

Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla miasta

Stąporków

Załącznik 3. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych



Warszawa 2026



Fundusze Europejskie
dla Świętokrzyskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



WOJEWÓDZTWO
ŚWIĘTOKRZYSKIE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Cel oraz zakres dokumentu	4
1.2. Rola gospodarki wodami opadowymi w miejskiej polityce adaptacyjnej	4
2. ROZPOZNANIE ŚRODOWISKOWO-PRZESTRZENNE	5
2.1. Charakterystyka obecnej infrastruktury odwadniającej	5
2.2. Struktura pokrycia terenu i poziom uszczelnienia powierzchni	6
2.3. Rozpoznane deficyty i problemy funkcjonalne	12
2.4. Obszary wrażliwe wymagające priorytetowych działań	12
3. UWARUNKOWANIA KLIMATYCZNE I PRESJE ROZWOJOWE	13
3.1. Zmiany klimatu i nasilające się zjawiska ekstremalne	13
3.2. Niewydolność systemu odwodnienia wobec presji urbanizacyjnej	19
3.3. Skutki uszczelnienia powierzchni dla zdolności retencyjnych	19
4. POWIĄZANIE KONCEPCJI Z MIEJSKIM PLANEM ADAPTACJI	20
4.1. Spójność z celami MPA	20
4.2. Powiązania z działaniami adaptacyjnymi MPA	21
4.3. Relacja z koncepcją zazieleniania miasta	23
5. ZAŁOŻENIA FUNKCJONALNE I KIERUNKI DZIAŁAŃ	24
5.1. Wzmacnianie retencji rozproszonej	24
5.2. Łączenie rozwiązań retencyjnych z zielenią miejską	25
5.3. Zastosowanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)	26
5.4. Uwzględnianie retencji w planowaniu przestrzennym	27
6. PROPONOWANE LOKALIZACJE I OBSZARY INTERWENCJI	27
7. WDRAŻANIE, ZARZĄDZANIE I MONITOROWANIE	33
7.1. Modele współpracy i podziału odpowiedzialności	33
7.2. Dane przestrzenne, inwentaryzacja i monitoring	34
7.3. Edukacja mieszkańców i partycypacja społeczna	35
7.4. Mierniki postępu realizacji działań	35
8. ZALECENIA TECHNICZNO-FUNKCJONALNE	36
8.1. Wytyczne projektowe dla poszczególnych typów przestrzeni	36
8.2. Powiązanie z inwestycjami miejskimi	38
8.3. Trwałość rozwiązań i wymagania eksploatacyjne	38



9. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA I ŚCIEŻKA WDROŻENIA	39
10. SPIS TABEL	41
11. SPIS RYSUNKÓW	41

PROJEKT



1. WSTĘP

1.1. Cel oraz zakres dokumentu

Niniejsze opracowanie wyznacza kierunki działań oraz obszary interwencji priorytetowej w zakresie zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi na terenie miasta Stąporków, powiązane z celami i działaniami Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA). Dokument stanowi Załącznik nr 4 do MPA, uszczegóławiając jego zapisy w obszarze retencji miejskiej i zarządzania odpływem wód opadowych.

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych:

- **przedstawia stan istniejącej infrastruktury odwadniającej miasta oraz stopień uszczelnienia jego powierzchni**, wskazując kluczowe deficyty systemu odprowadzania wód deszczowych;
- **identyfikuje obszary miasta najbardziej narażone na skutki zmian klimatu** – podtopienia, przeciążenia kanalizacji oraz utratę zdolności retencyjnych;
- **formułuje kierunki działań zwiększających odporność Stąporkowa na deszcze nawalne, susze i inne zjawiska ekstremalne**, z wykorzystaniem rozwiązań opartych na przyrodzie (ang. NBS – Nature-based Solutions);
- **wskazuje priorytetowe lokalizacje interwencji retencyjnych w przestrzeni miasta**, z podziałem na typy działań możliwych do wdrożenia;
- **określa modele zarządzania, monitorowania i finansowania działań związanych z gospodarką wodami opadowymi**, w tym możliwości powiązania z inwestycjami miejskimi i udziałem mieszkańców;
- **zawiera zalecenia techniczne i funkcjonalne dla różnych typów przestrzeni miejskiej** – ulic, osiedli, terenów oświatowych, rekreacyjnych oraz nadrzecznych.

