

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta

Sokółka

Załącznik 5. Koncepcja zazieleniania miasta



Warszawa 2026



SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	3
1.1. Cel i rola Koncepcji zazieleniania.....	3
1.2. Znaczenie zieleni i BZI w adaptacji miasta do zmiany klimatu	4
1.3. Zakres opracowania i metodyka prac.....	5
2. UWARUNKOWANIA LOKALNE I DIAGNOZA SYSTEMU ZIELENI	5
2.1. Struktura przestrzenna miasta a system zieleni.....	6
2.2. Powiązania zieleni z układem hydrograficznym i terenami otwartymi.....	8
2.3. Powierzchnie biologicznie czynne i stopień uszczelnienia	10
2.4. Dostępność zieleni publicznej dla mieszkańców	15
2.5. Jakość, funkcje i sposób użytkowania terenów zieleni	15
2.6. Kluczowe deficyty i bariery rozwoju zieleni	16
3. ZIELEŃ WOBEC ZAGROŻEŃ KLIMATYCZNYCH I PRESJI ROZWOJOWYCH	17
3.1. Wrażliwość poszczególnych obszarów miasta	17
3.2. Zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne w mieście.....	20
3.3. Presja urbanistyczna i infrastrukturalna.....	33
3.4. Fragmentacja systemu BZI	33
4. WPISANIE KONCEPCJI ZAZIELENIANIA W RAMY MPA	34
4.1. Powiązanie z celami MPA.....	34
4.2. Komplementarność z działaniami adaptacyjnymi przewidzianymi w MPA	35
4.3. Powiązania z Koncepcją zagospodarowania wód opadowych	37
5. KIERUNKI DZIAŁAŃ I REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA ZAZIELENIAJĄCE	38
5.1. Podniesienie jakości i odporności istniejących terenów zieleni.....	39
5.2. Rozwój zieleni lokalnej	40
5.3. Zazielenianie ulic, placów i przestrzeni publicznych	41
5.4. Zieleń wspierająca retencję i obieg wody w mieście	42
5.5. Naturalizacja i wzmacnianie różnorodności biologicznej.....	43
5.6. Zieleń edukacyjna, społeczna i obywatelska	43
5.7. Standardy planowania i projektowania zieleni	44
6. OBSZARY INTERWENCJI I PROPONOWANE LOKALIZACJE DZIAŁAŃ	45
7. ZARZĄDZANIE ZIELENIĄ I MONITORING	53
7.1. Model zarządzania i odpowiedzialności	53
7.2. Partycypacja mieszkańców i współpraca lokalna	54
7.3. Monitoring stanu zieleni i wskaźniki realizacji	55
8. MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA I WDRAŻANIA PROJEKTÓW	55
9. REKOMENDACJE TECHNICZNE I FUNKCJONALNE	56
9.1. Zalecenia projektowe dla różnych typów zieleni	57
9.2. Integracja zieleni z rozwiązaniami retencyjnymi.....	58
9.3. Utrzymanie, trwałość i odporność zieleni	60
10. SPIS TABEL	62
11. SPIS RYSUNKÓW	62



1. WPROWADZENIE

1.1. Cel i rola Koncepcji zazieleniania

Celem niniejszego dokumentu jest opracowanie **Koncepcji zazieleniania miasta** jako załącznika tematycznego do **Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA)**. Koncepcja stanowi **rozwińnięcie i uszczegółowienie zapisów MPA** w zakresie rozwoju, ochrony i zarządzania systemem zieleni miejskiej oraz **błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)**, ze szczególnym uwzględnieniem **działań adaptacyjnych opartych na przyrodzie (NBS)**.

Dokument ma na celu **wsparcie miasta Sokółka w systemowym i długofalowym kształtowaniu zieleni** jako jednego z kluczowych elementów **odporności klimatycznej miasta**, ładu przestrzennego oraz jakości życia mieszkańców. Koncepcja porządkuje zagadnienia związane z zielenią miejską, integrując aspekty środowiskowe, przestrzenne, społeczne i funkcjonalne w **spójne ramy planistyczno-strategiczne**.

Rola Koncepcji zazieleniania miasta obejmuje w szczególności:

- **identyfikację i ocenę stanu istniejącego systemu zieleni miejskiej**, w tym jego struktury przestrzennej, dostępności, jakości oraz powiązań z układem hydrograficznym i terenami otwartymi;
- **rozpoznanie uwarunkowań lokalnych oraz barier rozwoju zieleni** w kontekście zagrożeń klimatycznych i presji urbanistycznych;
- **wskazanie kierunków działań i rekomendowanych rozwiązań zazieleniających**, dostosowanych do specyfiki przestrzennej, środowiskowej i społecznej Sokółki;
- **określenie obszarów interwencji oraz potencjalnych lokalizacji działań** z zakresu zieleni miejskiej i BZI;
- **wsparcie wdrażania celów i działań adaptacyjnych MPA** poprzez ich operacjonalizację w odniesieniu do zieleni i przestrzeni publicznych;
- **stworzenie ram dla dalszych działań inwestycyjnych, planistycznych i projektowych**, w tym dla dokumentów branżowych, planów miejscowych oraz projektów finansowanych ze środków zewnętrznych.

Koncepcja zazieleniania pełni jednocześnie rolę **dokumentu strategiczno-operacyjnego** – z jednej strony osadzonego w celach i kierunkach MPA, z drugiej zaś dostarczającego **praktycznych wytycznych dla planowania, projektowania, realizacji i utrzymania terenów zieleni** w skali miasta. Dokument **nie zastępuje obowiązujących aktów planistycznych**, lecz stanowi narzędzie wspierające podejmowanie decyzji przestrzennych i inwestycyjnych w sposób spójny z lokalną polityką adaptacji do zmian klimatu.

W warunkach Sokółki – miasta o silnych powiązaniach z otoczeniem przyrodniczym oraz istotnym udziale terenów otwartych – **zielen miejska odgrywa kluczową rolę w łagodzeniu skutków zmian klimatu**, w tym ekstremów pogodowych, poprawie mikroklimatu, **retencji wód opadowych** oraz **budowaniu odporności społecznej**. Koncepcja zazieleniania stanowi zatem **jeden z fundamentalnych elementów wdrażania adaptacji do zmian klimatu na poziomie lokalnym**.



1.2. Znaczenie zieleni i BZI w adaptacji miasta do zmiany klimatu

Zieleń miejska – zarówno w formie naturalnej, jak i urządzonej – stanowi jeden z **kluczowych zasobów adaptacyjnych miasta** w kontekście postępującej zmiany klimatu. Rosnąca częstotliwość zjawisk ekstremalnych, takich jak **fale upałów, okresy suszy, intensywne opady deszczu oraz lokalne podtopienia**, powoduje, że znaczenie zieleni w mieście wykracza poza funkcje estetyczne i rekreacyjne. W warunkach Sokółki zieleń pełni istotną rolę w **łagodzeniu skutków zjawisk klimatycznych, poprawie warunków życia mieszkańców oraz zwiększeniu odporności miasta**.

W kontekście Sokółki – miasta o zwartej strukturze urbanistycznej, z wyraźnym udziałem terenów zieleni osiedlowej, przyulicznej oraz obszarów otwartych na styku z krajobrazem rolniczym i leśnym – zieleń miejska stanowi ważny element **równoważenia presji urbanistycznych i klimatycznych**. Jej znaczenie jest szczególnie widoczne w obszarach mieszkaniowych oraz w przestrzeniach publicznych, gdzie pełni funkcję bufora klimatycznego i środowiskowego.

Najważniejsze funkcje adaptacyjne terenów zieleni obejmują:

- **regulację mikroklimatu** – tereny zieleni, w szczególności zadrzewienia i powierzchnie biologicznie czynne, przyczyniają się do obniżania temperatury powietrza, ograniczania przegrzewania przestrzeni zabudowanych oraz poprawy komfortu termicznego w okresach fal upałów;
- **retencję i infiltrację wód opadowych** – zieleń miejska umożliwia spowalnianie spływu powierzchniowego, zwiększa zdolność gruntu do przyjmowania wody i ogranicza ryzyko lokalnych podtopień, co ma szczególne znaczenie w warunkach intensywnych opadów;
- **wzmacnianie lokalnego systemu przyrodniczego** – tereny zieleni w mieście tworzą sieć powiązań ekologicznych, sprzyjając zachowaniu różnorodności biologicznej oraz ciągłości siedlisk w skali lokalnej;
- **poprawę jakości powietrza** – roślinność ogranicza stężenie pyłów i zanieczyszczeń, poprawiając warunki środowiskowe w przestrzeniach zamieszkania i przebywania ludzi;
- **ograniczenie uciążliwości akustycznych** – pasy zieleni oraz zadrzewienia przyuliczne redukują rozprzestrzenianie się hałasu, szczególnie wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych;
- **wspieranie zdrowia i dobrostanu mieszkańców** – dostęp do zieleni sprzyja aktywności fizycznej, regeneracji psychicznej oraz ograniczaniu negatywnych skutków stresu klimatycznego;
- **budowanie odporności społecznej** – lokalne tereny zieleni, place i skwery sprzyjają integracji mieszkańców, działaniom sąsiedzkim i wzmacnianiu więzi społecznych, co ma znaczenie w reagowaniu na sytuacje kryzysowe.

Zieleń miejska stanowi istotny element **rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS – nature-based solutions)**, które umożliwiają adaptację miasta do zmian klimatu w sposób naturalny, elastyczny i zintegrowany z istniejącą strukturą przestrzenną. Rozwiązania te sprzyjają działaniom **rozproszonym, niskonakładowym i możliwym do etapowego wdrażania**, co jest szczególnie istotne w warunkach miasta o skali i zasobach Sokółki.

Rozwój i ochrona zieleni miejskiej oraz błękitno-zielonej infrastruktury stanowią zatem **jeden z kluczowych filarów adaptacji Sokółki do zmiany klimatu**, przyczyniając się do poprawy jakości życia mieszkańców, zwiększenia odporności środowiskowej miasta oraz wzmocnienia jego potencjału rozwojowego w długiej perspektywie.



1.3. Zakres opracowania i metodyka prac

Koncepcja zazieleniania miasta Sokółka została opracowana jako dokument strategiczno-operacyjny, obejmujący analizę stanu istniejącego systemu zieleni miejskiej, identyfikację kluczowych uwarunkowań i problemów oraz wskazanie kierunków działań i rekomendowanych rozwiązań w zakresie rozwoju zieleni i błękitno-zielonej infrastruktury. Zakres opracowania został dostosowany do specyfiki przestrzennej, środowiskowej i funkcjonalnej miasta Sokółka oraz do celów i działań określonych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu.

Zakres Koncepcji zazieleniania obejmuje w szczególności:

- **analizę uwarunkowań lokalnych**, w tym struktury przestrzennej miasta, rozmieszczenia i charakteru terenów zieleni oraz ich powiązań z otoczeniem przyrodniczym;
- **diagnozę stanu istniejącego systemu zieleni miejskiej**, uwzględniającą typy terenów zieleni, ich dostępność, jakość, sposób użytkowania oraz pełnione funkcje środowiskowe i społeczne;
- **identyfikację zagrożeń klimatycznych i presji rozwojowych** wpływających na funkcjonowanie zieleni miejskiej oraz odporność miasta;
- **określenie roli zieleni i BZI w realizacji celów adaptacyjnych MPA**, w tym powiązań z działaniami przewidzianymi w innych dokumentach miejskich;
- **wskazanie kierunków działań i rekomendowanych rozwiązań zazieleniających**, dostosowanych do różnych typów przestrzeni miejskich;
- **wyznaczenie obszarów interwencji i potencjalnych lokalizacji działań**, wraz z określeniem spodziewanych efektów adaptacyjnych i funkcjonalnych;
- **sformułowanie rekomendacji dotyczących zarządzania, wdrażania i monitoringu** działań związanych z zielenią miejską i błękitno-zieloną infrastrukturą.

Metodyka opracowania Koncepcji zazieleniania opierała się na **analizie materiałów źródłowych i dokumentów planistycznych**, w szczególności Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, dokumentów strategicznych i planistycznych miasta Sokółka oraz dostępnych danych przestrzennych i środowiskowych. Wykorzystano również analizy kartograficzne i przestrzenne, pozwalające na identyfikację kluczowych obszarów problemowych i potencjałów rozwoju zieleni.

Prace nad Koncepcją prowadzone były w oparciu o **podejście zintegrowane**, łączące aspekty środowiskowe, przestrzenne i społeczne, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) oraz zasad BZI. Przyjęta metodyka umożliwia traktowanie Koncepcji jako dokumentu elastycznego, możliwego do aktualizacji i rozwijania wraz z postępem wdrażania MPA.

2. UWARUNKOWANIA LOKALNE I DIAGNOZA SYSTEMU ZIELENI

Rozdział poświęcony uwarunkowaniom lokalnym i diagnozie systemu zieleni stanowi podstawę do dalszych analiz i rekomendacji zawartych w Koncepcji zazieleniania miasta. Jego celem jest **rozpoznanie aktualnego stanu systemu zieleni miejskiej** oraz identyfikacja kluczowych uwarunkowań przestrzennych, środowiskowych i funkcjonalnych, które wpływają na możliwości jego rozwoju i kształtowania w kontekście adaptacji do zmian klimatu.

W ramach rozdziału przedstawiono **charakterystykę struktury przestrzennej miasta**, rozmieszczenia



terenów zieleni oraz ich powiązań z układem urbanistycznym i otoczeniem przyrodniczym. Analizie poddano zarówno tereny zieleni urządzonej, jak i obszary zieleni nieurządzonej, w tym tereny otwarte, przyuliczne oraz zieleń towarzyszącą zabudowie mieszkaniowej i usługowej.

Istotnym elementem diagnozy jest **ocena dostępności, jakości i funkcji terenów zieleni**, z uwzględnieniem ich znaczenia dla kształtowania mikroklimatu, retencji wód opadowych oraz jakości przestrzeni publicznych. Rozdział identyfikuje również **obszary deficytów zieleni oraz bariery jej rozwoju**, wynikające m. in. z presji urbanistycznej, uwarunkowań własnościowych i infrastrukturalnych.

Przeprowadzona diagnoza uwzględnia także **uwarunkowania wynikające z lokalnych zagrożeń klimatycznych**, takich jak przegrzewanie przestrzeni zabudowanych czy ryzyko podtopień, oraz ich powiązania z funkcjonowaniem systemu zieleni miejskiej. Analizy te stanowią punkt wyjścia do sformułowania kierunków działań i rekomendacji zaprezentowanych w kolejnych rozdziałach Koncepcji.

Rozdział pełni zatem rolę **syntetycznego podsumowania stanu istniejącego**, umożliwiającego ocenę potencjałów i ograniczeń rozwoju zieleni miejskiej w Sokółce oraz świadome projektowanie działań adaptacyjnych opartych na przyrodzie, dostosowanych do lokalnych uwarunkowań miasta.

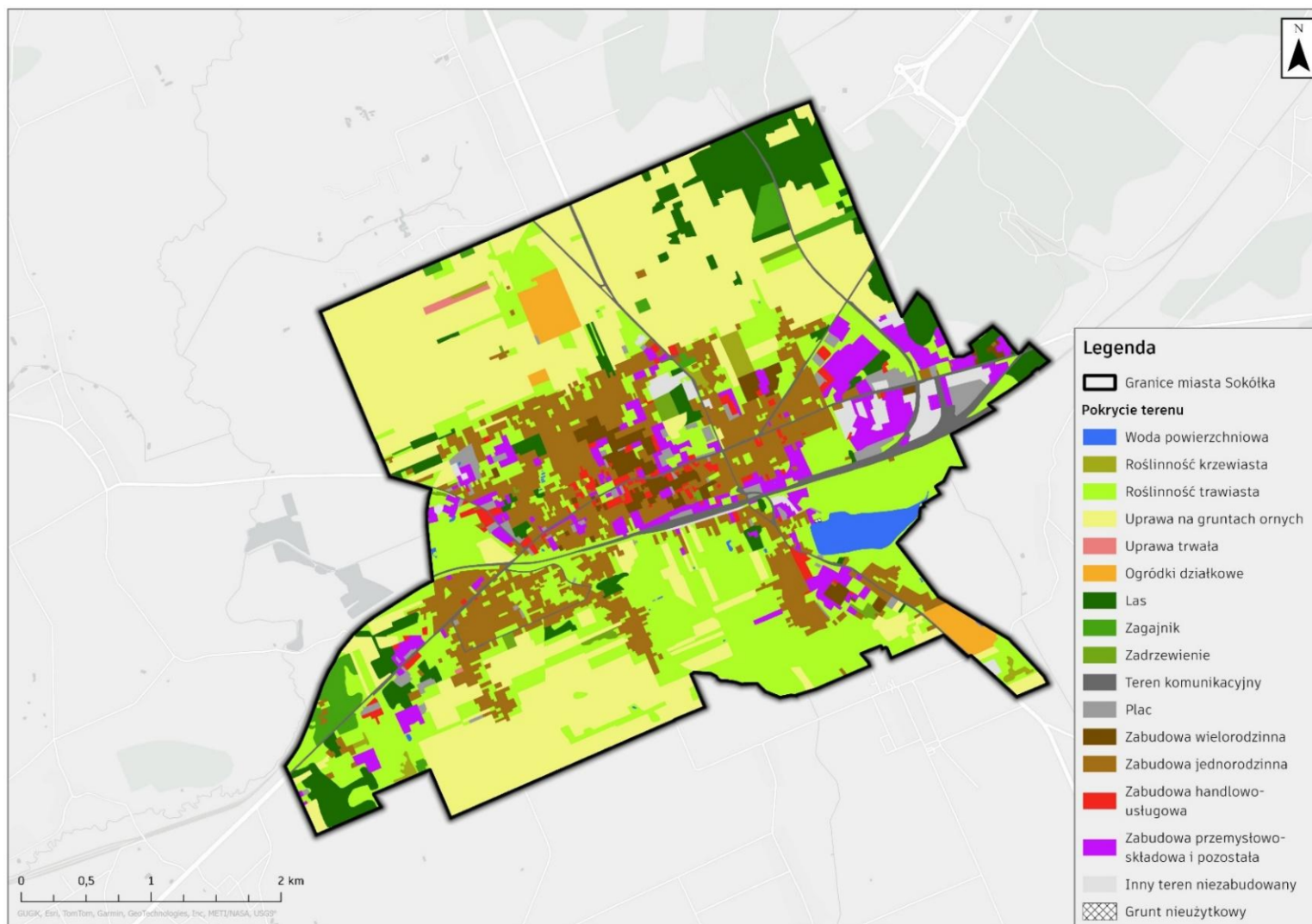
2.1. Struktura przestrzenna miasta a system zieleni

Struktura przestrzenna miasta w istotny sposób wpływa na rozmieszczenie, charakter oraz funkcjonowanie systemu zieleni miejskiej. Układ urbanistyczny miasta, kształtowany etapowo, determinuje zarówno dostępność terenów zieleni, jak i ich rolę w strukturze funkcjonalnej miasta oraz w procesach adaptacji do zmian klimatu.

Analiza struktury przestrzennej Sokółki wskazuje na następujące cechy systemu zieleni:

- **zróznicowany układ zabudowy** – obejmujący centrum miasta, obszary zabudowy mieszkaniowej o różnej intensywności oraz tereny peryferyjne, co przekłada się na nierównomierne rozmieszczenie terenów zieleni;
- **rozproszony charakter zieleni miejskiej** – system zieleni tworzą pojedyncze parki, skwery, tereny zieleni osiedlowej, zadrzewienia przyuliczne oraz zieleń towarzysząca obiektom użyteczności publicznej, które nie zawsze są ze sobą funkcjonalnie powiązane;
- **dominację zieleni o znaczeniu lokalnym** – szczególnie w obszarach mieszkaniowych, gdzie zieleń pełni funkcje osiedlowe i sąsiedzkie, a dostęp do większych, urządzonych terenów zieleni jest ograniczony;
- **obecność terenów otwartych i przejściowych** – zlokalizowanych głównie na obrzeżach miasta, stanowiących rezerwy przestrzenne dla rozwoju zieleni i wzmocnienia powiązań przyrodniczych;
- **ograniczoną ciągłość systemu zieleni** – brak wyraźnie ukształtowanych ciągów zieleni i powiązań ekologicznych w skali całego miasta, co osłabia jego funkcjonalność środowiskową i adaptacyjną;
- **istotną rolę zieleni przyulicznej i punktowej** – szczególnie w centralnych częściach miasta, gdzie pełni ona funkcję kompensacyjną wobec wysokiego stopnia uszczelnienia powierzchni.

Uwarunkowania wynikające ze struktury przestrzennej miasta wskazują na potrzebę **wzmacniania spójności systemu zieleni**, lepszego powiązania istniejących terenów zieleni z układem przestrzeni publicznych i komunikacyjnych oraz świadomego kształtowania zieleni.



Rysunek 1 Zagospodarowanie przestrzenne w granicach Miasta Sokółka (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)



2.2. Powiązania zieleni z układem hydrograficznym i terenami otwartymi

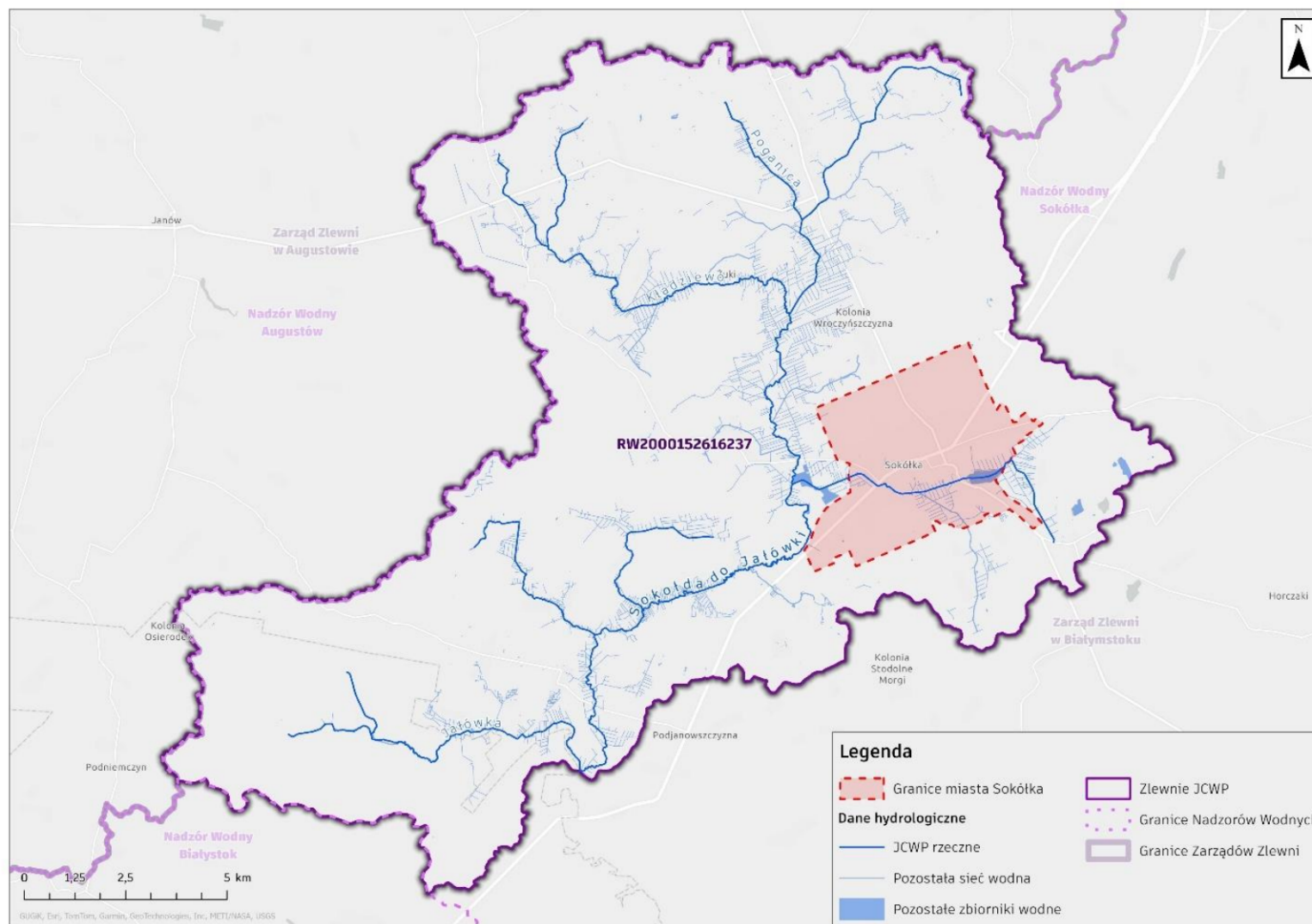
Powiązania zieleni miejskiej z układem hydrograficznym oraz terenami otwartymi mają istotne znaczenie dla funkcjonowania systemu przyrodniczego miasta Sokółka oraz jego zdolności adaptacyjnych wobec zmian klimatu. Relacje te wpływają na retencję wód opadowych, kształtowanie mikroklimatu, ciągłość przyrodniczą oraz odporność środowiskową miasta.