Zakres opracowania obejmuje terytorium administracyjne miasta Stąporków, ze szczególnym naciskiem na obszary o wysokim stopniu uszczelnienia, dzielnice i obręby ewidencyjne najbardziej narażone na podtopienia (m. in. rejony przyległe do doliny Czarnej Koneckiej) oraz tereny o ograniczonej zdolności retencyjnej. Koncepcja została opracowana na podstawie danych przestrzennych, dokumentów planistycznych gminy, wyników diagnozy przeprowadzonej w ramach MPA oraz dobrych praktyk stosowanych w zarządzaniu wodami opadowymi w miastach o podobnej charakterystyce.

1.2. Rola gospodarki wodami opadowymi w miejskiej polityce adaptacyjnej

Podejście oparte na naturalnej retencji i zrównoważonym gospodarowaniu wodą opadową należy do najskuteczniejszych narzędzi adaptacji miast do zmian klimatu. Stąporków, którego znaczna część zabudowy powstała w otoczeniu dawnych zakładów przemysłowych i kuźnic nad Czarną Konecką, mierzy się jednocześnie z rosnącym udziałem powierzchni uszczelnionych w centrum oraz z okresowymi niedoborami wody w sąsiadujących terenach rolniczych. Oba te zjawiska wskazują na potrzebę odejścia od tradycyjnego, wyłącznie odprowadzającego modelu kanalizacji na rzecz podejścia łączącego retencję, infiltrację i wtórne wykorzystanie wody.

W szczególności:

- **wody opadowe stanowią zasób do zatrzymania i wykorzystania na miejscu**, a nie ściek przeznaczony do jak najszybszego odprowadzenia do Czarnej Koneckiej – ich lokalna retencja



- ogranicza ryzyko przeciążenia kanalizacji oraz zwiększa dostępność wody w okresach suszy;
- **rozwój błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) łączy funkcje retencyjne z poprawą estetyki i bioróżnorodności przestrzeni miejskiej;** ogrody deszczowe, niecki chłonne czy zielone skwery mogą uzupełniać istniejące tereny zieleni, takie jak Park i ogródek jordanowski czy skwer u zbiegu ul. Odlewniczej i Piłsudskiego;
- **rozproszony system retencji jest odporniejszy na przeciążenia niż scentralizowana kanalizacja** – przy nawałnych opadach lokalne rozwiązania ograniczają ryzyko zalania newralgicznych punktów miasta, w tym rejonu linii kolejowej nr 25 oraz okolic oczyszczalni ścieków przy ul. Odlewniczej;
- **rozwiązania oparte na przyrodzie łagodzą efekt miejskiej wyspy ciepła** – większy udział powierzchni biologicznie czynnej, parowanie wody i zacienienie poprawiają komfort termiczny w najbardziej uszczelnionych częściach miasta;
- **działania retencyjne wpisują się bezpośrednio w cele adaptacyjne MPA,** wspierając rozwój błękitno-zielonej infrastruktury zapisany jako jeden z priorytetów gminy oraz wzmacniając potencjał obszarów cennych przyrodniczo, w tym doliny Czarnej Koneckiej objętej ochroną w ramach Natura 2000;
- **dobrze zaprojektowane instalacje retencyjne mogą pełnić funkcję edukacyjną,** angażując mieszkańców i lokalne placówki oświatowe wokół wspólnego celu poprawy jakości przestrzeni publicznej.

W związku z powyższym rozwój lokalnej retencji oraz integracja gospodarki wodami opadowymi z planowaniem przestrzennym i zielenią miejską stanowią jeden ze strategicznych kierunków działań adaptacyjnych Stąporkowa. Niniejsza koncepcja rozwija te założenia w odniesieniu do konkretnych obszarów i typów przestrzeni miejskiej.

2. ROZPOZNANIE ŚRODOWISKOWO-PRZESTRZENNE

Skuteczne planowanie działań w zakresie gospodarki wodami opadowymi wymaga rzetelnego rozpoznania uwarunkowań technicznych, przestrzennych i środowiskowych miasta. W niniejszym rozdziale przedstawiono stan istniejącej infrastruktury odwadniającej, strukturę pokrycia terenu oraz zidentyfikowane na tej podstawie problemy i obszary wymagające priorytetowej interwencji.

Zebrane informacje stanowią podstawę formułowania kierunków działań oraz rekomendacji przestrzennych rozwijanych w dalszych rozdziałach dokumentu. Rozpoznanie uwzględnia dane z analiz klimatycznych i hydrologicznych wykonanych na potrzeby MPA, w tym mapy podtopień, pokrycia terenu i temperatury radiacyjnej.

2.1. Charakterystyka obecnej infrastruktury odwadniającej

System odwodnienia na terenie miasta Stąporków opiera się przede wszystkim na grawitacyjnej kanalizacji deszczowej, skoncentrowanej w centralnej, najsilniej zurbanizowanej części miasta oraz w rejonach ulic Piłsudskiego, Koneckiej i Górniczej. Poza tym obszarem odwodnienie realizowane jest w dużej mierze poprzez sieć rowów przydrożnych i melioracyjnych, częściowo o nieuporządkowanym przebiegu i ograniczonej drożności.



Główne elementy systemu odwodnienia obejmują:

- **sieć kanalizacji deszczowej** skoncentrowaną w centrum miasta, odprowadzającą wody do Czarnej Koneckiej, rowów melioracyjnych oraz mniejszych odbiorników lokalnych;
- **urządzenia podczyszczające** – separatory substancji ropopochodnych i piaskowniki – zlokalizowane głównie w otoczeniu terenów przemysłowo-składowych oraz przy większych parkingach;
- **rowy przydrożne i melioracyjne** o zróżnicowanym stanie technicznym, pełniące podstawową funkcję odwadniającą w dzielnicach takich jak Wołów, Koprosa, Sadykierz czy Nieborów oraz na terenach o charakterze rolniczym w otoczeniu miasta;
- **nieliczne urządzenia retencyjne**, w tym zbiorniki suchych polderów oraz pojedyncze rozwiązania infiltracyjno-retencyjne przy wybranych inwestycjach; funkcję zbiornika o znaczeniu rekreacyjnym i częściowo retencyjnym pełni Zalew „Miła”;
- **punktowe systemy odprowadzenia wód** – wpusty uliczne, kratki ściekowe i przykanaliki – których rozmieszczenie w starszej zabudowie nie zawsze odpowiada współczesnym potrzebom hydrologicznym.

Obecny system odwodnieniowy:

- nie obejmuje w pełni obszarów peryferyjnych miasta oraz terenów nowej zabudowy jednorodzinnej na obrzeżach dzielnic Leśne i XXX-lecia;
- bywa niewydolny podczas opadów nawałnych, zwłaszcza w centrum miasta oraz w rejonach o intensywnej zabudowie usługowo-przemysłowej wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych;
- nie zapewnia wystarczającej retencji lokalnej, co zwiększa ryzyko przeciążenia kolektorów i przyspieszonego odpływu wód do Czarnej Koneckiej i jej dopływu, Młynówki;
- nie jest w pełni dostosowany do prognozowanych zmian klimatycznych – rosnącej intensywności opadów nawałnych oraz wydłużających się okresów suszy, które wymagają większej elastyczności systemu i zdolności magazynowania wody opadowej.