Analiza powiązań zieleni z układem hydrograficznym i terenami otwartymi wskazuje na następujące uwarunkowania:

- **występowanie cieków i obniżeń terenowych**, które lokalnie pełnią funkcje odbiorników wód opadowych i potencjalnych korytarzy ekologicznych, jednak ich rola w systemie zieleni miejskiej nie jest w pełni wykorzystana;
- **zróżnicowany stopień powiązania terenów zieleni z układem hydrograficznym** – część terenów zieleni funkcjonuje niezależnie od systemu wodnego miasta, co ogranicza ich potencjał retencyjny i adaptacyjny;
- **obecność terenów otwartych na obrzeżach miasta**, w tym terenów rolnych i zieleni nieurządzonej, które stanowią istotny zasób przestrzenny dla wzmacniania powiązań przyrodniczych pomiędzy miastem a jego otoczeniem;
- **brak ciągłych, czytelnych powiązań zieleni z terenami otwartymi**, co ogranicza funkcjonowanie zieleni jako elementu systemowego i osłabia jej rolę w kształtowaniu lokalnego obiegu wody;
- **potencjał terenów zieleni do pełnienia funkcji retencyjnych**, w szczególności w obszarach o niższym stopniu uszczelnienia, gdzie możliwe jest wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie, takich jak niecki chłonne, rowy infiltracyjne czy strefy buforowe;
- **istotne znaczenie zieleni dolinnej i przyciekowej** dla ograniczania skutków intensywnych opadów oraz poprawy warunków mikroklimatycznych w sąsiednich obszarach zabudowanych.

Uwarunkowania te wskazują na potrzebę **lepszego integrowania systemu zieleni miejskiej z układem hydrograficznym i terenami otwartymi**, zarówno poprzez ochronę i wzmacnianie istniejących powiązań, jak i poprzez tworzenie nowych elementów błękitno-zielonej infrastruktury. Działania te mogą przyczynić się do poprawy retencji wód opadowych, zwiększenia ciągłości przyrodniczej oraz wzmocnienia odporności Sokółki na skutki zmian klimatu.





Rysunek 2 Sieć hydrograficzna Miasta Sokółka wraz z granicami zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych w jej granicach
(źródło: opracowanie własne na podstawie PGW Wody Polskie z bazy IIaPGW)



2.3. Powierzchnie biologicznie czynne i stopień uszczelnienia

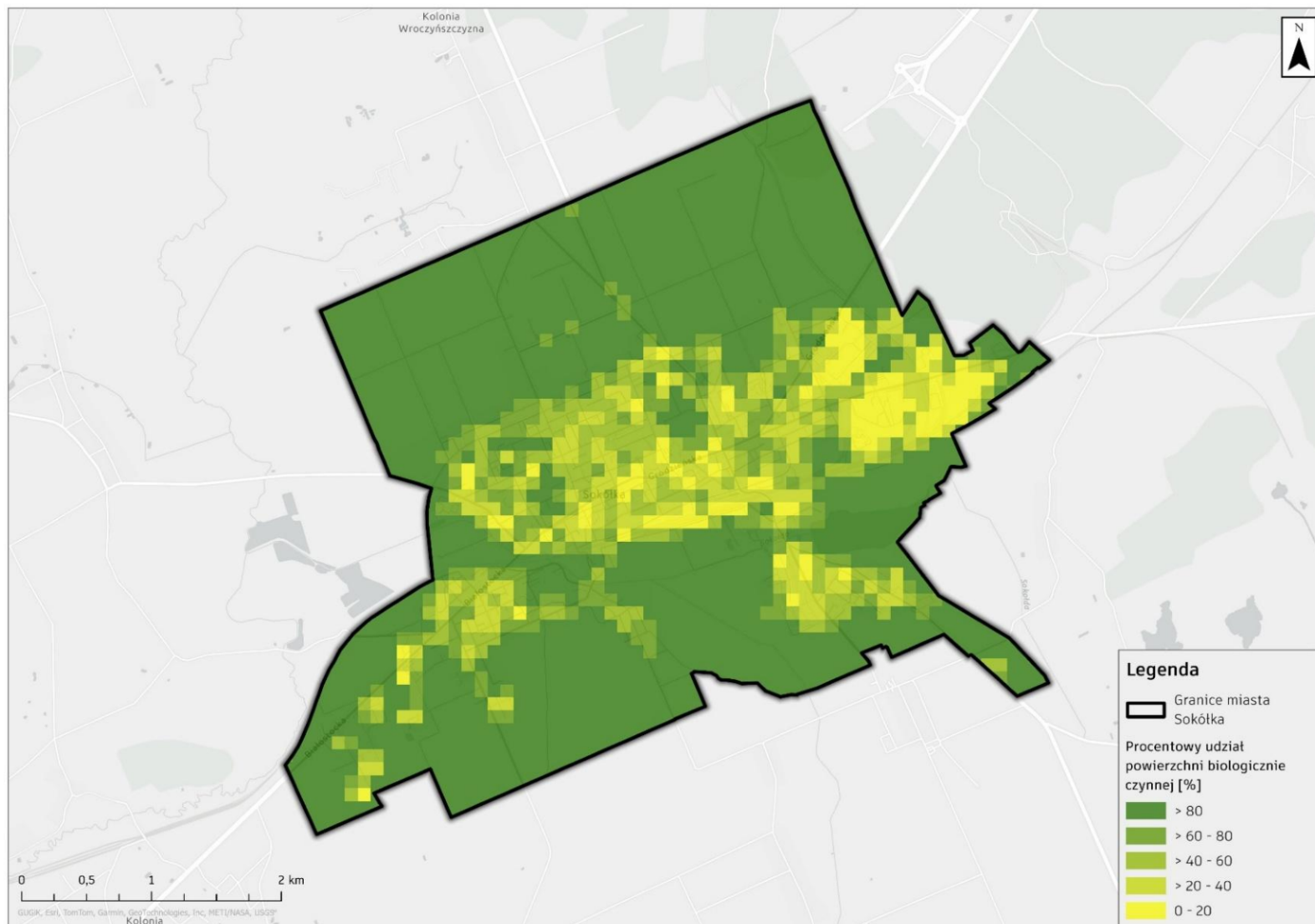
Powierzchnie biologicznie czynne oraz stopień uszczelnienia terenu mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania systemu zieleni miejskiej oraz zdolności miasta Sokółka do adaptacji do zmian klimatu. Ich udział i rozmieszczenie wpływają bezpośrednio na lokalny bilans wodny, warunki mikroklimatyczne oraz odporność miasta na skutki intensywnych opadów i okresów suszy.

Analiza powierzchni biologicznie czynnych i stopnia uszczelnienia w Sokółce wskazuje na następujące uwarunkowania:

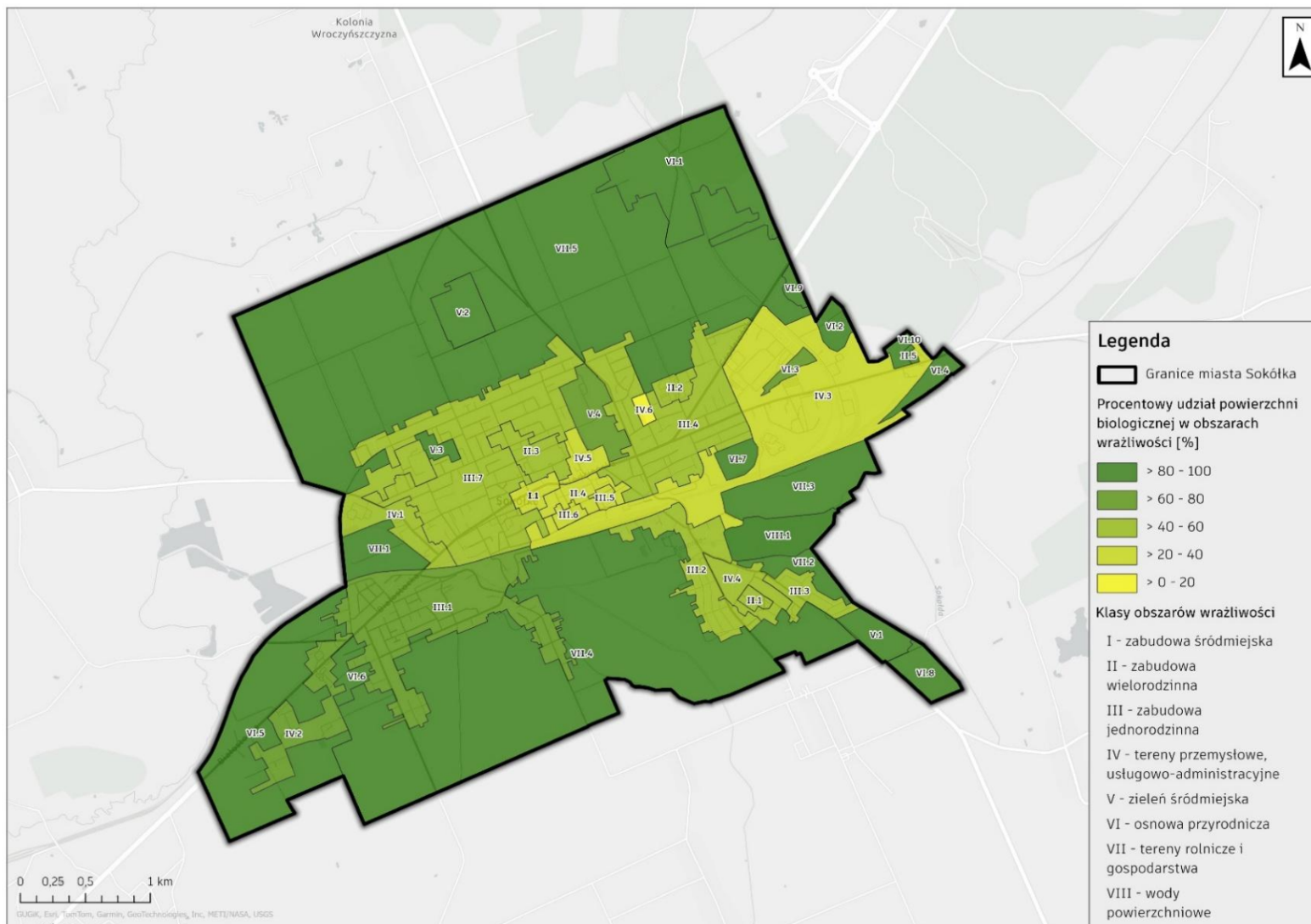
- **zróżnicowany udział powierzchni biologicznie czynnych** w zależności od funkcji i intensywności zabudowy – wyższy udział w obszarach peryferyjnych i o luźniejszej zabudowie, niższy w centrum miasta oraz w rejonach intensywnie zagospodarowanych;
- **wysoki stopień uszczelnienia w centralnych częściach miasta**, związany z koncentracją zabudowy, infrastruktury drogowej i parkingowej, co ogranicza możliwości naturalnej infiltracji wód opadowych;
- **znaczącą rolę zieleni przydomowej i osiedlowej** w kształtowaniu lokalnego bilansu biologicznie czynnego, szczególnie na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej;
- **ograniczoną liczbę rozwiązań sprzyjających infiltracji wody**, takich jak nawierzchnie przepuszczalne czy tereny zieleni o funkcji retencyjnej, zwłaszcza w przestrzeniach publicznych;
- **presję inwestycyjną prowadzącą do dalszego uszczelnienia powierzchni**, w tym wypełnianie wolnych działek oraz intensyfikację zagospodarowania terenów już zabudowanych;
- **niewystarczające powiązanie powierzchni biologicznie czynnych z systemem zieleni i BZI**, co ogranicza ich efektywność środowiskową i adaptacyjną w skali miasta.

Zidentyfikowane uwarunkowania wskazują na konieczność **ochrony i zwiększenia udziału powierzchni biologicznie czynnych**, w szczególności w obszarach o wysokim stopniu uszczelnienia, oraz na potrzebę wdrażania rozwiązań ograniczających uszczelnienie terenu. Działania te stanowią istotny element wzmocnienia odporności Sokółki na skutki zmian klimatu i poprawy funkcjonowania systemu zieleni miejskiej.

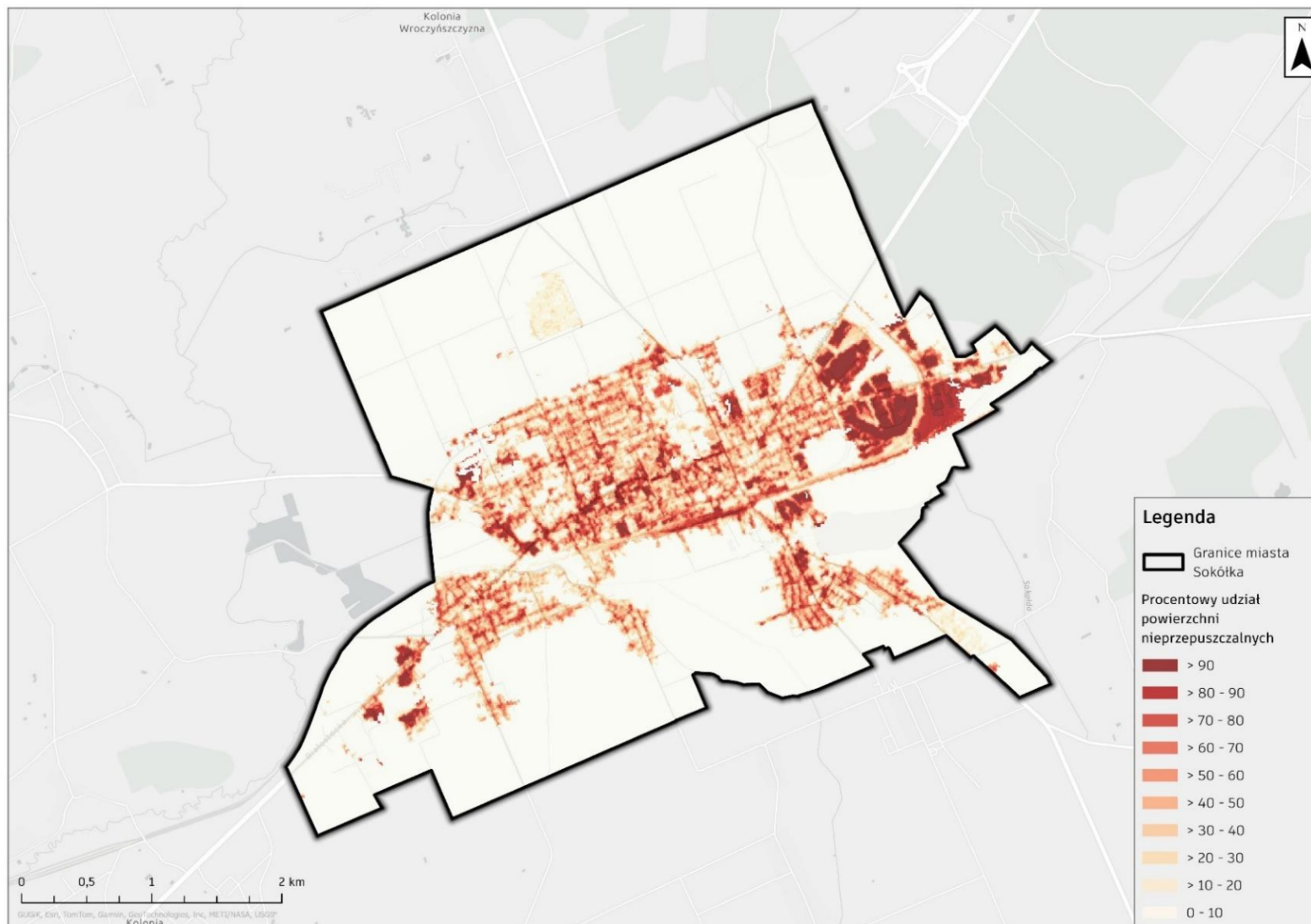




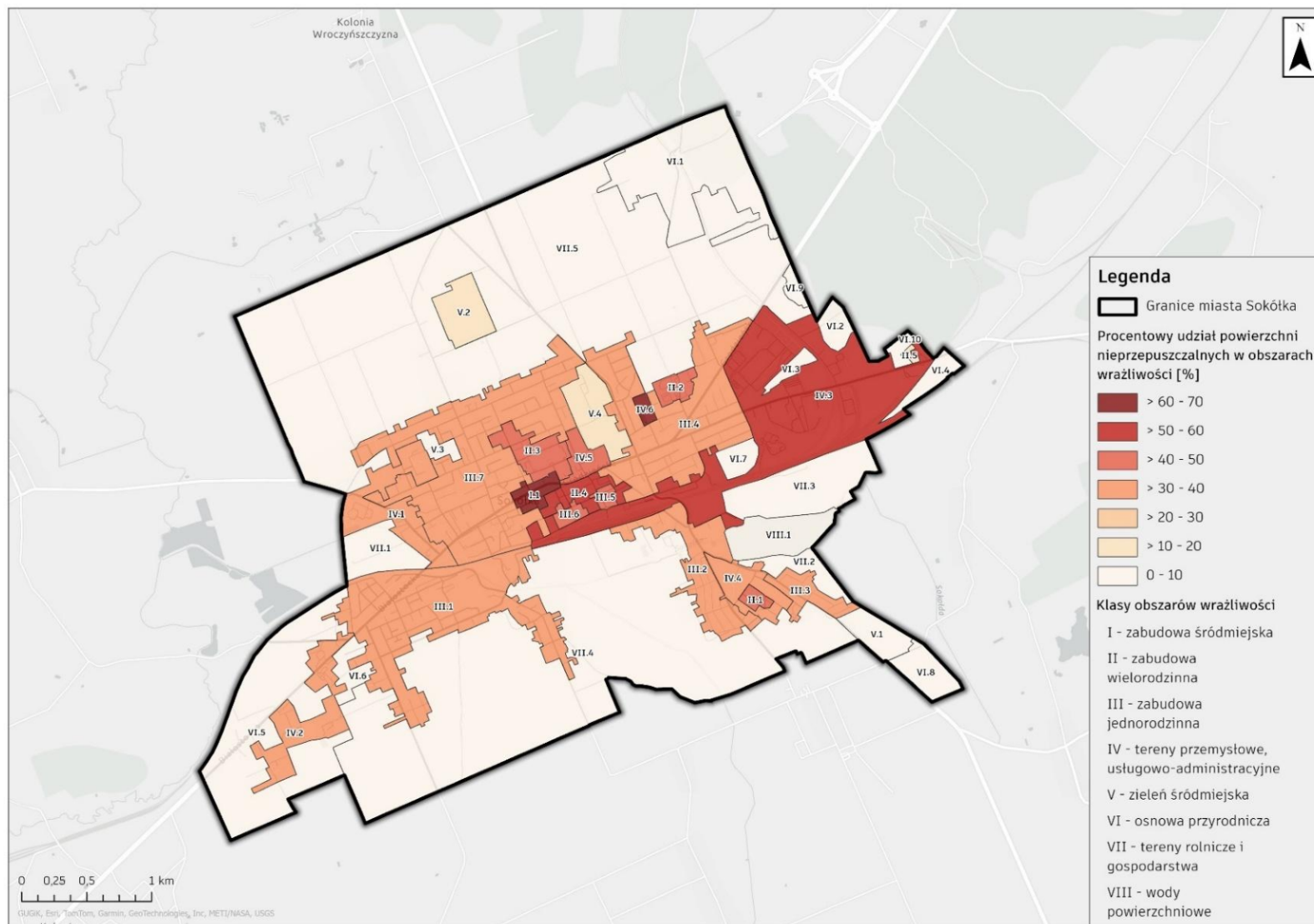
Rysunek 3 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)



Rysunek 4 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)



Rysunek 5 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)



Rysunek 6 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)



2.4. Dostępność zieleni publicznej dla mieszkańców

Dostępność zieleni publicznej stanowi istotny element jakości życia mieszkańców oraz jeden z kluczowych czynników adaptacji miasta do zmian klimatu. W warunkach miejskich zieleni publiczna pełni funkcję przestrzeni rekreacji, wypoczynku i regeneracji, a jednocześnie umożliwia łagodzenie skutków fal upałów oraz poprawę komfortu użytkowania przestrzeni publicznych.

Analiza dostępności zieleni publicznej w Sokółce wskazuje na następujące uwarunkowania:

- **nierównomierne rozmieszczenie terenów zieleni publicznej** w strukturze miasta, skutkujące zróżnicowanym poziomem dostępu mieszkańców do parków, skwerów i urządzonych terenów zieleni;
- **lepszą dostępność zieleni w wybranych częściach miasta**, przy jednoczesnych deficytach w obszarach intensywnej zabudowy mieszkaniowej, wskazywanych w MPA jako obszary wrażliwe na skutki zmian klimatu;
- **ograniczoną powierzchnię zieleni urządzonej o charakterze ogólnomiejskim**, co zwiększa presję użytkową na istniejące parki i skwery, szczególnie w okresach sprzyjających rekreacji;
- **istotną rolę niewielkich przestrzeni zieleni lokalnej**, takich jak skwery, zieleńce i tereny osiedlowe, które w wielu przypadkach stanowią podstawowe miejsca codziennego kontaktu mieszkańców z zielenią;
- **bariery dostępności przestrzennej**, wynikające m. in. z układu komunikacyjnego, odległości dojścia oraz ograniczeń infrastrukturalnych, które mogą utrudniać korzystanie z zieleni osobom starszym, dzieciom i osobom z ograniczoną mobilnością;
- **zróżnicowaną jakość zagospodarowania terenów zieleni publicznej**, wpływającą na ich atrakcyjność i intensywność użytkowania.