Analiza systemu odwodnienia wykazała również potrzebę:

- uzupełnienia i cyfryzacji danych przestrzennych o przebiegu sieci kanalizacji deszczowej i rowów melioracyjnych;
- oceny stanu technicznego rowów i urządzeń melioracyjnych;
- wprowadzenia rozwiązań zwiększających retencję lokalną w miejscach najbardziej narażonych na podtopienia, w tym w zachodniej części miasta przy linii kolejowej nr 25;
- integracji systemu odwodnienia z zieloną infrastrukturą oraz planowanymi inwestycjami miejskimi, w tym z rozwojem sieci ścieżek rowerowych i obwodnicy miasta.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono rekomendowane kierunki rozwoju gospodarki wodami opadowymi w Stąporkowie, uwzględniające rozproszone formy retencji, integrację z zielenią miejską oraz sposób wdrażania i finansowania proponowanych działań.

2.2. Struktura pokrycia terenu i poziom uszczelnienia powierzchni

Struktura pokrycia terenu miasta Stąporków jest kluczowym wyznacznikiem jego zdolności retencyjnych

oraz możliwości wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie. Tereny zabudowane i zurbanizowane zajmują ok. 17% powierzchni miasta – z czego zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna stanowi 8,3%, wielorodzinna 1,4%, zabudowa przemysłowo-składowa i pozostała 4,0%, a handlowo-usługowa 0,9%. Pozostałą część miasta zajmują tereny rolne, leśne oraz doliny rzeczne, co daje potencjał do wykorzystania naturalnej retencji, o ile zostanie on odpowiednio zagospodarowany.

Dominujące formy pokrycia terenu w Stąporkowie obejmują:

- powierzchnie nieprzepuszczalne – zabudowę mieszkaniową, usługową i przemysłowo-składową skupioną wokół ulic Piłsudskiego, Koneckiej i Górniczej, a także infrastrukturę komunikacyjną (drogę krajową nr 42, place, parkingi);
- tereny zieleni urządzonej i nieurządzonej – Park i ogródek jordanowski, skwer miejski, dolinę Czarnej Koneckiej, łąki śródmiejskie oraz kompleksy leśne na obrzeżach miasta, w tym pozostałości dawnej Puszczy Świętokrzyskiej;
- powierzchnie wodne – koryto Czarnej Koneckiej i jej dopływu Młynówki, starorzecza objęte ochroną w ramach Natura 2000 Dolina Czarnej oraz Zalew „Miła”.

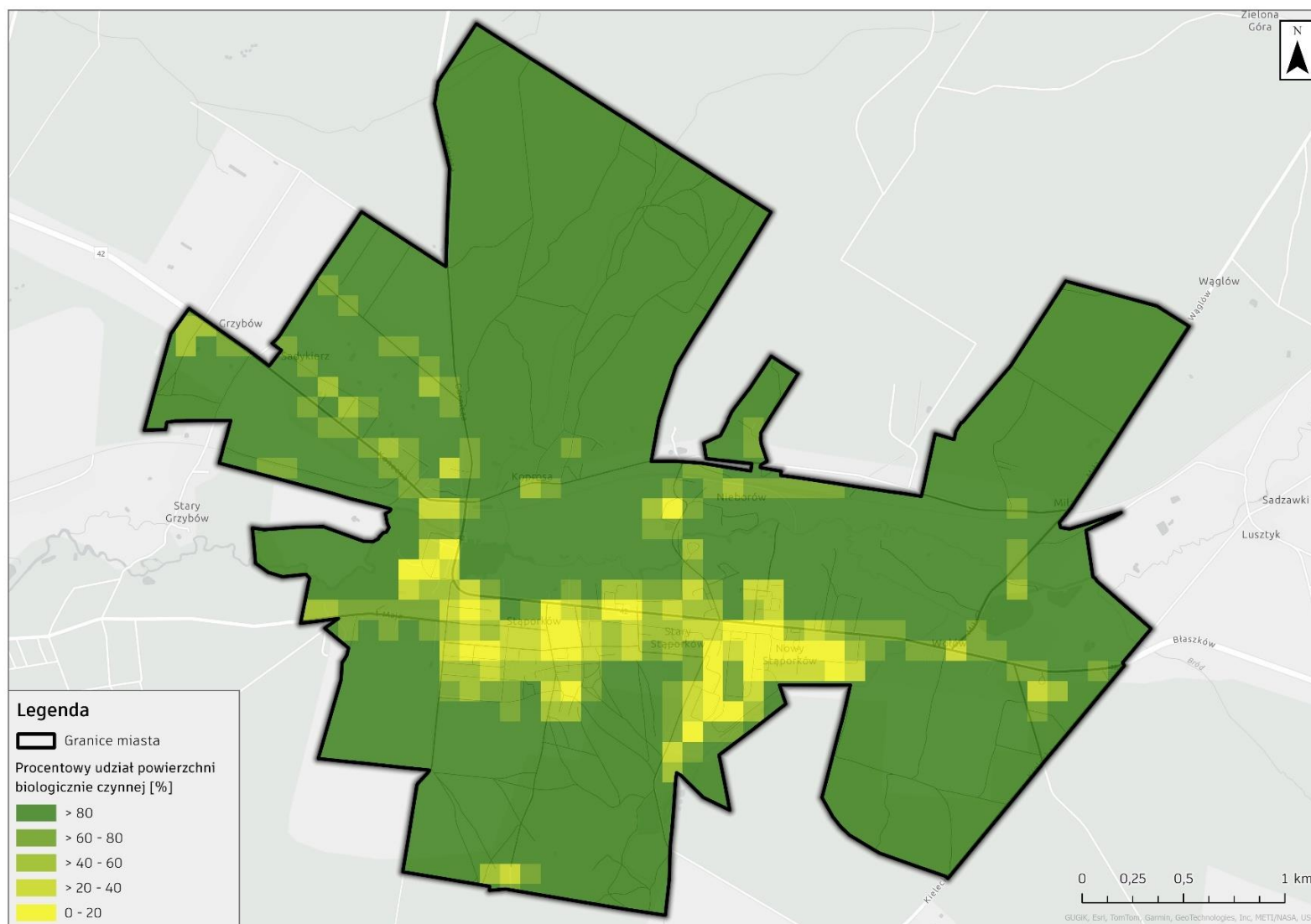
Na podstawie analizy pokrycia terenu oraz ortofotomapy można wskazać następujące prawidłowości:

- **centrum miasta wraz z otoczeniem ulic Piłsudskiego i Górniczej charakteryzuje się wysokim stopniem uszczelnienia**, miejscami przekraczającym 70–90% powierzchni, co potwierdzają analizy pokrycia terenu i temperatury radiacyjnej;
- **zabudowa wielorodzinna (osiedla Żeromskiego, Leśne i XXX-lecia) wykazuje umiarkowany poziom przepuszczalności (40–60%)**, zależny od udziału zieleni osiedlowej i stanu jej utrzymania;
- **obszary peryferyjne o zabudowie jednorodzinnej oraz strefy przemysłowo-składowe wykazują duże zróżnicowanie** – od rozległych terenów biologicznie czynnych po niemal całkowicie uszczelnione działki produkcyjne;
- **istniejące tereny zielone, zwłaszcza w dolinie Czarnej Koneckiej i na obrzeżach dzielnic Wołów i Nieborów, pełnią funkcję retencyjną mimo braku dedykowanych rozwiązań technicznych.**