Zidentyfikowane uwarunkowania wskazują na potrzebę **zwiększania dostępności zieleni publicznej w skali lokalnej**, w szczególności poprzez rozwój zieleni blisko miejsca zamieszkania oraz poprawę powiązań pieszych i funkcjonalnych pomiędzy terenami zieleni a obszarami zabudowy. Działania te mają kluczowe znaczenie dla wzmacniania adaptacyjnej roli zieleni oraz poprawy komfortu życia mieszkańców Sokółki w warunkach zmieniającego się klimatu.

2.5. Jakość, funkcje i sposób użytkowania terenów zieleni

Jakość zagospodarowania, pełnione funkcje oraz sposób użytkowania terenów zieleni mają istotny wpływ na ich znaczenie środowiskowe, społeczne i adaptacyjne. W warunkach miasta Sokółka tereny zieleni pełnią zróżnicowane role – od przestrzeni rekreacyjnych i wypoczynkowych, po elementy kształtujące mikroklimat i lokalny obieg wody – jednak ich potencjał nie zawsze jest w pełni wykorzystywany.

Analiza jakości, funkcji i sposobu użytkowania terenów zieleni w Sokółce wskazuje na następujące uwarunkowania:

- **zróżnicowany poziom jakości zagospodarowania terenów zieleni**, obejmujący zarówno obszary o wyraźnie urządzonym charakterze, jak i tereny o niskim standardzie wyposażenia oraz utrzymania;
- **dominację funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych**, przy jednoczesnym ograniczonym



wykorzystaniu zieleni do pełnienia funkcji środowiskowych i adaptacyjnych, takich jak retencja wód opadowych czy kształtowanie mikroklimatu;

- **wysoką presję użytkową w wybranych terenach zieleni publicznej**, wynikającą z ich ograniczonej liczby oraz koncentracji aktywności rekreacyjnych, szczególnie w sezonie wiosenno-letnim;
- **niewystarczające zróżnicowanie funkcjonalne zieleni**, w tym niedobór przestrzeni o zróżnicowanych funkcjach społecznych, rekreacyjnych i zdrowotnych, dostosowanych do potrzeb różnych grup użytkowników (dzieci, seniorzy, osoby o ograniczonej mobilności), co ogranicza ich wykorzystanie oraz potencjał adaptacyjny;
- **przewagę rozwiązań o charakterze tradycyjnym**, opartych na intensywnie utrzymanej zieleni trawiastej i elementach małej architektury, przy niewielkim udziale rozwiązań opartych na przyrodzie;
- **ograniczoną odporność części terenów zieleni na skutki zmian klimatu**, w tym susze i fale upałów, wynikającą m. in. z doboru roślinności oraz sposobu zagospodarowania.

Zidentyfikowane uwarunkowania wskazują na potrzebę **podnoszenia jakości terenów zieleni w sposób zintegrowany**, obejmujący zarówno poprawę standardu zagospodarowania, jak i wzmacnianie ich funkcji środowiskowych i adaptacyjnych. Ukierunkowanie sposobu użytkowania zieleni na cele zgodne z adaptacją do zmian klimatu pozwoli na zwiększenie jej trwałości, funkcjonalności oraz znaczenia dla jakości życia mieszkańców Sokółki.

2.6. Kluczowe deficyty i bariery rozwoju zieleni

Analiza uwarunkowań lokalnych, struktury przestrzennej oraz funkcjonowania systemu zieleni miejskiej pozwala na zidentyfikowanie kluczowych deficytów i barier, które ograniczają rozwój zieleni oraz jej pełnienie funkcji adaptacyjnych w Sokółce. Czynniki te mają charakter zarówno przestrzenny i środowiskowy, jak i organizacyjny oraz funkcjonalny.

Do najistotniejszych deficytów i barier rozwoju zieleni w Sokółce należą:

- **brak spójnego, ciągłego systemu zieleni miejskiej**, opartego na czytelnych powiązaniach funkcjonalnych i przestrzennych pomiędzy poszczególnymi terenami zieleni;
- **nierównomierna dostępność zieleni publicznej**, skutkująca deficytami zieleni w części obszarów zabudowy mieszkaniowej oraz zwiększoną presją użytkową na istniejące tereny zieleni;
- **wysoki stopień uszczelnienia powierzchni** w wybranych częściach miasta, ograniczający możliwości zwiększania udziału powierzchni biologicznie czynnych i wdrażania rozwiązań retencyjnych;
- **ograniczone powiązania zieleni z układem hydrograficznym i terenami otwartymi**, co zmniejsza efektywność zieleni w zakresie retencji wód opadowych i kształtowania lokalnego obiegu wody;
- **niewystarczające wykorzystanie potencjału błękitno-zielonej infrastruktury**, w tym rozwiązań opartych na przyrodzie, w zagospodarowaniu przestrzeni publicznych i terenów zieleni;
- **zróżnicowana i często niewystarczająca jakość zagospodarowania terenów zieleni**, wpływająca na ich atrakcyjność, funkcjonalność oraz odporność na skutki zmian klimatu;
- **presja inwestycyjna i konkurencja o przestrzeń**, prowadząca do ograniczania terenów zieleni lub ich fragmentacji, szczególnie w obszarach intensywnego rozwoju zabudowy;
- **ograniczenia organizacyjne i finansowe**, wpływające na możliwości planowania, realizacji i utrzymania wysokiej jakości zieleni miejskiej w długiej perspektywie.



Zidentyfikowane deficyty i bariery wskazują na potrzebę **zintegrowanego podejścia do rozwoju zieleni miejskiej**, obejmującego zarówno działania planistyczne i inwestycyjne, jak i organizacyjne oraz edukacyjne. Ich przezwyciężenie jest warunkiem skutecznego wykorzystania zieleni i błękitno-zielonej infrastruktury jako kluczowych narzędzi adaptacji miasta Sokółka do zmian klimatu.

3. ZIELEŃ WOBEC ZAGROŻEŃ KLIMATYCZNYCH I PRESJI ROZWOJOWYCH

Rozdział poświęcony zagrożeniom klimatycznym i presjom rozwojowym koncentruje się na identyfikacji czynników wpływających na funkcjonowanie zieleni miejskiej oraz jej zdolność do pełnienia funkcji adaptacyjnych w Sokółce. Analiza ta stanowi uzupełnienie diagnozy przestrzennej przedstawionej w rozdziale 2 i pozwala na ocenę **wrażliwości systemu zieleni na zmiany klimatu oraz procesy rozwojowe** zachodzące w mieście.

W rozdziale omówiono **kluczowe zagrożenia klimatyczne**, takie jak wzrost temperatury powietrza, częstsze występowanie fal upałów, okresów suszy oraz intensywnych opadów deszczu, które wpływają na kondycję zieleni, warunki mikroklimatyczne oraz komfort użytkowania przestrzeni publicznych. Wskazano również, w jaki sposób zagrożenia te oddziałują na różne typy terenów zieleni w mieście.

Istotnym elementem analizy są także **presje rozwojowe i przestrzenne**, w tym intensyfikacja zabudowy, wzrost udziału powierzchni uszczelnionych oraz konkurencja o przestrzeń w obszarach zurbanizowanych. Czynniki te mogą prowadzić do ograniczania terenów zieleni, ich fragmentacji oraz obniżania jakości środowiskowej i funkcjonalnej systemu zieleni miejskiej.

Rozdział uwzględnia powiązania pomiędzy zagrożeniami klimatycznymi a presjami rozwojowymi, wskazując na **kumulację negatywnych oddziaływań** w wybranych częściach miasta. Przeprowadzona analiza stanowi punkt wyjścia do określenia obszarów szczególnie wrażliwych oraz do sformułowania kierunków działań adaptacyjnych opartych na przyrodzie, zaprezentowanych w kolejnych częściach Koncepcji.

3.1. Wrażliwość poszczególnych obszarów miasta

Wrażliwość poszczególnych obszarów miasta Sokółka na skutki zmian klimatu jest zróżnicowana i zależna od struktury zabudowy, udziału terenów zieleni, stopnia uszczelnienia powierzchni oraz powiązań z układem przyrodniczym i hydrograficznym. Analiza wrażliwości pozwala na identyfikację obszarów szczególnie narażonych na negatywne oddziaływanie zjawisk klimatycznych oraz wymagających priorytetowych działań adaptacyjnych.

Ocena wrażliwości poszczególnych obszarów miasta wskazuje na następujące uwarunkowania:

- **wysoką wrażliwość centralnych części miasta**, charakteryzujących się intensywną zabudową, dużym udziałem powierzchni uszczelnionych oraz ograniczoną ilością zieleni, co sprzyja przegrzewaniu przestrzeni i kumulacji stresu termicznego;
- **podwyższoną wrażliwość obszarów mieszkaniowych o zwartej zabudowie**, gdzie deficyt zieleni publicznej i półpublicznej ogranicza możliwości łagodzenia skutków fal upałów i intensywnych opadów;
- **zróżnicowaną wrażliwość obszarów peryferyjnych**, zależną od stopnia zachowania terenów





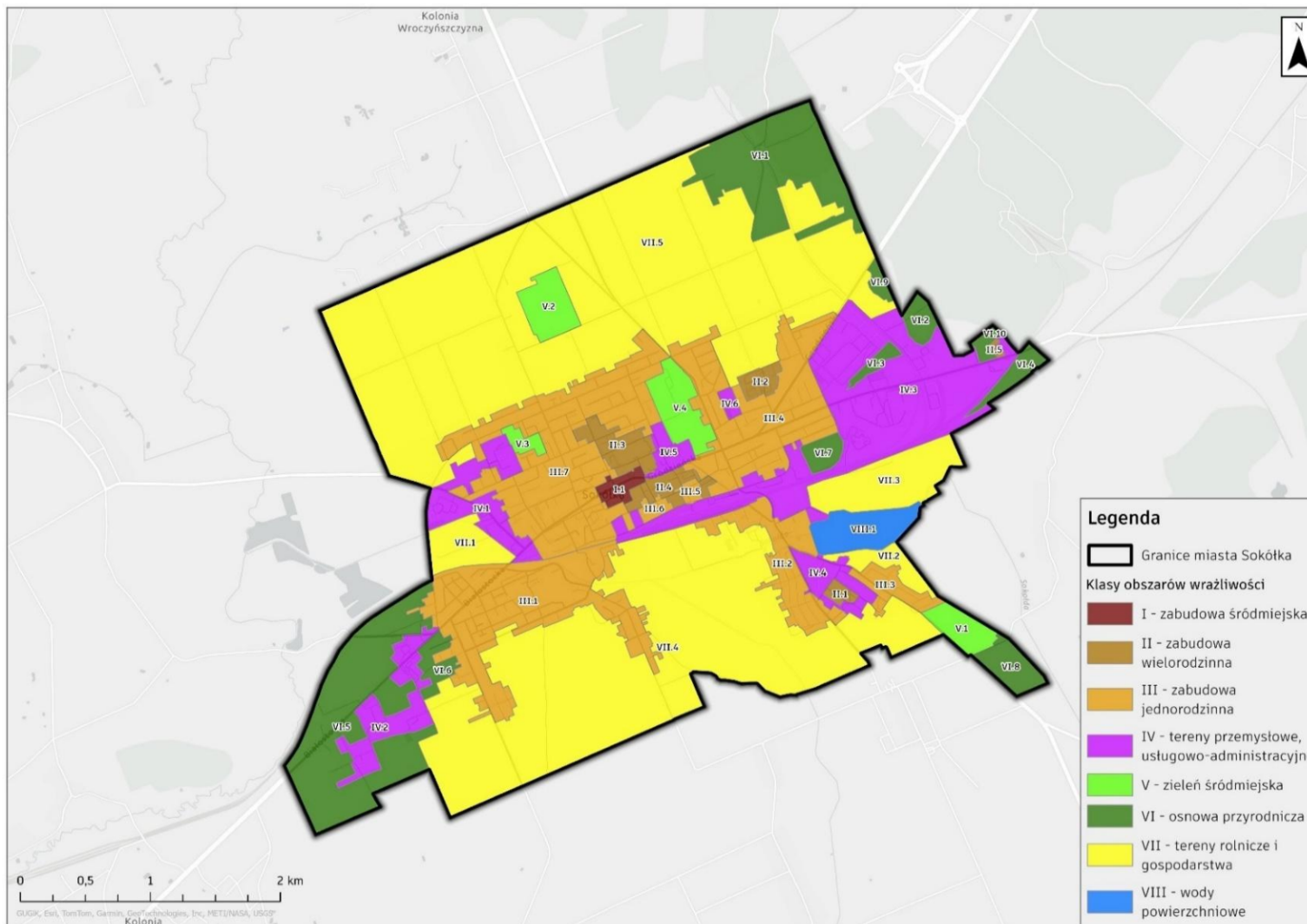
otwartych, udziału zieleni nieurządzonej oraz lokalnych warunków topograficznych i hydrologicznych;

- **szczególną wrażliwość obszarów o obniżonej retencji**, w których intensywne opady deszczu mogą prowadzić do lokalnych podtopień oraz przeciążenia systemów odwodnieniowych;
- **niższą wrażliwość terenów o większym udziale zieleni i powierzchni biologicznie czynnych**, które pełnią funkcję buforów klimatycznych i sprzyjają stabilizacji warunków mikroklimatycznych;
- **kumulację zagrożeń klimatycznych i presji rozwojowych** w wybranych częściach miasta, gdzie intensyfikacja zabudowy i uszczelnianie powierzchni potęgują skutki zmian klimatu.

Zidentyfikowane różnice w wrażliwości poszczególnych obszarów miasta wskazują na potrzebę **zróżnicowanego podejścia do działań adaptacyjnych**, dostosowanego do lokalnych uwarunkowań przestrzennych i środowiskowych. Uwzględnienie tej wrażliwości w planowaniu i kształtowaniu zieleni miejskiej pozwala na skuteczniejsze ukierunkowanie interwencji oraz zwiększenie odporności Sokółki na skutki zmian klimatu.

PROJEKT





Rysunek 7 Klasy obszarów wrażliwości Miasta Sokółka (źródło: opracowanie własne)



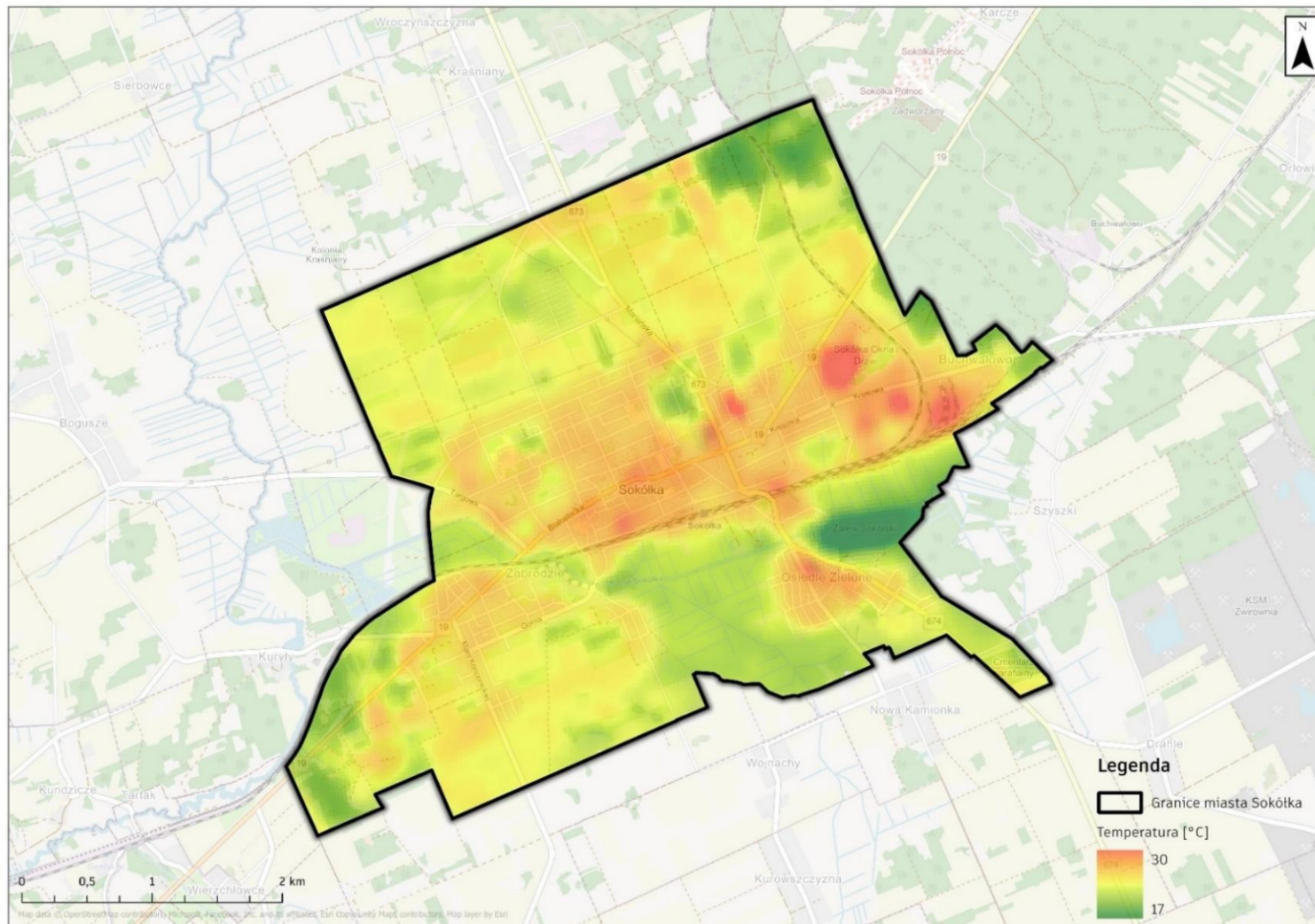
3.2. Zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne w mieście

Zmiany klimatu powodują nasilenie zjawisk, które w istotny sposób wpływają na funkcjonowanie miasta Sokółka oraz jego systemu zieleni. Zidentyfikowane w Miejskim Planie Adaptacji zagrożenia klimatyczne oddziałują zarówno na warunki środowiskowe, jak i na jakość życia mieszkańców, zwiększając zapotrzebowanie na działania adaptacyjne, w szczególności oparte na przyrodzie.

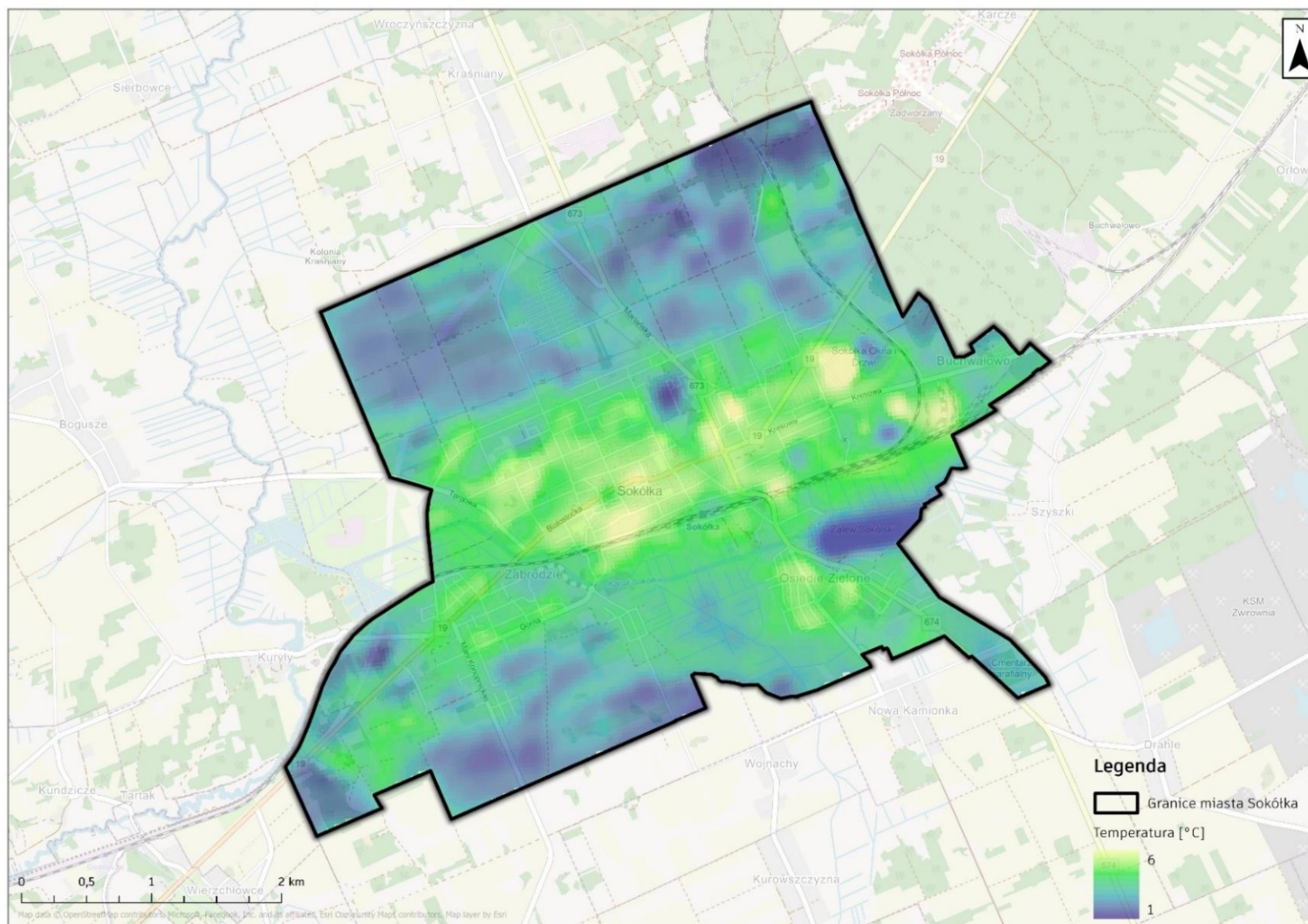
Do kluczowych zagrożeń klimatycznych występujących w Sokółce należą:

- **wzrost średnich temperatur powietrza oraz częstsze fale upałów**, prowadzące do przegrzewania przestrzeni zurbanizowanych, pogorszenia komfortu termicznego oraz zwiększonego obciążenia zdrowotnego mieszkańców;
- **wydłużające się okresy bezopadowe i epizody suszy**, wpływające na kondycję roślinności, obniżenie wilgotności gleb oraz zwiększone zapotrzebowanie na podlewanie terenów zieleni;
- **intensywne, krótkotrwałe opady deszczu**, powodujące przeciążenie systemów odwodnieniowych, lokalne podtopienia oraz erozję powierzchni biologicznie czynnych;
- **zwiększona zmienność warunków pogodowych**, utrudniająca stabilne funkcjonowanie zieleni miejskiej i wymagająca stosowania bardziej odpornych form zagospodarowania;
- **pogorszenie jakości powietrza w okresach niekorzystnych warunków meteorologicznych**, potęgujące negatywne skutki zdrowotne, szczególnie w obszarach o wysokim stopniu uszczelnienia;
- **narastające ryzyko stresu termicznego**, zwłaszcza w gęsto zabudowanych częściach miasta oraz w przestrzeniach o ograniczonym udziale zieleni i cienia.