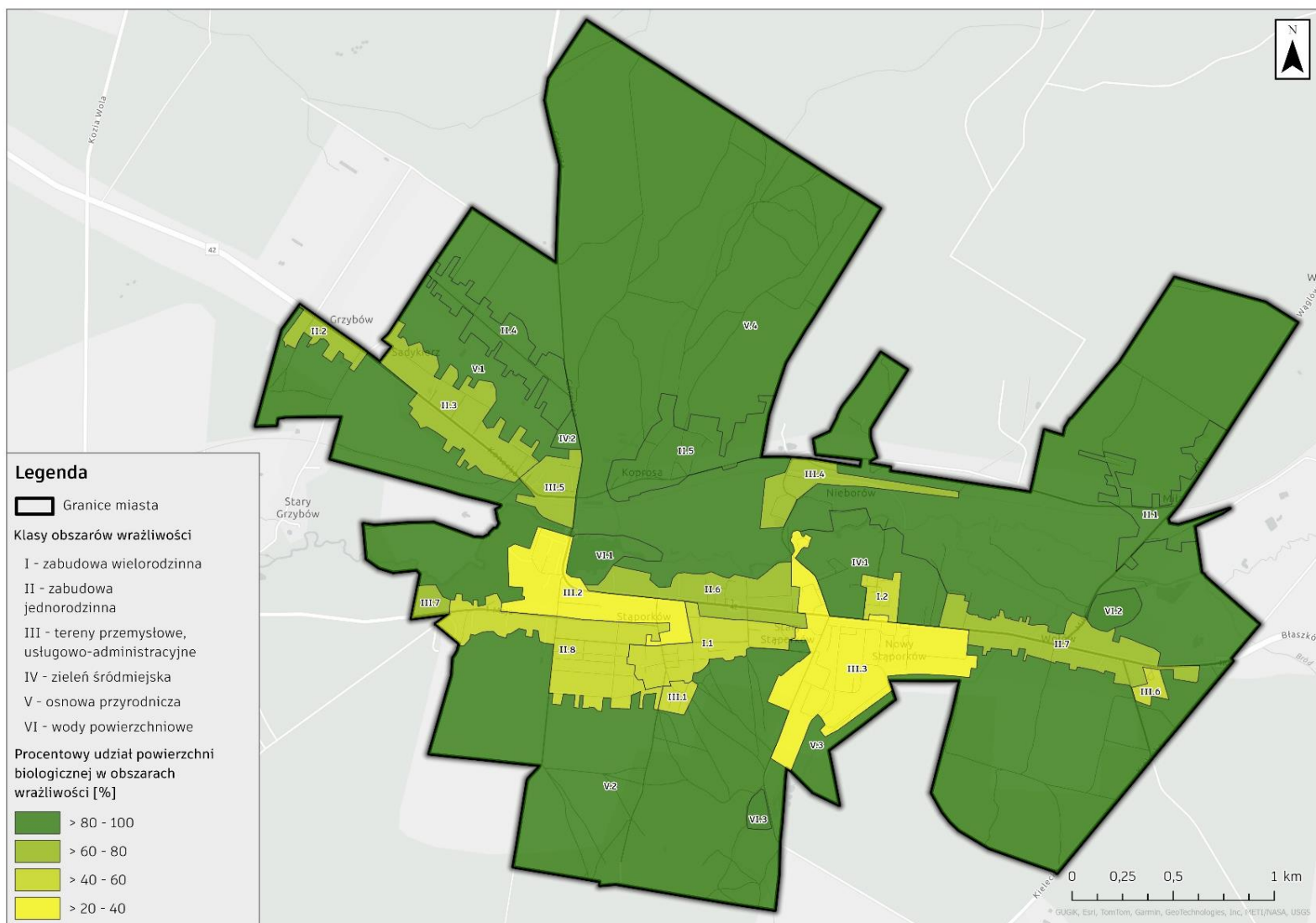
Za szczególnie niekorzystne uznaje się:

- uszczelnienie dużych powierzchni parkingowych i placów bez towarzyszących rozwiązań retencyjnych, m. in. w otoczeniu obiektów usługowych przy ul. Piłsudskiego;
- brak nawierzchni przepuszczalnych w przestrzeniach publicznych – chodnikach, zatokach postojowych, placach przed instytucjami;
- znikome wykorzystanie dachów budynków do celów retencyjnych, przy niemal całkowitym braku zielonych dachów w zabudowie miejskiej;
- przekształcanie terenów zielonych na cele inwestycyjne bez kompensacji utraconej retencji.