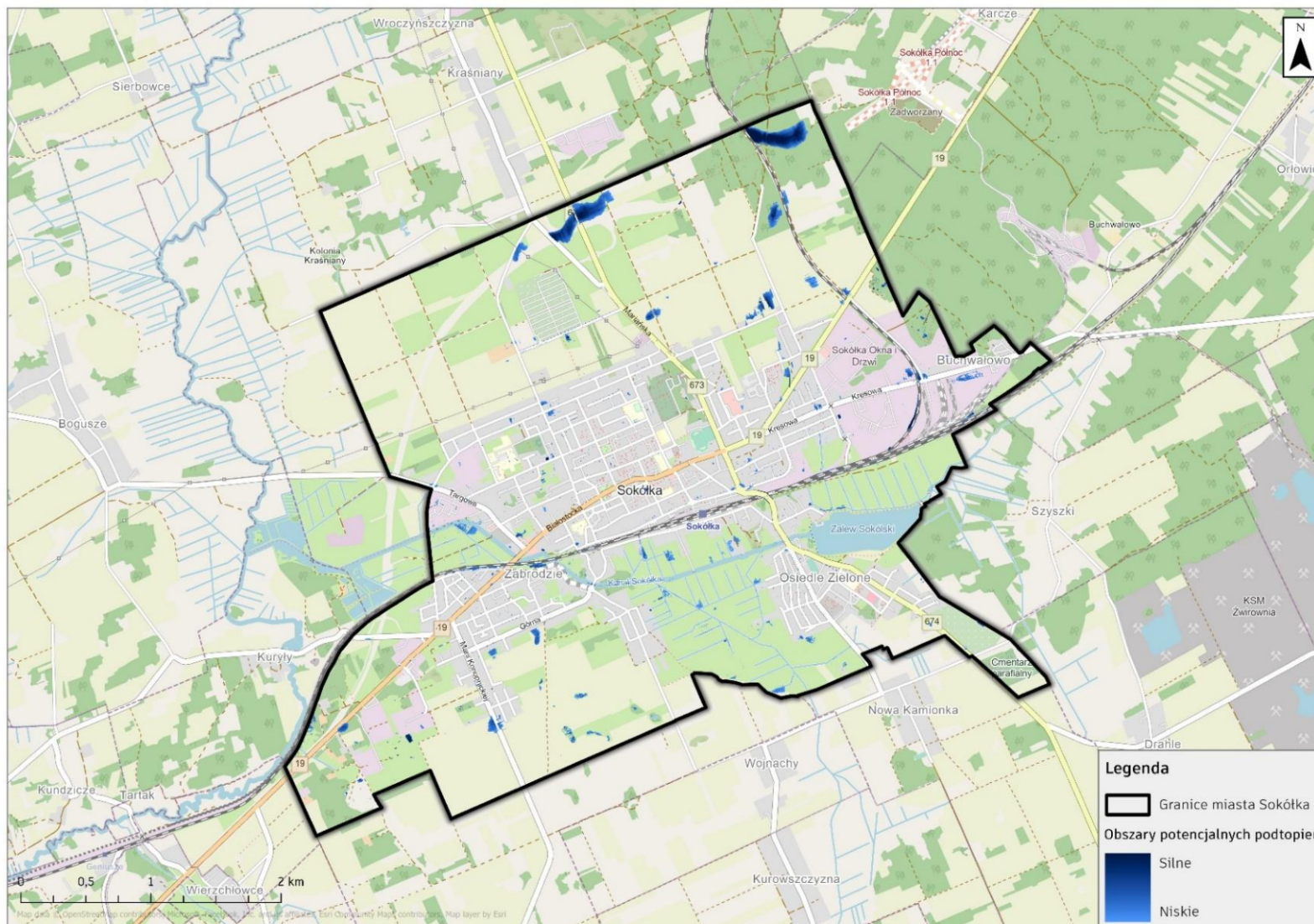
Zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne oddziałują na miasto w sposób zróżnicowany przestrzennie, przy czym ich skutki są szczególnie odczuwalne w obszarach intensywnie zabudowanych oraz o ograniczonym udziale terenów zieleni. W tym kontekście **zieleni miejska i błękitno-zielona infrastruktura pełnią kluczową rolę w łagodzeniu skutków zmian klimatu**, ograniczając negatywne oddziaływania ekstremalnych zjawisk pogodowych i zwiększając odporność miasta Sokółka.



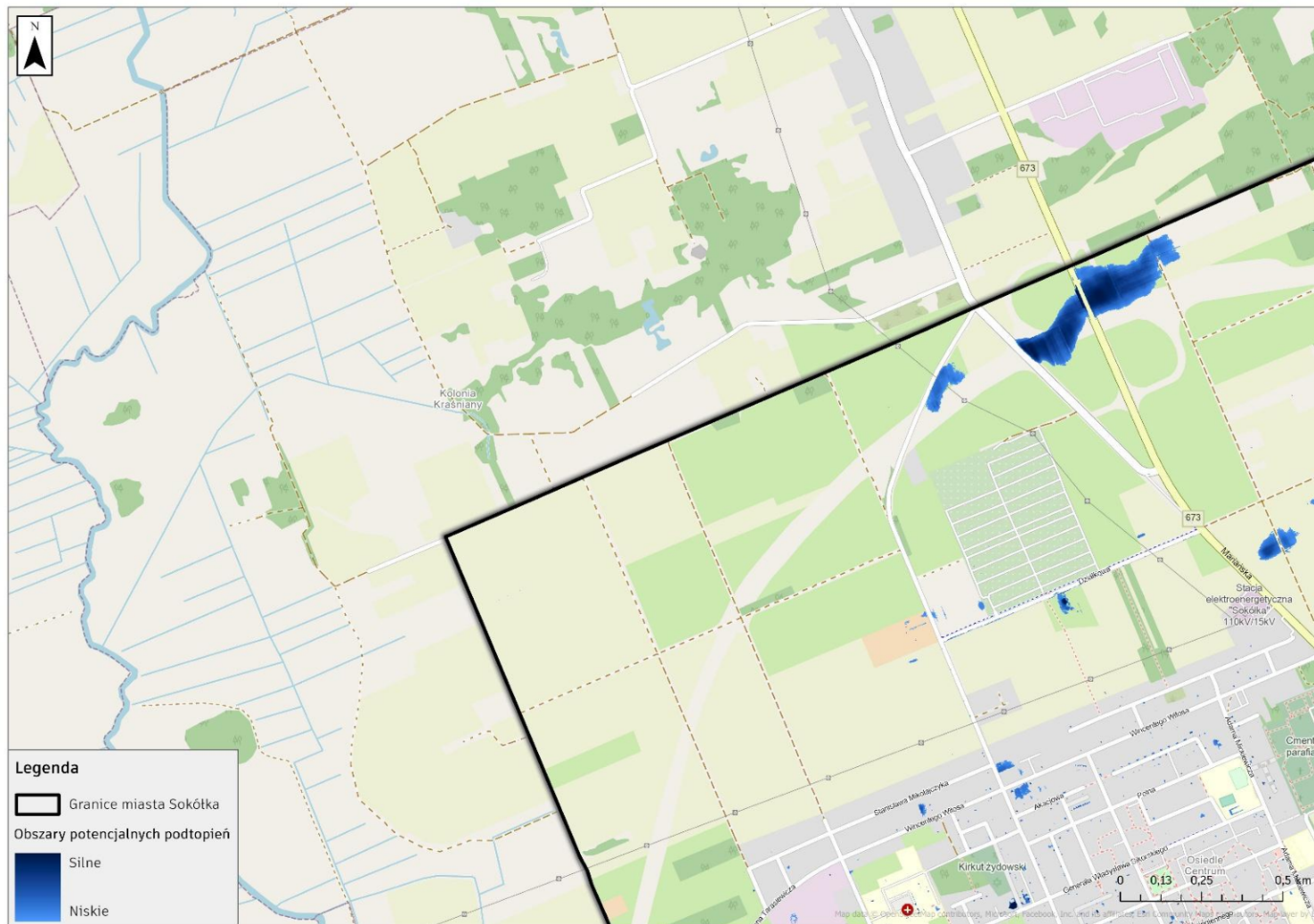
*Rysunek 8 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze miasta
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)*



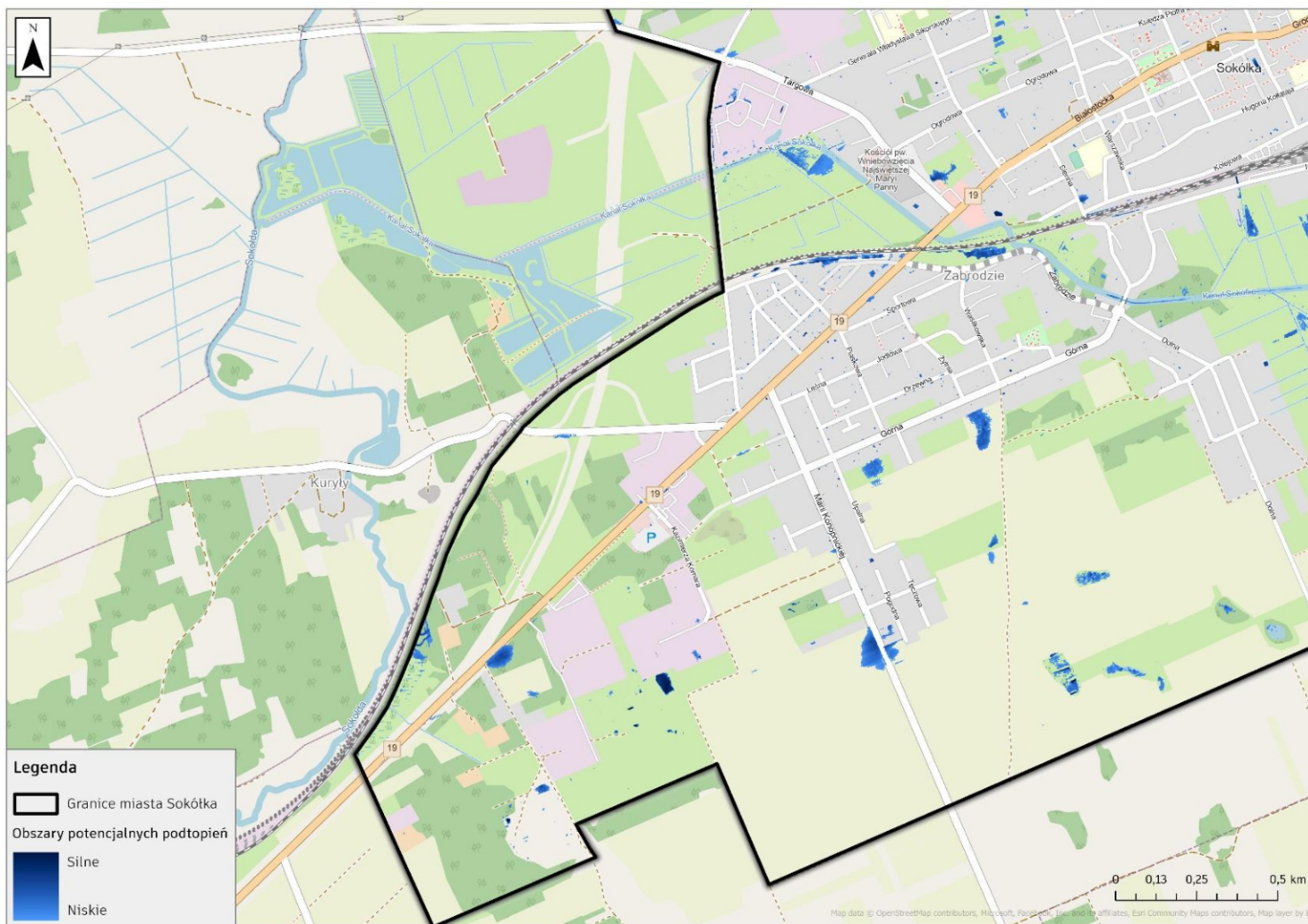
Rysunek 9 Średnia temperatura radiacyjna dla półroczia chłodnego na obszarze miasta
(źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 pochodzących z U.S. Geological Survey)



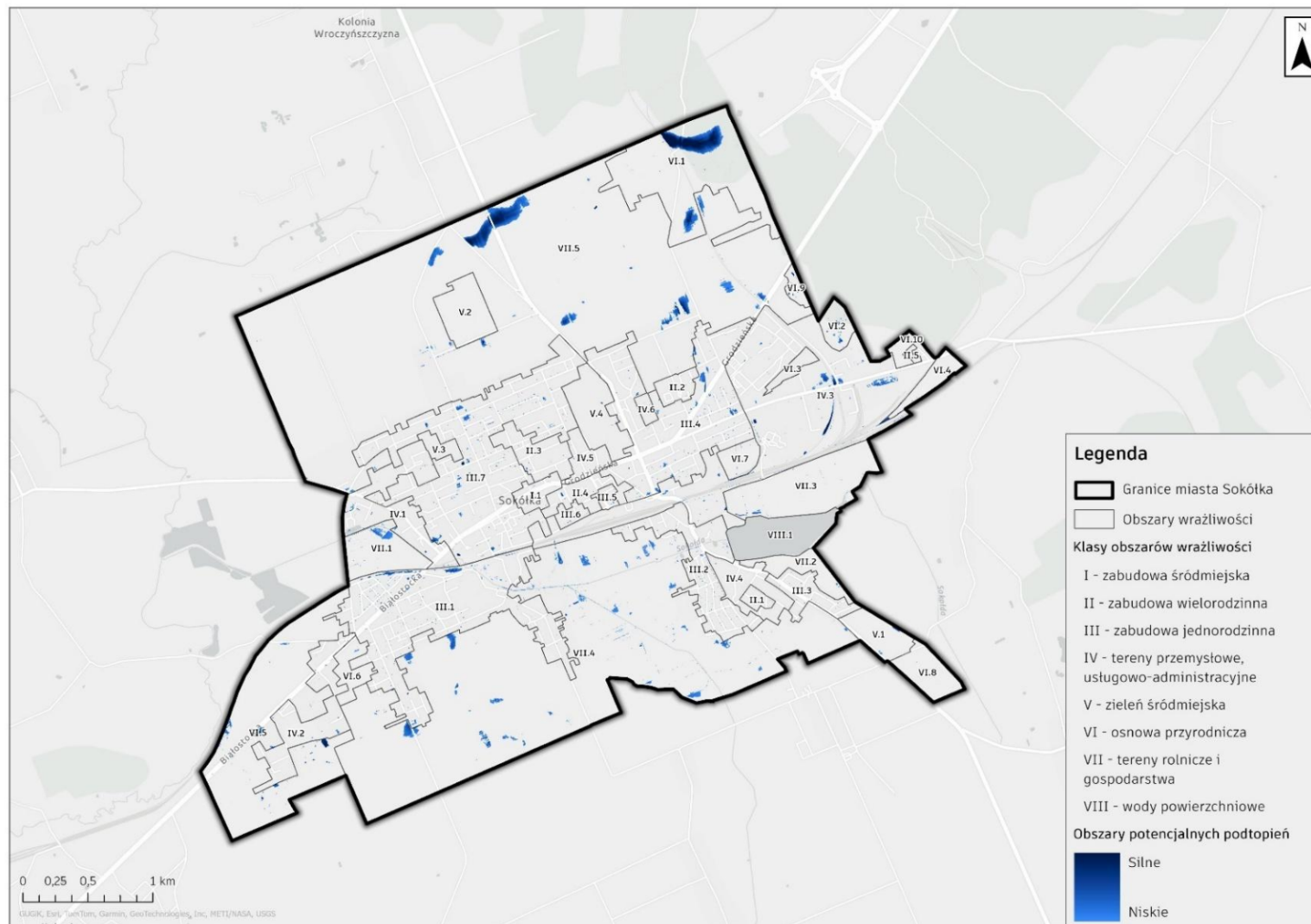
Rysunek 10 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)



Rysunek 11 Obszary potencjalnych podtopień - północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)



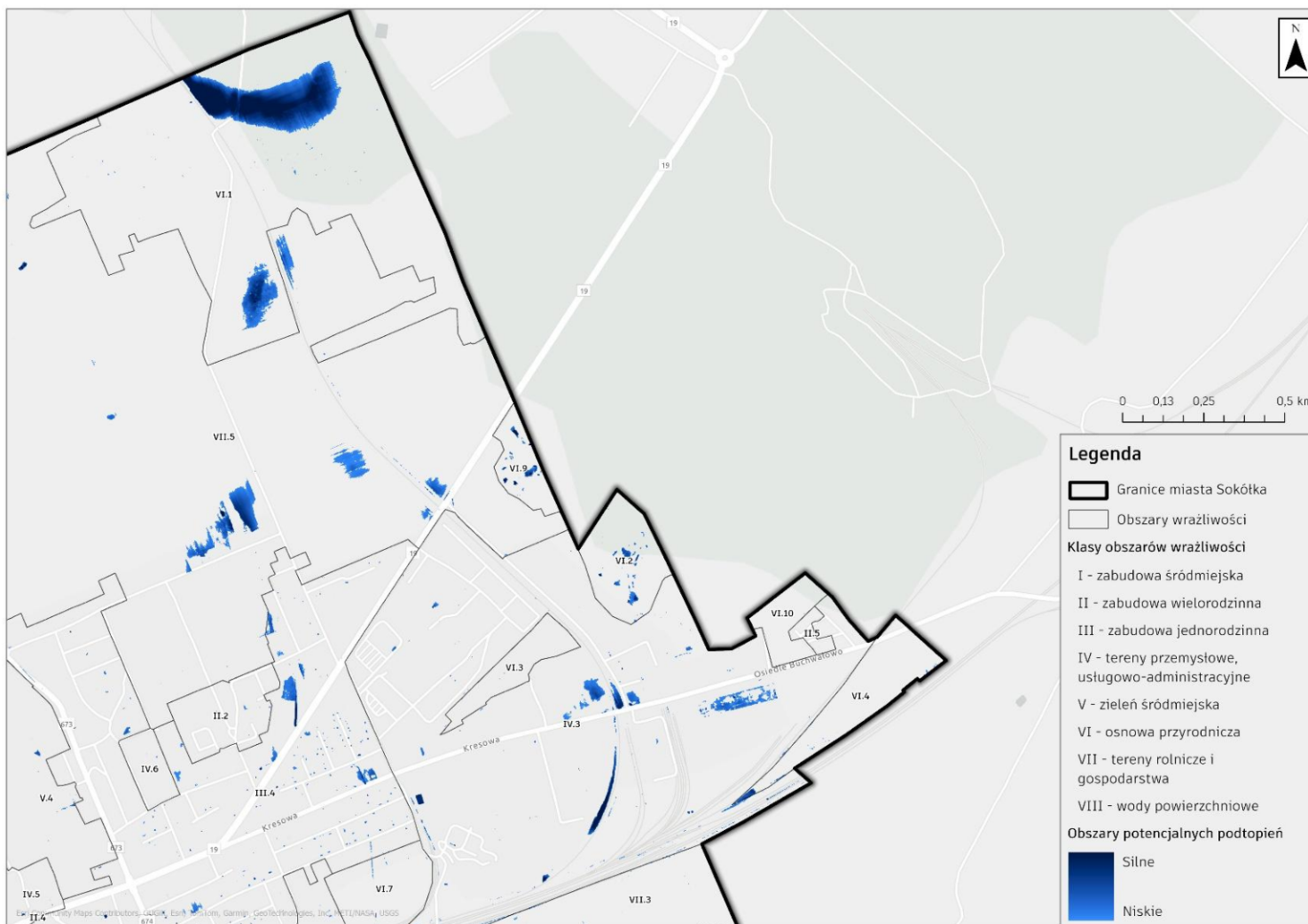
Rysunek 13 Obszary potencjalnych podtopień – południowo-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)



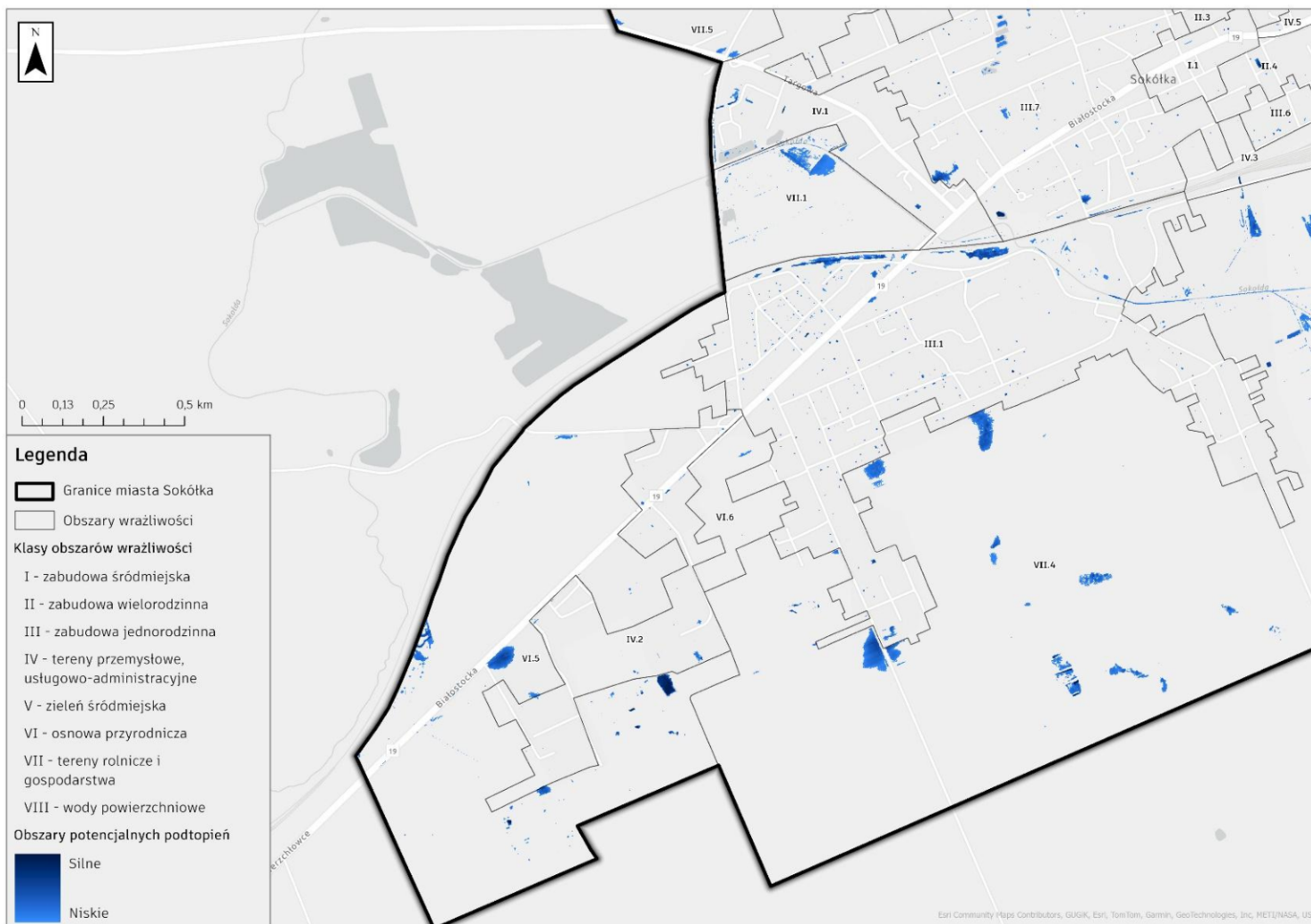
Rysunek 15 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)



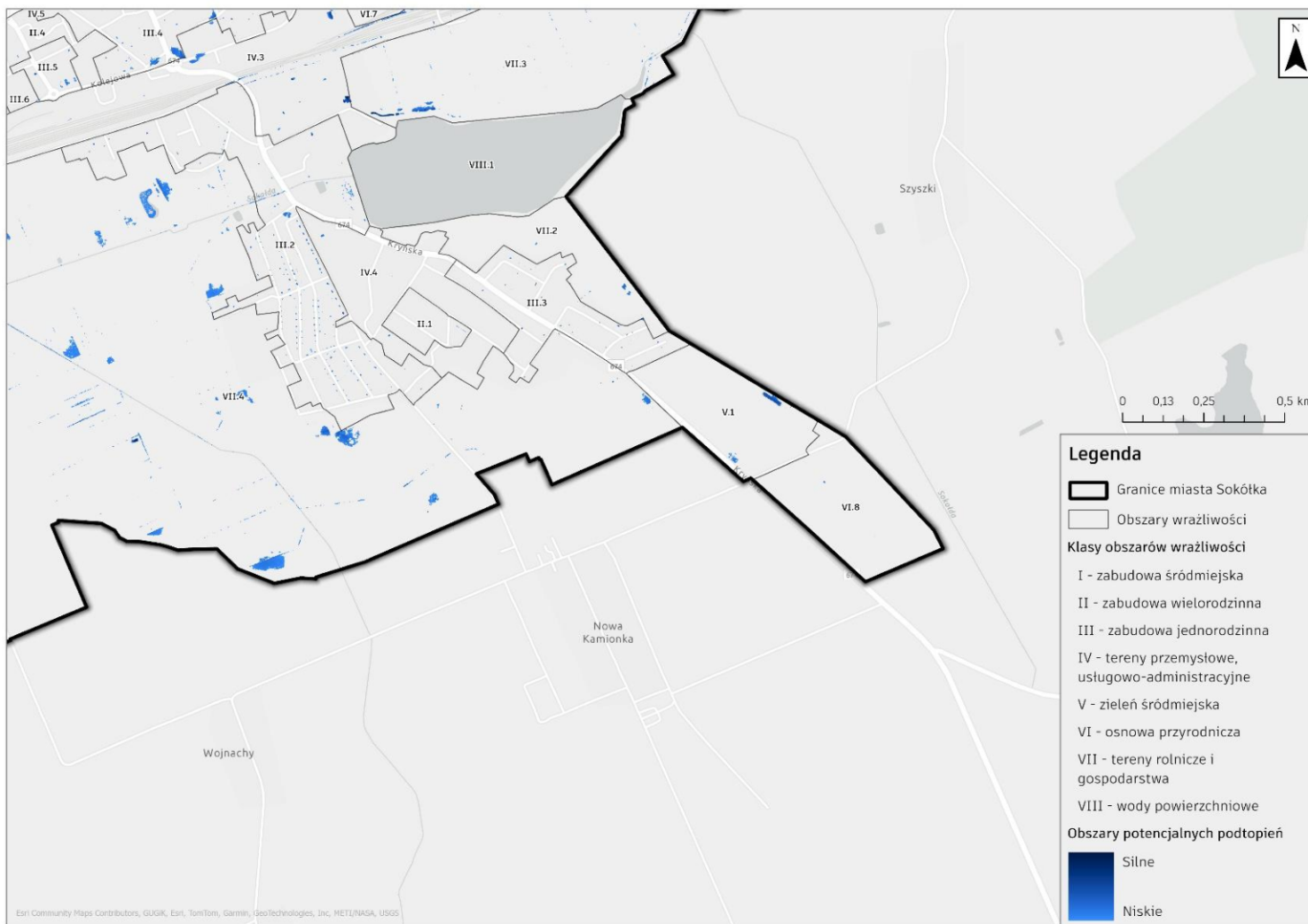
Rysunek 16 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości - północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)



Rysunek 17 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości - północno-wschodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)



Rysunek 18 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości – południowo-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)



Rysunek 19 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości – północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)



3.3. Presja urbanistyczna i infrastrukturalna

Presja urbanistyczna i infrastrukturalna stanowi istotny czynnik wpływający na funkcjonowanie systemu zieleni miejskiej oraz jego zdolność do pełnienia funkcji adaptacyjnych w Sokółce. Procesy rozwoju zabudowy oraz rozbudowy infrastruktury technicznej i komunikacyjnej oddziałują na dostępność, jakość i ciągłość terenów zieleni, a w połączeniu z zagrożeniami klimatycznymi mogą prowadzić do kumulacji negatywnych skutków środowiskowych.

Analiza presji urbanistycznej i infrastrukturalnej w Sokółce wskazuje na następujące uwarunkowania:

- **intensyfikację zabudowy w wybranych częściach miasta**, prowadzącą do ograniczania terenów zieleni oraz zmniejszania udziału powierzchni biologicznie czynnych;
- **rozbudowę infrastruktury komunikacyjnej i technicznej**, w tym dróg, parkingów i sieci uzbrojenia terenu, skutkującą dalszym uszczelnianiem powierzchni oraz fragmentacją terenów zieleni;
- **konkurencję o przestrzeń w obszarach zurbanizowanych**, gdzie potrzeby inwestycyjne często wypierają funkcje przyrodnicze i rekreacyjne;
- **presję inwestycyjną na tereny otwarte i niezabudowane**, pełniące potencjalnie istotną rolę w systemie zieleni oraz w kształtowaniu lokalnego obiegu wody;
- **ograniczone uwzględnianie funkcji adaptacyjnych zieleni** w realizowanych i planowanych inwestycjach, szczególnie w odniesieniu do rozwiązań opartych na przyrodzie i błękitno-zielonej infrastruktury.

Zidentyfikowane presje urbanistyczne i infrastrukturalne wskazują na potrzebę **lepszego integracji rozwoju przestrzennego z systemem zieleni miejskiej**, zarówno na etapie planowania, jak i realizacji inwestycji. Wzmocnienie roli zieleni i błękitno-zielonej infrastruktury w procesach inwestycyjnych jest kluczowe dla ograniczenia negatywnych skutków presji rozwojowych oraz zwiększenia odporności miasta Sokółka na zmiany klimatu.

3.4. Fragmentacja systemu BZI

Fragmentacja systemu błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) stanowi jedno z istotnych wyzwań dla skutecznej adaptacji miasta Sokółka do zmian klimatu. Rozproszenie terenów zieleni, brak ciągłości przestrzennej oraz słabe powiązania z układem hydrograficznym ograniczają możliwość pełnienia przez BZI funkcji środowiskowych, klimatycznych i społecznych w skali całego miasta.

Analiza fragmentacji systemu BZI w Sokółce wskazuje na następujące uwarunkowania:

- **rozproszony układ terenów zieleni**, obejmujący pojedyncze parki, skwery, zieleń osiedlową i przyuliczną, które funkcjonują w dużej mierze jako odizolowane elementy, a nie jako spójny system;
- **brak ciągłych powiązań ekologicznych i funkcjonalnych**, umożliwiających przepływ wody, powietrza i organizmów oraz integrujących tereny zieleni z otoczeniem przyrodniczym miasta;
- **przerywanie ciągłości BZI przez infrastrukturę komunikacyjną i techniczną**, w szczególności drogi i tereny utwardzone, które stanowią bariery dla funkcjonowania zieleni jako systemu;
- **niewystarczające powiązanie zieleni z elementami systemu wodnego**, co ogranicza efektywność



- rozwiązań retencyjnych i zdolność miasta do reagowania na intensywne opady;
- **fragmentację terenów otwartych na obrzeżach miasta**, wynikającą z presji inwestycyjnej i stopniowego włączania ich w strukturę zabudowy;
 - **ograniczoną koordynację działań inwestycyjnych i planistycznych** w zakresie zieleni i BZI, prowadzącą do realizacji rozwiązań punktowych zamiast systemowych.

Zidentyfikowana fragmentacja systemu błękitno-zielonej infrastruktury wskazuje na potrzebę **wzmacniania ciągłości i powiązań funkcjonalnych BZI**, zarówno w skali lokalnej, jak i całego miasta. Odbudowa i rozwój spójnego systemu zieleni i wód stanowią warunek skutecznego wykorzystania BZI jako narzędzia adaptacji Sokółki do zmian klimatu oraz poprawy jakości środowiska miejskiego.

4. WPISANIE KONCEPCJI ZAZIELENIANIA W RAMY MPA

Koncepcja zazieleniania miasta stanowi uzupełnienie i rozwinięcie założeń zawartych w *Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Sokółka (MPA)*, przyjętym jako dokument strategiczny wyznaczający kierunki rozwoju miasta w warunkach zmieniającego się klimatu. Jej celem jest doprecyzowanie sposobów realizacji celów MPA poprzez działania związane z błękitno-zieloną infrastrukturą, a także wskazanie konkretnych rozwiązań przestrzennych i funkcjonalnych wspierających odporność klimatyczną miasta.

Zieleń miejska – w powiązaniu z wodami powierzchniowymi, glebą i strukturą przestrzenną – stanowi **jeden z kluczowych filarów adaptacji. Z tego względu koncepcja ta odnosi się bezpośrednio do celu głównego i celów szczegółowych MPA, wspiera realizację wybranych działań adaptacyjnych oraz przyczynia się do wdrażania podejścia opartego na przyrodzie (NBS).**

W niniejszym rozdziale wskazano powiązania pomiędzy systemem zieleni a zapisami MPA.

4.1. Powiązanie z celami MPA

Koncepcja zazieleniania miasta stanowi dokument wykonawczy i uzupełniający MPA, wpisując się bezpośrednio w przyjętą wizję oraz cele strategiczne i szczegółowe dokumentu. Jej zadaniem jest przełożenie zapisów Planu na kierunki działań i rozwiązania dotyczące zieleni miejskiej oraz błękitno-zielonej infrastruktury, z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań przestrzennych i środowiskowych.

Na podstawie przeprowadzonych analiz oraz prac warsztatowych z Zespołem Miejskim została sformułowana wizja oraz cel główny Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Sokółka.

WIZJA:

Sokółka

– bezpieczne i zielone miasto, które chroni mieszkańców przed skutkami zmian klimatu, rozwija retencję wód i przyjazne przestrzenie publiczne, angażując społeczność w budowanie przyszłości.

CEL GŁÓWNY:

Zwiększenie odporności Sokółki na zmiany klimatu poprzez rozwój błękitno-zielonej infrastruktury,



lepszemu zarządzaniu wodą i energią oraz wzmocnieniu lokalnych systemów bezpieczeństwa we współpracy z mieszkańcami.

Koncepcja zazieleniania miasta wprost realizuje założenia wizji MPA, traktując zieleni miejską oraz błękitno-zieloną infrastrukturę jako kluczowe elementy budowania bezpieczeństwa klimatycznego, poprawy jakości przestrzeni publicznych oraz wzmocnienia odporności miasta na zjawiska ekstremalne.

Realizacja celu głównego MPA odbywa się poprzez cele szczegółowe, sformułowane jako odpowiedź na zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne. Cele szczegółowe MPA brzmią następująco:

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- **Cel 1: Wprowadzenie działań adaptacyjnych do zmian klimatu na poziomie strategicznym oraz operacyjnym w polityce miejskiej**
- **Cel 2: Zarządzanie zasobami wodnymi w mieście**
- **Cel 3: Rozwój, ochrona i funkcjonalne wykorzystanie zieleni miejskiej oraz błękitno-zielonej infrastruktury**
- **Cel 4: Poprawa jakości życia mieszkańców poprzez ochronę środowiska i wzmocnienie efektywności energetycznej**
- **Cel 5: Zwiększanie świadomości mieszkańców oraz współpracy lokalnej i międzyregionalnej w zakresie adaptacji do zmian klimatu**

Koncepcja zazieleniania miasta Sokółka jest w szczególności powiązana z realizacją **Celów 1, 2, 3 oraz 5**, jednak jej zapisy mają charakter przekrojowy i wspierają również pozostałe cele szczegółowe MPA. Dokument ten stanowi narzędzie operacjonalizacji celów adaptacyjnych w obszarze zieleni miejskiej i błękitno-zielonej infrastruktury, umożliwiając ich wdrażanie na poziomie przestrzennym, inwestycyjnym i organizacyjnym.

4.2. Komplementarność z działaniami adaptacyjnymi przewidzianymi w MPA

Koncepcja zazieleniania miasta Sokółka stanowi dokument komplementarny wobec działań adaptacyjnych określonych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu. Jej rolą jest wsparcie wdrażania MPA poprzez uszczegółowienie, przestrzenne ukierunkowanie oraz integrację działań adaptacyjnych w obszarze zieleni miejskiej i błękitno-zielonej infrastruktury.

Działania adaptacyjne MPA zostały zaklasyfikowane do trzech kategorii:

- **działania informacyjno-edukacyjne (E);**
- **działania inwestycyjno-techniczne (T);**
- **działania organizacyjne (O).**

Opcje adaptacji zostały przedyskutowane w trakcie warsztatu Zespołu Miejskiego, a ostateczny wybór działań dokonany został w oparciu o kryteria istotności dla miasta, efektywności (WIN-WIN, NO-REGRETS, LOW-REGRETS) oraz specyfiki lokalnej Sokółki.





Cel 1: Wprowadzenie działań adaptacyjnych do zmian klimatu na poziomie strategicznym oraz operacyjnym w polityce miejskiej:

- **1.1 Nadanie Planowi rangi dokumentu strategicznego (O)**
- **1.2 Włączenie celów adaptacji do zmian klimatu do miejskich dokumentów strategicznych i planistycznych (O)**
- **1.3 Zapewnienie regularnego monitorowania, raportowania oraz aktualizacja Miejskiego Planu Adaptacji (O)**

Koncepcja zazieleniania wspiera realizację celu 1 poprzez dostarczenie narzędzia operacyjnego do wdrażania zapisów MPA w obszarze zieleni miejskiej, umożliwiając ich uwzględnianie w dokumentach planistycznych, projektach inwestycyjnych oraz procesach decyzyjnych miasta.

Cel 2: Zarządzanie zasobami wodnymi w mieście:

- **2.1 Systemy retencji wód opadowych na terenach publicznych i prywatnych (T)**
- **2.2 Ochrona terenów wrażliwych – zabezpieczanie terenów zalewowych, obszarów biologicznie czynnych oraz kluczowych ekosystemów miejskich (O, T)**
- **2.3 Monitoring i modernizacja infrastruktury – kontrola, utrzymanie i unowocześnianie systemów wodno-kanalizacyjnych (O, T)**
- **2.4 Pozyskiwanie środków finansowych na wsparcie mieszkańców – dofinansowania, promocja małej retencji, kampanie edukacyjne zwiększające świadomość mieszkańców (O, T, E)**

Koncepcja zazieleniania stanowi bezpośrednie zaplecze merytoryczne dla działań w zakresie retencji, ochrony terenów wrażliwych oraz integracji zieleni z gospodarką wodami opadowymi, wskazując potencjalne lokalizacje i typologie rozwiązań opartych na przyrodzie.

Cel 3: Rozwój, ochrona i funkcjonalne wykorzystanie zieleni miejskiej oraz błękitno-zielonej infrastruktury:

- **3.1 Zwiększenie powierzchni zieleni miejskiej i lesistości miasta (O, T)**
- **3.2 Ochrona i racjonalna pielęgnacja istniejącej zieleni (O)**
- **3.3 Wdrażanie błękitno-zielonej infrastruktury w przestrzeni miejskiej (T)**
- **3.4 Wsparcie zieleni i BZI w zabudowie mieszkaniowej i na terenach prywatnych (O, T)**
- **3.5 Edukacja i inicjatywy społeczne na rzecz zieleni i BZI (O, E)**

Cel 3 stanowi główny punkt odniesienia dla Koncepcji zazieleniania miasta. Dokument ten rozwija i porządkuje działania MPA w zakresie zieleni i BZI, wskazując kierunki działań, obszary interwencji oraz rekomendacje techniczne i funkcjonalne.



Cel 4: Poprawa jakości życia mieszkańców poprzez ochronę środowiska i wzmocnienie efektywności energetycznej:

- **4.1 Termomodernizacja budynków publicznych i instalacja energooszczędnej klimatyzacji (T, E)**
- **4.2 Wdrażanie odnawialnych źródeł energii dla poprawy jakości środowiska (T, E)**
- **4.3 Poprawa jakości przestrzeni rekreacyjnych uwzględniająca adaptację do zmian klimatu (O, T)**
- **4.4 Adaptacja budynków użyteczności publicznej, placówek oświatowych i opiekuńczych do zmian klimatu i tworzenie schronów przed upałem (O, T, E)**
- **4.5 Zagospodarowania odpadów biodegradowalnych (rekultywacja Karcze) zielonych, osadów ściekowych (O, T, E)**

Koncepcja zazieleniania wspiera realizację celu 4 poprzez poprawę jakości przestrzeni publicznych, wzmocnianie funkcji rekreacyjnych zieleni oraz integrowanie rozwiązań adaptacyjnych z poprawą komfortu życia mieszkańców.

Cel 5: Zwiększanie świadomości mieszkańców oraz współpracy lokalnej i międzyregionalnej w zakresie adaptacji do zmian klimatu:

- **5.1 Kampanie edukacyjne i informacyjne, szkolenia i warsztaty dotyczące zmian klimatu i adaptacji (E)**
- **5.2 Wspieranie inicjatyw obywatelskich i działań oddolnych na rzecz zielonej infrastruktury (O, T)**
- **5.3 Podnoszenie kwalifikacji pracowników administracji w zakresie adaptacji do zmian klimatycznych (E, O)**
- **5.4 Budowanie partnerstw między samorządami, NGO i przedsiębiorstwami w projektach adaptacyjnych (O)**
- **5.5 Spotkania, warsztaty i konferencje dla podmiotów lokalnych i regionalnych w celu koordynacji działań adaptacyjnych (E, O)**

Koncepcja zazieleniania uwzględnia rolę edukacji, partycypacji i współpracy jako niezbędnych elementów skutecznego wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie, wzmacniając społeczny wymiar adaptacji miasta Sokółka.

4.3. Powiązania z Koncepcją zagospodarowania wód opadowych

Koncepcja zazieleniania miasta Sokółka pozostaje w ścisłej współzależności z Koncepcją zagospodarowania wód opadowych, stanowiącą odrębny załącznik tematyczny do Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Oba dokumenty rozwijają i uszczegóławiają zapisy MPA w obszarach kluczowych dla adaptacji, opierając się na wspólnych założeniach dotyczących rozwiązań opartych



na przyrodzie (NBS) oraz błękitno-zielonej infrastruktury (BZI).

Powiązania pomiędzy Koncepcją zazieleniania a Koncepcją zagospodarowania wód opadowych obejmują w szczególności:

- **wspólny cel adaptacyjny** – zwiększanie odporności miasta Sokółka na skutki zmian klimatu poprzez rozwój BZI oraz działania wzmacniające retencję i poprawę mikroklimatu;
- **komplementarność działań w przestrzeni miejskiej** – rozwiązania związane z zielenią (np. zadrzewienia, parki, zieleń uliczna, zieleń osiedlowa) stanowią jednocześnie naturalne narzędzie ograniczania spływu powierzchniowego oraz poprawy infiltracji i retencji wód opadowych;
- **wspólne podejście do priorytetów przestrzennych** – obszary wskazywane jako wrażliwe na podtopienia, deficyty retencji, przegrzewanie i nadmierne uszczelnienie wymagają jednoczesnego podejścia „zielonego” i „błękitnego”, aby uzyskać trwałe efekty adaptacyjne;
- **spójność typologii rozwiązań BZI** – elementy takie jak ogrody deszczowe, niecki chłonne i infiltracyjne, muldy i rowy chłonne, nawierzchnie przepuszczalne, zielone dachy i ściany czy rozwiązania typu „tree-trench” łączą funkcje retencyjne z funkcjami zieleni miejskiej;
- **wzajemne wzmacnianie efektów** – działania retencyjne zwiększają dostępność wody dla roślinności i poprawiają warunki siedliskowe, a dobrze zaprojektowana zieleń zwiększa skuteczność retencji, infiltracji oraz ograniczania przeciążeń systemów kanalizacyjnych;
- **zintegrowane podejście do utrzymania i zarządzania** – oba dokumenty wskazują na potrzebę spójnych zasad eksploatacji i pielęgnacji rozwiązań BZI, obejmujących zarówno elementy zieleni, jak i urządzenia retencyjno-infiltracyjne.

Powiązanie obu koncepcji ma kluczowe znaczenie dla skuteczności wdrażania MPA w Sokółce, ponieważ umożliwia planowanie działań w sposób zintegrowany, unikający rozwiązań punktowych i dublowania interwencji. Z tego względu rekomendacje i lokalizacje proponowane w Koncepcji zazieleniania powinny być traktowane jako spójne z kierunkami działań i priorytetami wskazanymi w Koncepcji zagospodarowania wód opadowych, a ich realizacja powinna przebiegać w sposób skoordynowany.

5. KIERUNKI DZIAŁAŃ I REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA ZAZIELENIAJĄCE

W Rozdział 5 stanowi kluczową, wdrożeniową część Koncepcji zazieleniania miasta Sokółka. Na podstawie przeprowadzonej diagnozy uwarunkowań lokalnych, analizy systemu zieleni, rozpoznania zagrożeń klimatycznych oraz zapisów Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, określono kierunki działań i rekomendowane rozwiązania zazieleniające, których celem jest wzmocnienie odporności klimatycznej miasta oraz poprawa jakości przestrzeni publicznych.

Przedstawione w niniejszym rozdziale kierunki działań koncentrują się na **rozwroju, ochronie i lepszym wykorzystaniu zieleni miejskiej oraz błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)** jako podstawowych narzędzi adaptacji do zmian klimatu. Uwzględniają one zarówno potrzebę interwencji w obszarach silnie zurbanizowanych i zdegradowanych, jak i konieczność ochrony oraz wzmocnienia istniejących zasobów przyrodniczych miasta.

Rozdział ten stanowi podstawę do dalszego uszczegółowienia działań w rozdziale 6, w którym wskazane zostaną obszary interwencji i potencjalne lokalizacje realizacji rozwiązań zazieleniających. Przedstawione



kierunki działań należy traktować jako **ramy projektowe**, wspierające planowanie przestrzenne, procesy inwestycyjne oraz codzienne zarządzanie zielenią miejską w Sokółce.

5.1. Podniesienie jakości i odporności istniejących terenów zieleni

Podniesienie jakości i odporności istniejących terenów zieleni stanowi jeden z kluczowych kierunków działań adaptacyjnych w Sokółce. W warunkach postępujących zmian klimatu, w szczególności wzrostu częstotliwości fal upałów, okresów suszy oraz intensywnych opadów, utrzymanie i wzmocnienie funkcji już istniejącej zieleni miejskiej jest działaniem najbardziej efektywnym środowiskowo, ekonomicznie i przestrzennie.

Działania w tym zakresie powinny koncentrować się na poprawie kondycji biologicznej terenów zieleni, zwiększeniu ich zdolności do pełnienia funkcji adaptacyjnych oraz dostosowaniu sposobu ich użytkowania i utrzymania do zmieniających się warunków klimatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem terenów intensywnie użytkowanych oraz obszarów wskazanych w MPA jako narażone na przegrzewanie i deficyty zieleni.

Rekomendowane kierunki działań obejmują w szczególności:

- **ochronę istniejącego drzewostanu** jako kluczowego zasobu adaptacyjnego, w tym ograniczanie wycinek, wprowadzanie nasadzeń kompensacyjnych oraz poprawę warunków siedliskowych drzew poprzez rozszczelnianie nawierzchni i zwiększanie powierzchni biologicznie czynnej w ich otoczeniu, zwłaszcza w centralnych przestrzeniach publicznych, takich jak Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego czy Plac Tadeusza Kościuszki;
- **racjonalizację i modernizację systemów pielęgnacji zieleni**, polegającą na dostosowaniu częstotliwości koszenia, nawadniania i innych zabiegów do warunków klimatycznych oraz charakteru danego terenu, w tym odejście od intensywnego utrzymania trawników na rzecz zieleni bardziej odpornej na suszę;
- **zwiększanie różnorodności biologicznej** poprzez wprowadzanie roślinności wielogatunkowej, rodzimych i odpornych gatunków drzew, krzewów i bylin, a także stopniowe ograniczanie monokultur trawnikowych, m. in. na terenach parkowych i rekreacyjnych;
- **naturalizację wybranych fragmentów terenów zieleni**, w tym parków i zieleńców, poprzez zastępowanie intensywnie utrzymywanych trawników łąkami kwietnymi, roślinnością okrywową lub zielenią o charakterze półnaturalnym, co jest szczególnie zasadne na terenach takich jak park przy kinie, wskazywany w MPA jako obszar wymagający zmiany sposobu użytkowania i pielęgnacji (skwer por. Borysewicz);
- **poprawę zdolności retencyjnych terenów zieleni**, m. in. poprzez wprowadzanie niecek chłonnych, muld i obniżen terenowych umożliwiających zatrzymanie wód opadowych w miejscu ich wystąpienia, zwłaszcza na terenach przyległych do przestrzeni publicznych i ciągów pieszych;
- **zwiększanie funkcji cieniujących i chłodzących zieleni**, zwłaszcza w parkach, na placach oraz w strefach rekreacyjnych o dużym natężeniu użytkowania, poprzez dosadzanie drzew w miejscach o największym nasłonecznieniu i deficycie cienia;
- **podnoszenie jakości użytkowej terenów zieleni**, w tym poprawę dostępności, komfortu i bezpieczeństwa użytkowników, przy jednoczesnym zachowaniu i wzmacnianiu funkcji przyrodniczych oraz klimatycznych;
- **wdrażanie spójnych standardów ochrony i utrzymania zieleni miejskiej**, obejmujących zasady



pielęgnacji, doboru roślinności oraz ochrony drzew w procesach inwestycyjnych i remontowych.

Działania te powinny w pierwszej kolejności obejmować istniejące parki, skwery oraz zieleni towarzyszącą przestrzeniom publicznym i obiektom użyteczności publicznej, które pełnią istotną funkcję rekreacyjną i klimatyczną, a jednocześnie zostały wskazane w MPA jako obszary wrażliwe na skutki zmian klimatu. Podniesienie jakości i odporności istniejących terenów zieleni stanowi podstawę dalszego rozwoju systemu błękitno-zielonej infrastruktury oraz warunków skutecznej realizacji kolejnych kierunków działań zazieleniających.

5.2. Rozwój zieleni lokalnej

Rozwój zieleni lokalnej stanowi istotny kierunek działań zazieleniających w Sokółce, ukierunkowany na poprawę jakości życia mieszkańców w ich bezpośrednim otoczeniu oraz wzmacnianie odporności klimatycznej w skali osiedli. Zieleni lokalna – obejmująca zieleni osiedlową, przyuliczną, skwery, zieleni towarzyszącą zabudowie mieszkaniowej i usługowej – pełni kluczową rolę w ograniczaniu skutków fal upałów, poprawie mikroklimatu oraz zwiększaniu dostępności terenów zieleni dla mieszkańców.

Działania w tym zakresie powinny koncentrować się na równomiernym rozmieszczeniu zieleni w strukturze miasta, w szczególności na obszarach o wysokim stopniu uszczelnienia i intensywnej zabudowie, wskazanych w MPA jako deficytowe pod względem zieleni.

Rekomendowane kierunki działań obejmują:

- **rozwój zieleni osiedlowej i sąsiedzkiej**, poprzez zagospodarowanie terenów wspólnych w zabudowie wielorodzinnej oraz uzupełnianie zieleni w obrębie osiedli mieszkaniowych, w tym tworzenie niewielkich przestrzeni wypoczynkowych z drzewami i krzewami zapewniającymi cień;
- **tworzenie i rozwój parków kieszonkowych oraz skwerów**, szczególnie na terenach zdegradowanych, niezagospodarowanych lub nadmiernie utwardzonych, zlokalizowanych w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej oraz ciągów pieszych;
- **zazielenianie przestrzeni pomiędzy budynkami**, w tym podwórek, dziedzińców i pasów technicznych, poprzez wprowadzanie drzew, krzewów, zieleni okrywowej oraz elementów małej retencji, co jest szczególnie istotne na osiedlach o zwartej zabudowie;
- **rozwój zieleni przyulicznej i przydrożnej** w skali lokalnej, poprzez dosadzanie drzew i krzewów wzdłuż ulic osiedlowych oraz w strefach dojeżdż do szkół, przedszkoli i innych obiektów użyteczności publicznej;
- **zwiększanie udziału zieleni w przestrzeniach codziennego użytkowania**, takich jak okolice placów, parkingów i ciągów komunikacyjnych, m. in. poprzez wprowadzanie zieleni izolacyjnej i cieniującej;
- **integrowanie zieleni lokalnej z rozwiązaniami błękitno-zielonej infrastruktury**, w szczególności poprzez stosowanie ogrodów deszczowych, niecek chłonnych i nawierzchni przepuszczalnych, co pozwala łączyć funkcje rekreacyjne z retencją wód opadowych;
- **angażowanie mieszkańców w rozwój i utrzymanie zieleni lokalnej**, m. in. poprzez inicjatywy sąsiedzkie, ogrody społeczne oraz działania realizowane w ramach budżetu obywatelskiego i mikrograntów.

W warunkach Sokółki rozwój zieleni lokalnej powinien być w szczególności ukierunkowany na obszary





wskazane w MPA jako charakteryzujące się wysokim stopniem uszczelnienia i deficytem zieleni, w tym tereny śródmiejskie oraz osiedla mieszkaniowe o ograniczonym dostępie do parków i większych terenów zieleni. Działania te stanowią ważne uzupełnienie systemu zieleni miejskiej, poprawiając komfort życia mieszkańców i wzmacniając odporność klimatyczną miasta w skali codziennego funkcjonowania.

5.3. Zazielenianie ulic, placów i przestrzeni publicznych

Zazielenianie ulic, placów i przestrzeni publicznych stanowi jeden z kluczowych kierunków działań adaptacyjnych w Sokółce, szczególnie istotny w obszarach o wysokim stopniu uszczelnienia i intensywnym użytkowaniu. Przestrzenie te są najbardziej narażone na przegrzewanie, kumulację zanieczyszczeń oraz szybki spływ wód opadowych, a jednocześnie pełnią ważne funkcje społeczne, reprezentacyjne i komunikacyjne.

Działania w tym zakresie powinny koncentrować się na stopniowym przekształcaniu przestrzeni utwardzonych w **wielofunkcyjne przestrzenie błękitno-zielone**, łączące funkcje estetyczne, klimatyczne, retencyjne i społeczne.

Rekomendowane kierunki działań obejmują:

- **zazielenianie placów miejskich** poprzez wprowadzanie drzew wysokich, grup krzewów, rabat bylinowych oraz elementów zieleni cieniującej, w szczególności na takich przestrzeniach jak **Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego** i **Plac Tadeusza Kościuszki**, wskazywanych w MPA jako obszary wymagające ograniczenia efektu miejskiej wyspy ciepła;
- **rozszczelnianie i ograniczanie powierzchni utwardzonych**, m. in. poprzez zastępowanie nawierzchni nieprzepuszczalnych nawierzchniami wodoprzepuszczalnymi, wprowadzanie zieleni w pasach technologicznych;
- **zazielenianie ulic i ciągów komunikacyjnych**, w tym dosadzanie drzew i krzewów wzdłuż ulic miejskich i osiedlowych, tworzenie pasów zieleni izolacyjnej oraz stosowanie rozwiązań wspierających zieleni w pasach drogowych (np. systemy bioretencyjne typu „tree-trench”);
- **integrację zieleni z rozwiązaniami retencyjnymi**, takimi jak ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, muldy chłonne i powierzchnie bioretencji, umożliwiające zatrzymywanie i wykorzystywanie wód opadowych bezpośrednio w przestrzeniach publicznych;
- **wprowadzanie zieleni towarzyszącej infrastrukturze przystankowej i komunikacyjnej**, m. in. zielonych przystanków wyposażonych w nasadzenia, zadaszenia ograniczające nagrzewanie oraz elementy retencji wód opadowych;
- **kształtowanie przyjaznych mikroprzestrzeni publicznych**, poprzez tworzenie stref cienia, miejsc odpoczynku oraz kameralnych wnętrz zielonych wzdłuż ciągów pieszych i w rejonach koncentracji usług;
- **zwiększanie funkcji społecznych i rekreacyjnych przestrzeni publicznych**, przy jednoczesnym zachowaniu i wzmacnianiu ich funkcji klimatycznych i przyrodniczych;
- **uwzględnianie zieleni i BZI na etapie projektowania i przebudowy przestrzeni publicznych**, tak aby zazielenianie nie miało charakteru dodatku, lecz było integralnym elementem układu funkcjonalno-przestrzennego.

W warunkach Sokółki działania te powinny być w pierwszej kolejności realizowane w przestrzeniach centralnych i wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych, w tym w obszarach śródmiejskich oraz przy





obiektach użyteczności publicznej, gdzie koncentracja użytkowników oraz powierzchni utwardzonych jest największa. Zazielenianie ulic, placów i przestrzeni publicznych stanowi istotny element poprawy jakości krajobrazu miejskiego oraz skutecznego wdrażania adaptacji do zmian klimatu w skali miasta.

5.4. Zieleń wspierająca retencję i obieg wody w mieście

Zieleń wspierająca retencję i obieg wody stanowi jeden z kluczowych elementów adaptacji Sokółki do zmian klimatu. W warunkach narastających ekstremów opadowych oraz okresów suszy, zieleń miejska pełni istotną rolę w zatrzymywaniu wód opadowych, spowalnianiu ich spływu, poprawie infiltracji oraz podtrzymywaniu obiegu wody w krajobrazie miejskim.

Działania w tym zakresie powinny koncentrować się na integrowaniu zieleni z rozwiązaniami retencyjno-infiltracyjnymi, w sposób umożliwiający zagospodarowanie wód opadowych „u źródła” oraz ograniczenie obciążenia systemów kanalizacyjnych.

Rekomendowane kierunki działań obejmują:

- **rozwój zieleni retencyjnej w przestrzeniach publicznych**, w tym parkach, skwerach, na placach i w pasach drogowych, poprzez wprowadzanie elementów umożliwiających czasowe magazynowanie i infiltrację wód opadowych;
- **tworzenie i rozwój ogrodów deszczowych**, niecek infiltracyjnych, muld chłonnych oraz powierzchni bioretencji, w szczególności na terenach o wysokim stopniu uszczelnienia, takich jak **Plac Piłsudskiego, Plac Sokoła** oraz w sąsiedztwie ciągów pieszych i komunikacyjnych;
- **zintegrowanie zieleni z systemami odwodnienia ulic**, m. in. poprzez kierowanie wód opadowych z jezdni i chodników do pasów zieleni, niecek chłonnych i rowów otwartych obsadzonych roślinnością;
- **wspieranie zieleni wysokiej poprzez systemy retencyjne**, takie jak rozwiązania typu „tree-trench”, umożliwiające doprowadzanie i magazynowanie wód opadowych w strefie korzeniowej drzew, szczególnie wzdłuż ulic i w przestrzeniach publicznych;
- **przekształcanie fragmentów terenów zieleni w obszary okresowego zalewania**, pełniące funkcję bezpiecznych przestrzeni retencyjnych, zwłaszcza na terenach wskazywanych w MPA jako narażone na podtopienia;
- **wzmacnianie powiązań zieleni z układem hydrograficznym miasta**, w tym z doliną rzeki **Sokołdy** oraz innymi ciekami i obniżeniami terenu, poprzez ochronę stref buforowych, naturalizację i ograniczanie dalszego uszczelniania;
- **stosowanie zieleni jako elementu regulującego mikroklimat**, poprzez zwiększanie parowania i wilgotności powietrza, co ma istotne znaczenie w okresach upałów i suszy;
- **koordynację działań z Koncepcją zagospodarowania wód opadowych**, tak aby rozwiązania zieleni retencyjnej stanowiły integralny element miejskiego systemu gospodarowania wodami, a nie jedynie uzupełnienie infrastruktury technicznej.

W Sokółce zieleń wspierająca retencję i obieg wody powinna być rozwijana przede wszystkim w przestrzeniach publicznych oraz w obszarach wskazanych w MPA jako priorytetowe z punktu widzenia ograniczania ryzyka podtopień i skutków suszy. Tak rozumiana zieleń retencyjna stanowi podstawę zintegrowanego podejścia do adaptacji klimatycznej, łącząc funkcje środowiskowe, przestrzenne i społeczne.



5.5. Naturalizacja i wzmacnianie różnorodności biologicznej

Naturalizacja przestrzeni miejskich oraz wzmacnianie różnorodności biologicznej stanowią istotny kierunek działań zazieleniających w Sokółce, odpowiadający zarówno na wyzwania klimatyczne, jak i na potrzebę ochrony lokalnych ekosystemów. W warunkach presji urbanistycznej i postępującego uszczelniania terenów, zachowanie i odtwarzanie elementów przyrodniczych pełni kluczową rolę w budowaniu odporności miasta oraz poprawie jakości środowiska życia mieszkańców.

Działania w tym zakresie powinny zmierzać do stopniowego przywracania naturalnych procesów ekologicznych w przestrzeni miejskiej, przy jednoczesnym zachowaniu funkcji użytkowych i społecznych terenów zieleni.

Rekomendowane kierunki działań obejmują:

- **naturalizację istniejących terenów zieleni**, w tym parków, skwerów i pasów zieleni, poprzez ograniczenie intensywnej pielęgnacji oraz wprowadzanie roślinności o charakterze półnaturalnym;
- **zwiększanie udziału roślin rodzimych i różnorodnych gatunkowo nasadzeń**, odpornych na lokalne warunki siedliskowe i zmiany klimatu, w tym drzew, krzewów, bylin i roślin łąkowych;
- **tworzenie i rozwój łąk kwietnych oraz muraw ekstensywnych**, jako alternatywy dla trawników intensywnie koszonych, m. in. na obrzeżach parków, w pasach drogowych i na terenach mniej uczęszczanych;
- **ochronę i wzmacnianie istniejących ekosystemów miejskich**, w tym terenów wilgotnych, obniżen terenu oraz stref przy ciekach wodnych, zwłaszcza w sąsiedztwie doliny rzeki **Sokołdy**;
- **odtworzenie i utrzymywanie korytarzy ekologicznych**, łączących tereny zieleni miejskiej z terenami otwartymi i podmiejskimi, co sprzyja migracji gatunków i zachowaniu ciągłości systemu przyrodniczego;
- **wprowadzanie elementów wspierających faunę**, takich jak budki lęgowe, hotele dla owadów, schronienia dla drobnych zwierząt oraz strefy roślinności przyjaznej zapylaczom;
- **zróżnicowanie struktury pionowej zieleni**, poprzez łączenie drzew, krzewów i roślinności runa, co zwiększa stabilność ekosystemów i ich odporność na ekstremalne zjawiska pogodowe;
- **naturalizację wybranych przestrzeni rekreacyjnych**, m. in. poprzez tworzenie kameralnych wnętrz zielonych i stref o ograniczonej ingerencji człowieka, wskazywane w MPA jako obszary o potencjale przyrodniczym;
- **ograniczenie fragmentacji siedlisk** poprzez spójne planowanie zieleni i błękitno-zielonej infrastruktury w skali miasta.

W Sokółce działania naturalizacyjne i wzmacniające bioróżnorodność powinny być realizowane w sposób stopniowy i zróżnicowany, z uwzględnieniem funkcji poszczególnych przestrzeni oraz ich znaczenia społecznego. Naturalizacja i różnorodność biologiczna nie stanowią alternatywy dla użytkowania terenów zieleni, lecz są jego uzupełnieniem, wzmacniając odporność klimatyczną miasta i poprawiając jakość środowiska miejskiego.

5.6. Zieleń edukacyjna, społeczna i obywatelska

Zieleń edukacyjna, społeczna i obywatelska stanowi istotny element systemu zazieleniania Sokółki,



wzmacniający nie tylko odporność klimatyczną, lecz także zaangażowanie mieszkańców i ich współodpowiedzialność za kształtowanie przestrzeni miejskiej. W warunkach zmiany klimatu działania adaptacyjne wymagają nie tylko rozwiązań infrastrukturalnych, lecz również budowania świadomości, kompetencji i postaw prośrodowiskowych wśród społeczności lokalnej.

Zieleń o charakterze edukacyjnym i społecznym pełni funkcję integrującą, zwiększa akceptację dla działań adaptacyjnych oraz sprzyja długofalowemu utrzymaniu i rozwojowi rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS).

Rekomendowane kierunki działań obejmują:

- **rozwój zieleni edukacyjnej przy placówkach oświatowych**, w tym szkołach i przedszkolach, poprzez tworzenie ogrodów dydaktycznych, zielonych dziedzińców, ogrodów deszczowych i stref przyrodniczych służących edukacji klimatycznej i ekologicznej;
- **wykorzystanie terenów zieleni miejskiej jako przestrzeni edukacji nieformalnej**, m. in. poprzez oznakowanie elementów BZI, instalowanie tablic informacyjnych oraz organizację zajęć terenowych i warsztatów przyrodniczych;
- **tworzenie i wspieranie ogrodów społecznych oraz sąsiedzkich**, zlokalizowanych na terenach miejskich i osiedlowych, które mogą pełnić funkcję integracyjną, rekreacyjną i edukacyjną, a jednocześnie wspierać lokalną retencję i bioróżnorodność;
- **angażowanie mieszkańców w procesy zazieleniania miasta**, m. in. poprzez konsultacje społeczne, budżet obywatelski, konkursy na inicjatywy zielone oraz wspólne akcje sadzenia drzew i roślin;
- **wspieranie inicjatyw oddolnych związanych z zielenią i BZI**, takich jak zazielenianie podwórek, balkonów i przestrzeni półpublicznych, w szczególności na terenach zabudowy wielorodzinnej;
- **łączenie zieleni z wydarzeniami miejskimi i działaniami kulturalnymi**, co sprzyja budowaniu pozytywnych relacji mieszkańców z przestrzenią publiczną oraz wzmacnia lokalną tożsamość;
- **rozwój zieleni przy obiektach użyteczności publicznej**, takich jak biblioteka, dom kultury czy obiekty sportowe, które mogą pełnić rolę lokalnych centrów edukacji klimatycznej i społecznej;
- **współpracę z organizacjami pozarządowymi, szkołami i instytucjami kultury**, w celu realizacji programów edukacyjnych i społecznych związanych z adaptacją do zmian klimatu i ochroną przyrody.

W Sokółce zieleń edukacyjna, społeczna i obywatelska powinna być rozwijana w sposób równomierny i dostępny, ze szczególnym uwzględnieniem terenów mieszkaniowych, obiektów oświatowych oraz przestrzeni publicznych o dużym znaczeniu społecznym. Działania te wzmacniają trwałość efektów adaptacyjnych, sprzyjają budowaniu kapitału społecznego oraz zwiększają skuteczność wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu.

5.7. Standardy planowania i projektowania zieleni

Wprowadzenie standardów planowania i projektowania zieleni stanowi kluczowy element skutecznego wdrażania Koncepcji zazieleniania miasta oraz Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Spójne i jednoznaczne wytyczne projektowe pozwalają na zapewnienie wysokiej jakości realizowanych inwestycji, ochronę istniejących zasobów przyrodniczych oraz konsekwentne uwzględnianie celów adaptacyjnych w procesach planistycznych i inwestycyjnych.



Standardy te powinny być stosowane zarówno w nowych inwestycjach, jak i przy modernizacji oraz przebudowie istniejących przestrzeni publicznych, w tym ulic, placów, parków i terenów osiedlowych.

Rekomendowane kierunki działań obejmują:

- **uwzględnianie zieleni i błękitno-zielonej infrastruktury jako elementów obligatoryjnych**, a nie fakultatywnych, w dokumentach planistycznych i projektowych, w szczególności przy przebudowie przestrzeni takich jak **Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego, Plac Tadeusza Kościuszki** oraz główne ciągi komunikacyjne;
- **ochronę istniejącego drzewostanu na etapie planowania i projektowania**, w tym obowiązek analizy możliwości zachowania drzew, wyznaczania stref ochronnych oraz stosowania rozwiązań minimalizujących ingerencję w system korzeniowy;
- **preferowanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)** w projektowaniu przestrzeni publicznych, takich jak ogrody deszczowe, niecki chłonne, zielone dachy i ściany, zamiast wyłącznie technicznych rozwiązań odwodnieniowych;
- **stosowanie nawierzchni wodoprzepuszczalnych i półprzepuszczalnych** w przestrzeniach pieszych, rekreacyjnych i parkingowych, w celu ograniczenia uszczelnienia i poprawy bilansu wodnego;
- **dobór roślinności odpornej na zmiany klimatu**, w tym gatunków rodzimych, tolerujących okresowe susze, upały oraz zmienne warunki siedliskowe, z jednoczesnym zwiększaniem różnorodności gatunkowej nasadzeń;
- **projektowanie zieleni w układzie warstwowym**, obejmującym drzewa, krzewy, byliny i roślinność okrywową, co zwiększa odporność ekosystemów miejskich i poprawia ich funkcje klimatyczne;
- **integrację zieleni z funkcjami społecznymi i użytkowymi**, poprzez zapewnienie dostępności, bezpieczeństwa oraz komfortu użytkowników, przy jednoczesnym zachowaniu funkcji przyrodniczych;
- **uwzględnianie retencji wody w projektach zieleni**, m. in. poprzez kształtowanie terenu, dobór podłoży i systemów umożliwiających zatrzymanie wód opadowych w miejscu ich wystąpienia;
- **wprowadzanie standardów utrzymania i pielęgnacji zieleni**, dostosowanych do zmieniających się warunków klimatycznych, obejmujących m. in. ograniczenie intensywnego koszenia, racjonalne nawadnianie oraz strefowanie pielęgnacji;
- **zapewnienie spójności pomiędzy dokumentami planistycznymi**, takimi jak Plan ogólny, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, programy rewitalizacji oraz dokumenty branżowe, a zapisami Koncepcji zazieleniania.

W mieście wdrażanie standardów planowania i projektowania zieleni powinno być traktowane jako proces ciągły, wspierany przez działania organizacyjne i edukacyjne, w tym szkolenia dla pracowników administracji. Standaryzacja pozwoli na systematyczne podnoszenie jakości przestrzeni zielonych, ograniczenie błędów projektowych oraz zapewnienie trwałości efektów adaptacyjnych w długiej perspektywie.

6. OBSZARY INTERWENCJI I PROPONOWANE LOKALIZACJE DZIAŁAŃ

Wyznaczenie priorytetowych obszarów interwencji oraz proponowanych lokalizacji działań





zazieleniających ma kluczowe znaczenie dla skutecznej realizacji Koncepcji zazieleniania miasta Sokółka oraz wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Interwencje pilotażowe pozwalają na praktyczne przetestowanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS), ocenę ich efektywności oraz upowszechnianie dobrych praktyk w skali całego miasta.

Dobór obszarów interwencji w Sokółce uwzględnia zróżnicowanie struktury przestrzennej miasta – od terenów śródmiejskich i reprezentacyjnych, przez obszary mieszkaniowe i edukacyjne, po przestrzenie komunikacyjne oraz sąsiedztwo Kanału Sokólskiego. Pozwala to kompleksowo odpowiedzieć na wyzwania zidentyfikowane w diagnozie, w szczególności związane z przegrzewaniem przestrzeni, deficytem zieleni, nadmiernym uszczelnieniem oraz potrzebą poprawy retencji wód opadowych.

Dla uporządkowania i uczynienia proponowanych działań zaproponowano **siedem typów interwencji zazieleniających**, odpowiadających różnym funkcjom przestrzeni, formom użytkowania oraz poziomom integracji z tkanką miejską. Typologia ta stanowi punkt wyjścia do dalszego programowania działań, opracowania dokumentacji projektowej oraz pozyskiwania środków zewnętrznych.

Typy interwencji zazieleniających w przestrzeni miejskiej:

- **(1) zieleń przyuliczna i komunikacyjna** – obejmuje wprowadzanie zieleni w pasach drogowych, na ulicach, skrzyżowaniach, placach oraz w rejonach przystanków komunikacji publicznej; celem interwencji jest ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła, poprawa komfortu pieszych i rowerzystów, oczyszczanie powietrza oraz zwiększenie retencji wód opadowych; typowe działania obejmują nasadzenia drzew i krzewów, rabaty bioretencyjne, zielone przystanki, systemy typu „tree-trench” oraz nawierzchnie przepuszczalne;
- **(2) rewitalizacja zieleni osiedlowej** – dotyczy przekształcania terenów międzyblokowych i przestrzeni wspólnych w zabudowie mieszkaniowej, często zdegradowanych lub niedostosowanych do aktualnych potrzeb mieszkańców; zakres interwencji może obejmować nowe nasadzenia, zmiany układu nawierzchni, tworzenie stref wypoczynku, łąk miejskich, ogrodów społecznych oraz elementów małej retencji; celem jest poprawa jakości życia, mikroklimatu i odporności klimatycznej osiedli;
- **(3) zieleń retencyjna i ogrody deszczowe** – obejmuje rozwiązania ukierunkowane na zatrzymywanie, infiltrację i wykorzystanie wód opadowych w miejscu ich wystąpienia; interwencje tego typu mogą być realizowane na placach, w parkach, przy budynkach publicznych i mieszkalnych oraz na podwórkach; typowe działania to ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, muldy chłonne, zbiorniki retencyjne oraz zielone dachy i ściany; zieleń retencyjna pełni jednocześnie funkcję adaptacyjną, przyrodniczą i edukacyjną;
- **(4) doliny rzeczne** – typ interwencji skoncentrowany na ochronie, wzmocnieniu i przywracaniu naturalnych funkcji doliny rzeki Sokółdy oraz terenów przyległych; możliwe działania obejmują, ochronę stref buforowych, poprawę ciągłości korytarzy ekologicznych oraz tworzenie przyjaznych przestrzeni rekreacyjno-edukacyjnych powiązanych z wodą;
- **(5) zieleń edukacyjna przy szkołach i przedszkolach** – dotyczy zazieleniania terenów placówek oświatowych z myślą o edukacji klimatycznej, przyrodniczej i zdrowotnej dzieci oraz młodzieży; typowe rozwiązania obejmują ogrody edukacyjne, rabaty bioróżnorodności, ogrody deszczowe, strefy cienia, miejsca do nauki w plenerze oraz zbiorniki na deszczówkę; interwencje te wspierają kształtowanie postaw proekologicznych i świadomości klimatycznej;





- **(6) ogrody społeczne i kieszonkowe** – obejmują niewielkie, lokalne przestrzenie zieleni tworzone na niezagospodarowanych działkach, podwórkach, w sąsiedztwie instytucji publicznych lub w obrębie osiedli; ich funkcje obejmują integrację sąsiedzką, wspólne użytkowanie, edukację i poprawę estetyki przestrzeni; ogrody społeczne i kieszonkowe mogą mieć charakter wypoczynkowy, ogrodniczy, edukacyjny lub eksperymentalny;
- **(7) zieleń parkowa i rekreacyjna wielofunkcyjna** – dotyczy modernizacji, uzupełniania i rozwoju istniejących parków, skwerów oraz większych kompleksów zieleni miejskiej; zakres interwencji obejmuje nasadzenia drzew i krzewów, wprowadzanie elementów retencyjnych, rozwój infrastruktury rekreacyjnej i edukacyjnej, poprawę dostępności oraz zwiększenie bezpieczeństwa użytkowania; celem jest tworzenie przestrzeni łączących funkcje wypoczynkowe, przyrodnicze i adaptacyjne.

W kolejnej części rozdziału przedstawione zostanie zestawienie interwencji pilotażowych w formie tabelarycznej, obejmujące proponowane lokalizacje działań, zakres interwencji, uzasadnienie, spodziewane efekty oraz orientacyjny horyzont realizacji. Tabela ta będzie stanowić podstawę do programowania projektów inwestycyjnych, aplikowania o środki zewnętrzne (m. in. FEnKS, KPO, NFOŚiGW, Interreg) oraz do wykorzystania w dokumentach wykonawczych związanych z wdrażaniem MPA Sokółka.



Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).

Typ interwencji	Lokalizacja	Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty	
Zieleń przyuliczna i komunikacyjna	1.1	ul. Białostocka (droga krajowa)	Główne ulice i ciągi komunikacyjne Sokółki charakteryzują się wysokim stopniem uszczelnienia oraz niewystarczającym udziałem zieleni średnio wysokiej. Brak zacielenia i powierzchni biologicznie czynnych sprzyja przegrzewaniu przestrzeni, obniża komfort pieszy oraz wzmacnia efekt miejskiej wyspy ciepła.	<ul style="list-style-type: none"> - nasadzenia drzew alejowych i szpalerowych w pasach drogowych i na placach; - wprowadzanie krzewów i zieleni niskiej odpornych na warunki miejskie; - tworzenie zielonych przystanków i wysp zieleni separacyjnej; - zakładanie rabat retencyjnych i pasów infiltracyjnych; - rozszczelnianie nawierzchni i stosowanie materiałów przepuszczalnych; 	<ul style="list-style-type: none"> - obniżenie temperatury i poprawa mikroklimatu przestrzeni ulicznych; - zwiększenie komfortu ruchu pieszego i rowerowego; - poprawa jakości powietrza i ograniczenie hałasu; - wzrost estetyki przestrzeni publicznych; - zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych
	1.2	ul. Grodzieńska (droga krajowa)			
	1.3	ul. Mariańska (droga wojewódzka)			
	1.4	ul. Kryńska (droga wojewódzka)			
	1.5	ul. Kresowa (droga powiatowa)			
	1.6	ul. Konopnickiej (droga powiatowa)			
	1.7	ul. Targowa (droga powiatowa)			
Rewitalizacja zieleni osiedlowej	2.1	Osiedle Zielone	Zieleń osiedlowa w Sokółce, szczególnie w starszych zespołach mieszkaniowych, jest często zdegradowana i jednofunkcyjna. Niski udział zieleni wysokiej oraz brak rozwiązań retencyjnych pogarszają warunki klimatyczne i	<ul style="list-style-type: none"> - nasadzenia wielopiętrowe drzew, krzewów i bylin; - zakładanie łąk miejskich i stref zieleni naturalnej; - wprowadzanie lokalnej retencji (ogrody deszczowe, niecki chłonne, zbiorniki); - modernizacja placów zabaw i stref 	<ul style="list-style-type: none"> - poprawa jakości życia i estetyki osiedli; - zwiększenie odporności na upały i intensywne opady; - wzmocnienie więzi sąsiedzkich i integracji społecznej; - zwiększenie powierzchni
	2.2	ul. Zabrodzie wraz z sąsiedztwem			
	2.3	Osiedle Centrum			



Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
			komfort życia mieszkańców. Tereny te posiadają jednocześnie duży potencjał adaptacyjny i integracyjny.	wypoczynku; - włączanie mieszkańców w projektowanie i utrzymanie zieleni	chłonnych i retencyjnych; - poprawa funkcjonalności przestrzeni wspólnych
Zielen retencyjna i ogrody deszczowe	3.1	Osiedle Buchwałowo	W wybranych częściach Sokółki występują problemy z przeciążeniem kanalizacji deszczowej i lokalnymi podtopieniami. Wprowadzenie zieleni retencyjnej umożliwi zatrzymywanie wód opadowych w miejscu ich powstawania i zwiększa odporność miasta na zmiany klimatu.	- zakładanie ogrodów deszczowych w przestrzeniach publicznych i przy budynkach; - tworzenie niecek infiltracyjnych i muld chłonnych; - stosowanie nawierzchni przepuszczalnych; - instalacja zbiorników na wodę opadową; - zazielenianie dachów i ścian; - prowadzenie działań edukacyjnych z zakresu gospodarowania wodą	- zwiększenie lokalnej retencji i infiltracji wód opadowych; - ograniczenie ryzyka podtopień i przeciążeń sieci; - poprawa mikroklimatu i warunków siedliskowych; - wzrost bioróżnorodności; - efekt edukacyjny i demonstracyjny dla mieszkańców
	3.2	Plac Tadeusza Kościuszki			
Rowy, w tym melioracyjne, zbiornik retencyjny i Kanał Sokółka	4.1	Rowy melioracyjne i Kanał Sokółka	Rowy, w tym melioracyjne, zbiornik retencyjny oraz Kanał Sokółka stanowią istotny element systemu odwadniającego miasta, pełniąc funkcję odprowadzania wód opadowych i roztopowych z terenów zurbanizowanych oraz rolnych. Obecnie ich charakter jest w dużej mierze techniczny, a potencjał retencyjny, przyrodniczy i krajobrazowy pozostaje niewykorzystany. W warunkach nasilających się opadów nawałnych oraz okresów suszy infrastruktura ta może odegrać kluczową rolę w	- tworzenie pasów buforowych zieleni ograniczających spływ zanieczyszczeń z terenów zurbanizowanych; - spowalnianie odpływu wód opadowych poprzez lokalne poszerzenia, zastawki krajobrazowe i małe rozlewiska; - poprawa ciągłości zieleni wzdłuż cieków jako lokalnych korytarzy ekologicznych; - wprowadzanie elementów edukacyjnych (tablice informacyjne, ścieżki przyrodnicze) w dostępnych fragmentach	- zwiększenie lokalnej retencji i spowolnienie odpływu wód opadowych; - ograniczenie ryzyka podtopień w okresach intensywnych opadów; - poprawa jakości wód oraz warunków siedliskowych; - wzrost bioróżnorodności i wzmocnienie lokalnych korytarzy ekologicznych; - poprawa mikroklimatu w otoczeniu kanału, rowów i zbiorników retencyjnych; - podniesienie estetyki i



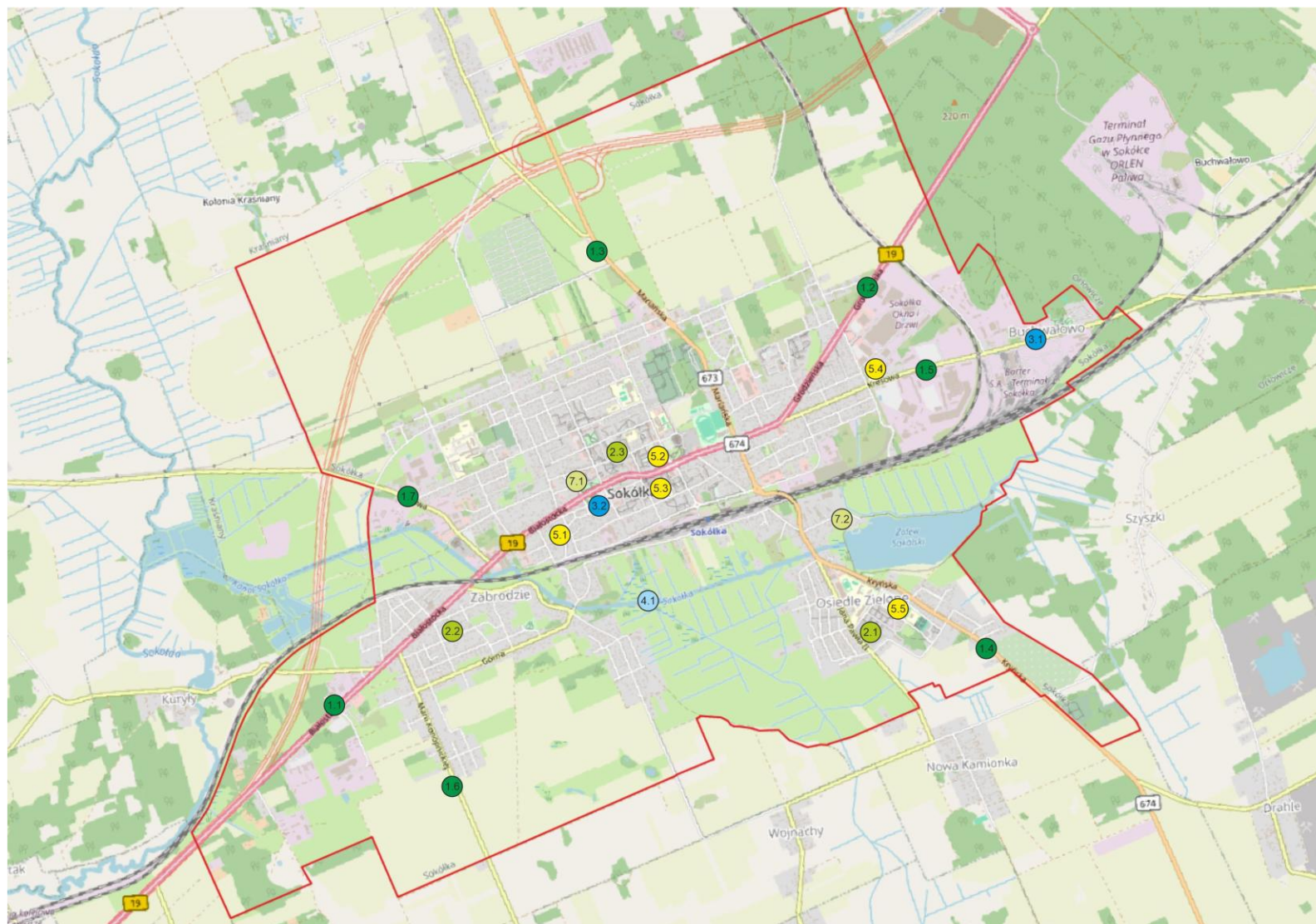
Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
			adaptacji miasta do zmian klimatu, pod warunkiem jej integracji z zielenią oraz zastosowania rozwiązań opartych na przyrodzie.		czytelności przestrzeni miejskiej; - zwiększenie odporności miasta na skutki zmian klimatu
Zieleń edukacyjna przy szkołach i przedszkolach	5.1	SP nr 2	Tereny wokół placówek gminnych oświatowych w Sokółce posiadają potencjał do pełnienia funkcji edukacyjnych i adaptacyjnych, który dotychczas był wykorzystywany w ograniczonym stopniu. Zazielenienie tych przestrzeni sprzyja edukacji klimatycznej i poprawie komfortu użytkownika.	<ul style="list-style-type: none"> - zakładanie ogrodów edukacyjnych i sensorycznych; - tworzenie zielonych klas na świeżym powietrzu; - instalacja zbiorników retencyjnych i elementów małej retencji; - wyznaczanie ścieżek dydaktycznych i oznakowania przyrodniczego; - angażowanie uczniów i kadry w pielęgnację zieleni 	<ul style="list-style-type: none"> - poprawa komfortu nauki i zabawy; - wzrost świadomości ekologicznej dzieci i młodzieży; - praktyczna edukacja klimatyczna; - poprawa mikroklimatu otoczenia szkół; - wzmocnienie relacji szkoły z lokalną społecznością
	5.2	SP nr 1			
	5.3	Przedszkole nr 4			
	5.4	Przedszkole nr 3			
	5.5	SP nr 3			
Ogrody społeczne i kieszonkowe	6.1	Nieużytki rozproszone w różnych częściach miasta	W Sokółce występują niewielkie, rozproszone tereny niezagospodarowane, które mogą zostać wykorzystane jako ogrody społeczne i kieszonkowe. Tego typu interwencje sprzyjają integracji mieszkańców i zwiększają udział zieleni w przestrzeni miejskiej.	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie ogrodów sąsiedzkich i kieszonkowych; - wyposażanie terenów w ławki, kompostowniki i elementy małej architektury; - uruchamianie mikrograntów i wsparcia inicjatyw oddolnych; - organizacja warsztatów ogrodniczych i edukacyjnych; - zapewnienie długofalowej opieki społecznej lub NGO. 	<ul style="list-style-type: none"> - integracja i aktywizacja mieszkańców; - zagospodarowanie nieużytków miejskich; - poprawa estetyki przestrzeni lokalnych; - wzrost powierzchni biologicznie czynnych; - budowanie odpowiedzialności za przestrzeń wspólną.
Zieleń parkowa i rekreacyjna wielofunkcyjna	7.1	Skwer por. Borysewicza	Parki i większe tereny rekreacyjne Sokółki pełnią ważną funkcję społeczną, lecz wymagają wzmocnienia roli adaptacyjnej i	<ul style="list-style-type: none"> - rewitalizacja parków z elementami retencji wód opadowych; - zwiększenie udziału zieleni średnio-wysokiej i stref zacielenia; 	<ul style="list-style-type: none"> - wzrost atrakcyjności parków jako przestrzeni adaptacyjnych; - poprawa mikroklimatu i warunków hydrologicznych;
	7.2	sąsiedztwo Zalewu			

Załącznik 5
Koncepcja zazieleniania miasta



Typ interwencji	Lokalizacja	Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
	Sokólskiego	przyrodniczej. Integracja zieleni z retencją i edukacją zwiększy ich znaczenie w systemie BZI miasta.	<ul style="list-style-type: none">- wprowadzanie funkcji edukacyjnych i sensorycznych;- modernizacja infrastruktury rekreacyjnej;- działania na rzecz zwiększenia bioróżnorodności	<ul style="list-style-type: none">- zwiększenie odporności na skutki zmian klimatu;- rozwój funkcji rekreacyjnych i edukacyjnych;- wzrost intensywności i komfortu użytkowania terenów zieleni

PROJEKT



Rysunek 20 Lokalizacja działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).



7. ZARZĄDZANIE ZIELENIĄ I MONITORING

Skuteczne wdrażanie Koncepcji zazieleniania miasta Sokółka wymaga nie tylko realizacji działań inwestycyjnych i projektowych, lecz również **sprawnego systemu zarządzania zielenią miejską** oraz monitorowania efektów podejmowanych interwencji. Zieleń miejska i błękitno-zielona infrastruktura stanowią zasoby wymagające długofalowego planowania, koordynacji działań pomiędzy różnymi jednostkami oraz systematycznej oceny ich funkcjonowania w kontekście zmieniających się warunków klimatycznych.

Rozdział ten określa ramy organizacyjne, narzędziowe i proceduralne zarządzania zielenią miejską w Sokółce, w tym zasady koordynacji działań pomiędzy Urzędem Miejskim, jednostkami organizacyjnymi, zarządcami terenów oraz partnerami społecznymi. Szczególny nacisk położono na potrzebę integracji zarządzania zielenią z realizacją Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu oraz z innymi dokumentami strategicznymi i planistycznymi miasta.

Monitoring pełni kluczową rolę w ocenie skuteczności realizowanych działań, umożliwiając weryfikację przyjętych kierunków, identyfikację obszarów wymagających korekt oraz aktualizację Koncepcji w odpowiedzi na nowe wyzwania klimatyczne i przestrzenne. Dane pozyskiwane w ramach monitoringu stanowią również podstawę do raportowania realizacji MPA, planowania kolejnych inwestycji oraz pozyskiwania środków zewnętrznych.

W kolejnych podrozdziałach przedstawione zostaną zasady organizacji zarządzania zielenią, proponowany system monitoringu oraz rekomendacje dotyczące utrzymania i aktualizacji Koncepcji zazieleniania miasta jako dokumentu żywego, wspierającego długofalową adaptację miasta do zmian klimatu.

7.1. Model zarządzania i odpowiedzialności

Skuteczna realizacja Koncepcji zazieleniania miasta wymaga jasno określonego modelu zarządzania oraz podziału odpowiedzialności pomiędzy podmioty zaangażowane w planowanie, realizację i utrzymanie terenów zieleni oraz błękitno-zielonej infrastruktury. Zieleń miejska, jako element wielofunkcyjny i przekrojowy, wymaga skoordynowanych działań obejmujących sferę planistyczną, inwestycyjną, utrzymaniową oraz edukacyjną.

Model zarządzania zielenią w Sokółce powinien opierać się na współpracy pomiędzy administracją samorządową, jednostkami organizacyjnymi miasta, zarządcami terenów oraz partnerami społecznymi, przy zachowaniu jednoznacznej odpowiedzialności za poszczególne etapy procesu.

Rekomendowany model zarządzania i odpowiedzialności obejmuje:

- **rolę koordynacyjną Urzędu Miejskiego w Sokółce**, odpowiedzialnego za strategiczne kierowanie wdrażaniem Koncepcji zazieleniania, zapewnienie jej spójności z Miejskim Planem Adaptacji do zmian klimatu oraz innymi dokumentami planistycznymi i strategicznymi;
- **koordynację międzywydziałową**, obejmującą wydziały i komórki organizacyjne odpowiedzialne m. in. za planowanie przestrzenne, inwestycje, ochronę środowiska, gospodarkę komunalną, edukację oraz pozyskiwanie środków zewnętrznych;





- **udział jednostek organizacyjnych miasta i zarządców terenów**, odpowiedzialnych za realizację działań inwestycyjnych, bieżące utrzymanie zieleni oraz eksploatację elementów błękitno-zielonej infrastruktury;
- **współpracę z instytucjami zewnętrznymi**, w tym zarządcami infrastruktury technicznej, jednostkami odpowiedzialnymi za gospodarkę wodną oraz instytucjami ochrony środowiska, w szczególności w obszarach związanych z retencją, ochroną dolin rzecznych i terenów wrażliwych;
- **zaangażowanie placówek oświatowych i instytucji kultury**, zwłaszcza w zakresie zieleni edukacyjnej, społecznej i obywatelskiej oraz działań informacyjno-edukacyjnych;
- **włączenie mieszkańców i organizacji pozarządowych**, jako partnerów w realizacji inicjatyw lokalnych, ogrodów społecznych, działań partycypacyjnych oraz monitoringu społecznego zieleni;
- **jasny podział odpowiedzialności pomiędzy etapy działań**, obejmujący planowanie i programowanie interwencji, przygotowanie dokumentacji projektowej, realizację inwestycji, utrzymanie i pielęgnację terenów zieleni, monitoring i raportowanie efektów;
- **zapewnienie mechanizmów koordynacji i kontroli jakości**, umożliwiających weryfikację zgodności realizowanych działań z zapisami Koncepcji zazieleniania oraz standardami planowania i projektowania zieleni.

Model zarządzania zielenią w Sokółce powinien mieć charakter elastyczny i otwarty, umożliwiający dostosowanie zakresu działań do zmieniających się warunków klimatycznych, organizacyjnych i finansowych. Jednocześnie jego funkcjonowanie powinno być oparte na stałej współpracy, transparentności oraz czytelnym przypisaniu odpowiedzialności, co stanowi warunek trwałości efektów adaptacyjnych i skutecznego wdrażania Koncepcji zazieleniania miasta.

7.2. Partycypacja mieszkańców i współpraca lokalna

Partycypacja mieszkańców oraz współpraca lokalna stanowią istotny element skutecznego wdrażania Koncepcji zazieleniania miasta i realizacji działań adaptacyjnych przewidzianych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu. Zaangażowanie społeczności lokalnej zwiększa trwałość efektów podejmowanych interwencji, sprzyja lepszemu dopasowaniu rozwiązań do realnych potrzeb użytkowników przestrzeni oraz wzmacnia poczucie współodpowiedzialności za jakość środowiska miejskiego.

W warunkach zmiany klimatu działania adaptacyjne wymagają szerokiej akceptacji społecznej oraz aktywnego udziału mieszkańców – zarówno na etapie planowania, jak i realizacji oraz późniejszego użytkowania i utrzymania terenów zieleni.

Rekomendowane kierunki działań w zakresie partycypacji i współpracy lokalnej obejmują:

- **angażowanie mieszkańców w proces planowania i projektowania zieleni**, m. in. poprzez konsultacje społeczne, spotkania informacyjne, warsztaty projektowe oraz zbieranie opinii i uwag dotyczących proponowanych interwencji zazieleniających;
- **wykorzystywanie narzędzi partycypacyjnych**, takich jak budżet obywatelski, mikrogranty czy konkursy na inicjatywy zielone, umożliwiających realizację lokalnych projektów zgłaszanych przez mieszkańców;
- **wspieranie oddolnych inicjatyw sąsiedzkich**, w tym zakładania ogrodów społecznych,



- zazieleniania podwórek, pielęgnacji zieleni osiedlowej oraz działań związanych z małą retencją;
- **współpracę z organizacjami pozarządowymi**, lokalnymi grupami nieformalnymi oraz liderami społecznymi w zakresie realizacji działań edukacyjnych, animacyjnych i przyrodniczych;
- **włączanie placówek oświatowych i instytucji kultury** w działania związane z zielenią edukacyjną, obywatelską i społeczną, w tym organizację wydarzeń, warsztatów i akcji terenowych;
- **budowanie partnerstw lokalnych**, obejmujących mieszkańców, przedsiębiorców, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, w celu wspólnej realizacji i utrzymania rozwiązań zazieleniających;
- **zapewnienie czytelnej komunikacji i informacji**, dotyczącej planowanych działań, ich celów oraz korzyści środowiskowych i społecznych, co sprzyja akceptacji i aktywnemu udziałowi mieszkańców;
- **wspieranie monitoringu społecznego zieleni**, umożliwiającego zgłaszanie potrzeb, problemów oraz obserwacji dotyczących stanu terenów zieleni i elementów błękitno-zielonej infrastruktury.

W mieście partycypacja mieszkańców i współpraca lokalna powinny być traktowane jako stały element procesu zarządzania zielenią, a nie jednorazowe działanie towarzyszące inwestycjom. Systematyczne angażowanie społeczności lokalnej sprzyja budowaniu odporności społecznej na skutki zmian klimatu oraz wzmacnia skuteczność i trwałość realizowanych działań adaptacyjnych.

7.3. Monitoring stanu zieleni i wskaźniki realizacji

Monitorowanie realizacji Koncepcji zazieleniania miasta stanowi integralną część szerszego systemu oceny skuteczności działań adaptacyjnych przewidzianych w Miejskim Planie Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Sokółka. Ocena postępów i efektów wdrażania powinna opierać się na **zestawie wskaźników zawartym w rozdziale 11.5 MPA Sokółka**, który obejmuje zarówno mierniki efektywności dla celów strategicznych, jak i szczegółowe wskaźniki produktu, rezultatu i oddziaływania dla poszczególnych działań.

Zaleca się, aby **monitoring wdrażania Koncepcji zazieleniania był prowadzony w oparciu o te same wskaźniki, w spójnej strukturze czasowej, narzędziowej i raportowej**, jak monitoring całego MPA. Pozwoli to na zachowanie integralności danych, ich porównywalność oraz efektywne planowanie kolejnych działań.

Rekomenduje się także, by raporty z realizacji Koncepcji zazieleniania miasta – obejmujące zarówno dane ilościowe, jak i jakościowe – **były publikowane jako załączniki do raportu z wdrażania MPA**, co umożliwi systematyczną ewaluację, wzmacnianie skutecznych rozwiązań oraz dostosowywanie strategii wdrożeniowej w odpowiedzi na aktualne potrzeby przestrzenne, środowiskowe i społeczne.

8. MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA I WDRAŻANIA PROJEKTÓW

Realizacja działań wynikających z niniejszej koncepcji wymaga **wielozródłowego podejścia do finansowania** – łączącego środki z budżetu miasta z zewnętrznymi źródłami krajowymi i europejskimi. Stabilne i zaplanowane finansowanie jest warunkiem skutecznego wdrażania rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury, zarówno w formie inwestycji miejskich, jak i inicjatyw społecznych, edukacyjnych oraz partnerskich.

Szczegółowe źródła finansowania działań adaptacyjnych – w tym rozwoju zieleni, retencji i edukacji



klimatycznej – zostały przedstawione w rozdziale 11.4 *Możliwe źródła finansowania* głównego dokumentu MPA. Obejmują one fundusze własne gminy, środki unijne, fundusze krajowe, mechanizmy grantowe oraz instrumenty wsparcia wspólnotowego i partnerstw lokalnych.

W kontekście wdrażania koncepcji zazieleniania rekomenduje się w szczególności:

- **korzystanie z dostępnych programów krajowych i unijnych**, takich jak Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FEnIKS), Fundusz Sprawiedliwej Transformacji, Fundusze Norweskie i EOG, programy NFOŚiGW i WFOŚiGW, programy regionalne (Fundusze Europejskie dla Podlaskiego);
- **wdrażanie zielonych komponentów budżetu obywatelskiego** oraz systemów mikrograntów, wspierających lokalne działania mieszkańców, szkół, wspólnot mieszkaniowych i organizacji pozarządowych;
- **rezerwowanie środków na elementy zieleni w ramach planowanych inwestycji miejskich**, takich jak: modernizacje dróg, placów, szkół, przedszkoli czy terenów sportowo-rekreacyjnych – z uwzględnieniem kosztów nasadzeń, systemów retencji, małej architektury i utrzymania;
- **rozwijanie partnerstw z sektorem prywatnym, instytucjami edukacyjnymi i organizacjami społecznymi**, np. poprzez pozyskiwanie środków finansowych na współfinansowanie ogrodów społecznych, zielonych podwórek, wdrożeń edukacyjnych i kampanii informacyjnych;
- **powiązanie finansowania z harmonogramem i wskaźnikami MPA**, co pozwoli na zintegrowane zarządzanie, monitoring efektywności i planowanie kolejnych działań.

Zróżnicowanie źródeł i form finansowania zwiększa szansę na elastyczne i etapowe wdrażanie rozwiązań wskazanych w koncepcji, a także umożliwia szersze zaangażowanie lokalnych aktorów w realizację polityki adaptacyjnej miasta.

9. REKOMENDACJE TECHNICZNE I FUNKCJONALNE

Rozdział 9 stanowi podsumowanie i uszczegółowienie zapisów Koncepcji zazieleniania miasta w formie rekomendacji technicznych i funkcjonalnych, wspierających praktyczne wdrażanie działań adaptacyjnych. Przedstawione rekomendacje odnoszą się do projektowania, realizacji oraz utrzymania terenów zieleni i elementów błękitno-zielonej infrastruktury, z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań przestrzennych, środowiskowych i organizacyjnych.

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie spójności pomiędzy założeniami strategicznymi Koncepcji, zapisami Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu a codzienną praktyką inwestycyjną i eksploatacyjną miasta. Rekomendacje mają charakter uzupełniający wobec obowiązujących przepisów prawa oraz dokumentów planistycznych i nie zastępują dokumentacji projektowej, lecz stanowią zestaw wytycznych pomocnych w procesach decyzyjnych.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono zalecenia dotyczące m. in. doboru rozwiązań technicznych, sposobu kształtowania zieleni w różnych typach przestrzeni, zasad utrzymania i pielęgnacji oraz integracji zieleni z innymi elementami infrastruktury miejskiej. Rekomendacje te mają na celu zwiększenie trwałości efektów realizowanych działań oraz zapewnienie wysokiej jakości przestrzeni zielonych w Sokółce w długiej perspektywie.





9.1. Zalecenia projektowe dla różnych typów zieleni

Zalecenia projektowe dla różnych typów zieleni mają na celu ujednoczenie podejścia do projektowania, realizacji i modernizacji terenów zieleni w Sokółce, z uwzględnieniem celów adaptacyjnych, funkcjonalnych i estetycznych. Wytyczne te powinny być stosowane zarówno w nowych inwestycjach, jak i przy przebudowie oraz rewitalizacji istniejących przestrzeni zielonych.

Zalecenia mają charakter ramowy i powinny być każdorazowo dostosowywane do lokalnych warunków siedliskowych, skali interwencji oraz funkcji danej przestrzeni.

Zieleń parkowa i rekreacyjna:

- projektowanie zieleni w układzie warstwowym (drzewa – krzewy – byliny – roślinność okrywowa);
- preferowanie rodzimych i odpornych gatunków drzew oraz krzewów, tolerujących okresowe susze i upały;
- zwiększanie powierzchni zacienionych w strefach intensywnego użytkowania;
- wprowadzanie elementów retencyjnych (ogrody deszczowe, niecki chłonne, obniżenia terenu);
- ograniczanie intensywnych trawników na rzecz łąk kwietnych i zieleni naturalnej;
- zapewnienie czytelnego podziału na strefy: rekreacyjne, wypoczynkowe i półnaturalne.

Zieleń przyuliczna i komunikacyjna:

- zapewnienie odpowiedniej przestrzeni dla systemów korzeniowych drzew (rozszczelnienia, systemy strukturalne);
- stosowanie rozwiązań typu „tree-trench” i pasów bioretencji w pasach drogowych;
- dobór gatunków odpornych na zasolenie, zanieczyszczenia i przesuszenie;
- łączenie zieleni z nawierzchniami wodoprzepuszczalnymi;
- unikanie sadzenia drzew w konfliktowych lokalizacjach infrastrukturalnych;
- projektowanie zieleni jako integralnego elementu układu drogowego, a nie dodatku.

Zieleń osiedlowa i lokalna:

- zagospodarowanie przestrzeni międzybudynkowych w sposób sprzyjający retencji i chłodzeniu;
- wprowadzanie drzew cieniujących w pobliżu ciągów pieszych i miejsc odpoczynku;
- stosowanie zieleni o niskich wymaganiach pielęgnacyjnych;
- tworzenie małych przestrzeni zielonych o funkcjach sąsiedzkich;
- integracja zieleni z małą architekturą i elementami rekreacyjnymi;
- uwzględnianie potrzeb różnych grup użytkowników (dzieci, seniorzy).

Zieleń retencyjna i błękitno-zielona infrastruktura:

- projektowanie rozwiązań umożliwiających zagospodarowanie wód opadowych „u źródła”;
- stosowanie ogrodów deszczowych, muld, niecek infiltracyjnych i powierzchni bioretencji;
- dobór roślin tolerujących okresowe zalewanie i przesuszenie;
- zapewnienie bezpiecznego użytkowania przestrzeni retencyjnych;
- łączenie funkcji retencyjnych z funkcjami rekreacyjnymi i edukacyjnymi;
- powiązanie rozwiązań zielonych z systemem odwodnienia miasta.



Zieleń edukacyjna i społeczna:

- projektowanie przestrzeni umożliwiających prowadzenie zajęć i działań edukacyjnych;
- stosowanie czytelnych elementów informacyjnych (tablice, oznaczenia);
- wprowadzanie rozwiązań możliwych do współtworzenia i pielęgnacji przez użytkowników;
- zapewnienie dostępności i bezpieczeństwa dla dzieci i młodzieży;
- łączenie zieleni z elementami małej retencji i bioróżnorodności;
- uwzględnianie elastyczności przestrzeni i możliwości jej etapowania.

Zieleń naturalizowana i ekstensywna:

- ograniczanie ingerencji pielęgnacyjnej i intensywnego koszenia;
- wprowadzanie roślinności rodzimej i spontanicznej;
- zachowanie naturalnych obniżeń terenu i stref wilgotnych;
- wzmacnianie korytarzy ekologicznych i powiązań przyrodniczych;
- akceptacja zmienności sezonowej jako wartości krajobrazowej;
- projektowanie zieleni w oparciu o naturalne procesy przyrodnicze.

Zastosowanie powyższych zaleceń projektowych pozwoli na tworzenie spójnego, odpornego i wielofunkcyjnego systemu zieleni miejskiej w Sokółce, wspierającego adaptację do zmian klimatu, poprawę jakości przestrzeni publicznych oraz komfort życia mieszkańców.

9.2. Integracja zieleni z rozwiązaniami retencyjnymi

Zieleń Integracja zieleni z rozwiązaniami retencyjnymi stanowi jeden z kluczowych elementów skutecznej adaptacji miasta Sokółka do zmian klimatu. Połączenie funkcji przyrodniczych i hydrologicznych pozwala na efektywne gospodarowanie wodami opadowymi, ograniczenie ryzyka podtopień, poprawę bilansu wodnego oraz wzmocnienie odporności zieleni miejskiej na okresy suszy i upałów.

Zalecenia w tym zakresie powinny być stosowane na etapie planowania, projektowania i realizacji inwestycji, a także przy modernizacji istniejących przestrzeni publicznych i terenów zieleni.

Zasady ogólne integracji zieleni i retencji:

- traktowanie zieleni jako **integralnego elementu systemu gospodarowania wodami opadowymi**, a nie wyłącznie elementu estetycznego;
- projektowanie rozwiązań umożliwiających **zagospodarowanie wód opadowych u źródła**, bezpośrednio w miejscu ich wystąpienia;
- pierwszeństwo dla **rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)** przed rozwiązaniami wyłącznie technicznymi;
- łączenie funkcji retencyjnych, infiltracyjnych, przyrodniczych i użytkowych w jednej przestrzeni.

Integracja zieleni z odwodnieniem powierzchni utwardzonych:

- kierowanie wód opadowych z jezdni, chodników i placów do pasów zieleni, niecek chłonnych i ogrodów deszczowych;
- stosowanie krawężników obniżonych lub szczelinowych umożliwiających spływ wody do terenów



zieleni;

- projektowanie zieleni wzdłuż ulic i placów jako elementu systemu odwodnienia, a nie bariery dla wód opadowych;
- wykorzystywanie nawierzchni wodoprzepuszczalnych w strefach pieszych, parkingowych i rekreacyjnych.

Zieleń wysoka jako element systemu retencyjnego:

- zapewnienie drzewom dostępu do wód opadowych poprzez rozszczelnienie nawierzchni i odpowiednie ukształtowanie terenu;
- stosowanie systemów strukturalnych i rozwiązań typu „tree-trench”, umożliwiających magazynowanie wody w strefie korzeniowej;
- projektowanie mis i obniżeń terenowych wokół drzew w sposób bezpieczny dla użytkowników;
- dobór gatunków drzew tolerujących okresowe zalewanie i przesuszenie.

Zieleń retencyjna w parkach i terenach rekreacyjnych:

- projektowanie obniżeń terenu i stref okresowego zalewania jako elementów krajobrazu parkowego;
- łączenie funkcji retencyjnych z funkcjami rekreacyjnymi i edukacyjnymi;
- stosowanie roślinności tolerującej zmienne warunki wilgotnościowe;
- unikanie technicznych barier i ogrodzeń w przestrzeniach retencyjnych, o ile nie jest to wymagane ze względów bezpieczeństwa.

Zieleń przy budynkach i w zabudowie mieszkaniowej:

- integrowanie zieleni z systemami małej retencji, takimi jak zbiorniki na deszczówkę, ogrody deszczowe i zielone dachy;
- wykorzystywanie wód opadowych do podlewania zieleni przybudynkowej i osiedlowej;
- projektowanie zieleni w sposób umożliwiający etapowanie działań retencyjnych;
- wspieranie rozwiązań retencyjnych możliwych do realizacji przez mieszkańców i wspólnoty mieszkaniowe.

Eksploatacja i utrzymanie rozwiązań zintegrowanych:

- zapewnienie dostępu do elementów retencyjnych w celu ich kontroli i konserwacji;
- dostosowanie harmonogramów pielęgnacji zieleni do funkcji retencyjnych (np. koszenie, czyszczenie osadów);
- monitorowanie skuteczności rozwiązań retencyjnych w powiązaniu ze stanem zieleni;
- szkolenia dla służb miejskich i zarządców terenów w zakresie utrzymania zieleni retencyjnej.

Zintegrowane podejście do zieleni i retencji wody pozwala na tworzenie trwałych, odpornych i wielofunkcyjnych przestrzeni miejskich. Stosowanie powyższych zaleceń w Sokółce umożliwi skuteczne wdrażanie zapisów Koncepcji zazieleniania oraz Koncepcji zagospodarowania wód opadowych, przyczyniając się do poprawy jakości środowiska i bezpieczeństwa klimatycznego miasta.



9.3. Utrzymanie, trwałość i odporność zieleni

Zieleń Skuteczność działań zazieleniających w mieście zależy nie tylko od jakości projektów i realizacji, lecz w równym stopniu od sposobu utrzymania zieleni w długiej perspektywie czasowej. W warunkach postępujących zmian klimatu kluczowe znaczenie ma odporność zieleni na suszę, upały, intensywne opady oraz presję urbanistyczną, a także racjonalne zarządzanie kosztami pielęgnacji.

Poniższe zalecenia mają na celu zapewnienie **trwałości biologicznej, funkcjonalnej i ekonomicznej zieleni miejskiej**.

Zasady ogólne utrzymania zieleni miejskiej:

- traktowanie utrzymania zieleni jako **elementu systemu adaptacji do zmian klimatu**, a nie wyłącznie zadania estetycznego;
- odejście od jednolitych, intensywnych standardów pielęgnacji na rzecz **zróżnicowanego podejścia**, dostosowanego do funkcji i lokalizacji terenu;
- preferowanie rozwiązań o **niskich i średnich nakładach utrzymaniowych**, szczególnie na terenach rozległych i peryferyjnych;
- zapewnienie ciągłości pielęgnacji w pierwszych latach po realizacji inwestycji (okres adaptacyjny zieleni).

Trwałość zieleni średnio- wysokiej (drzewa i większe skupienia krzewów):

- zapewnienie odpowiednich warunków siedliskowych, w tym dostępu do wody, powietrza i przestrzeni dla systemów korzeniowych;
- ograniczanie ingerencji mechanicznych w strefy korzeniowe drzew (roboty ziemne, parkowanie, składowanie materiałów);
- stosowanie regularnych przeglądów dendrologicznych, szczególnie przy ulicach i w przestrzeniach intensywnie użytkowanych;
- prowadzenie cięć pielęgnacyjnych zgodnie z zasadami arborystyki, z ograniczeniem cięć technicznych do minimum;
- zabezpieczanie drzew w okresach suszy poprzez podlewanie interwencyjne oraz ściółkowanie.

Odporność zieleni niskiej i powierzchniowej:

- stopniowe zastępowanie klasycznych trawników intensywnych formami bardziej odpornymi: łąkami miejskimi, murawami ekstensywnymi i roślinnością naturalistyczną;
- ograniczenie częstotliwości koszenia na terenach niepełniących funkcji reprezentacyjnych;
- dostosowanie terminów koszenia do warunków pogodowych oraz cyklu biologicznego roślin.

Utrzymanie zieleni zintegrowanej z retencją:

- regularna kontrola drożności elementów retencyjnych (ogrody deszczowe, niecki chłonne, muldy infiltracyjne);
- okresowe usuwanie nadmiaru osadów i materiału organicznego bez naruszania struktury roślinności;
- unikanie chemicznych środków ochrony roślin w obszarach związanych z gospodarowaniem



- wodami opadowymi;
- dostosowanie harmonogramów pielęgnacyjnych do funkcji retencyjnych, a nie wyłącznie do kalendarza koszeń.

Zarządzanie kosztami i zasobami:

- planowanie zieleni w sposób umożliwiający **długofalowe obniżanie kosztów utrzymania**, a nie ich generowanie;
- stosowanie gatunków rodzimych i sprawdzonych lokalnie, odpornych na warunki klimatyczne Sokółki;
- ograniczanie energochłonnych zabiegów (częste koszenia, intensywne podlewanie, sezonowe wymiany roślin);
- wykorzystywanie wód opadowych i odzyskanych do podlewania zieleni tam, gdzie jest to możliwe.

Monitoring i reagowanie adaptacyjne:

- prowadzenie systematycznej obserwacji stanu zieleni w kontekście ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- szybkie reagowanie na objawy stresu wodnego, chorób i uszkodzeń;
- dokumentowanie dobrych praktyk oraz problemów eksploatacyjnych jako bazy wiedzy dla kolejnych realizacji;
- dostosowywanie standardów utrzymania zieleni do zmieniających się warunków klimatycznych.





10. SPIS TABEL

Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).....	48
--	----

11. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Zagospodarowanie przestrzenne w granicach Miasta Sokółka (źródło: opracowanie własne, BDOT10k GUGIK)	7
Rysunek 2 Sieć hydrograficzna Miasta Sokółka wraz z granicami zlewni Jednolitych Części Wód Powierzchniowych w jej granicach.....	9
Rysunek 3 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus).....	11
Rysunek 4 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus).....	12
Rysunek 5 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	13
Rysunek 6 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	14
Rysunek 7 Klasy obszarów wrażliwości Miasta Sokółka (źródło: opracowanie własne)	19
Rysunek 8 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze miasta.....	21
Rysunek 9 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze miasta	22
Rysunek 10 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)	23
Rysunek 11 Obszary potencjalnych podtopień - północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	24
Rysunek 12 Obszary potencjalnych podtopień - północno-wschodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	25
Rysunek 13 Obszary potencjalnych podtopień – południowo-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	26
Rysunek 14 Obszary potencjalnych podtopień – północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	27
Rysunek 15 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	28
Rysunek 16 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości - północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	29
Rysunek 17 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości - północno-wschodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	30
Rysunek 18 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości – południowo-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	31
Rysunek 19 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości – północno-zachodnia część miasta (źródło: opracowanie własne)	32
Rysunek 20 Lokalizacja działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).....	52