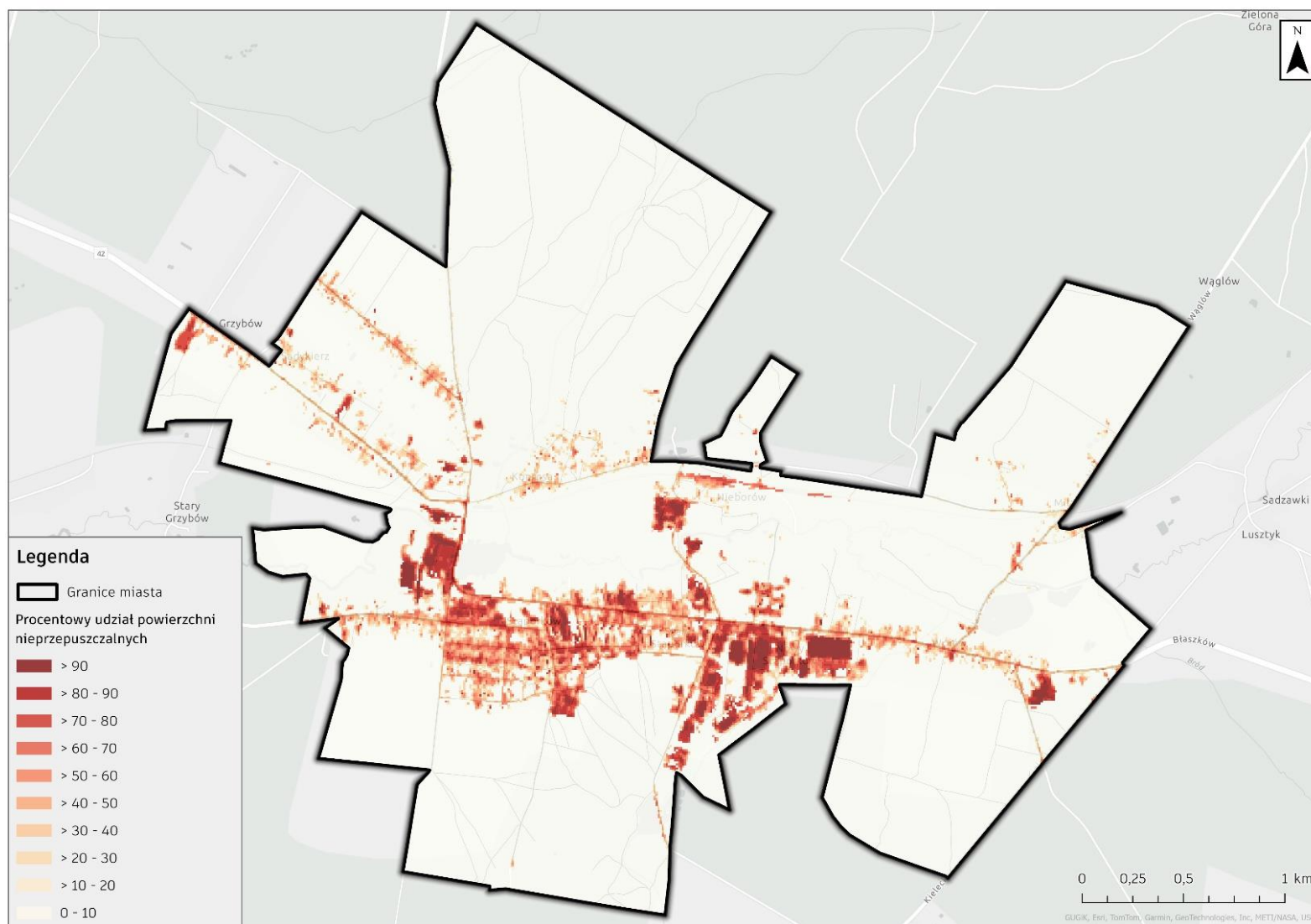
Konsekwencją wysokiego stopnia uszczelnienia jest przyspieszony spływ powierzchniowy, skrócenie czasu koncentracji wód opadowych oraz zwiększone ryzyko podtopień, szczególnie w zachodniej części miasta przy linii kolejowej nr 25. Jednocześnie ograniczona infiltracja pogłębia deficyt wód gruntowych w okresach suszy, co dodatkowo obniża odporność miasta na zjawiska ekstremalne.



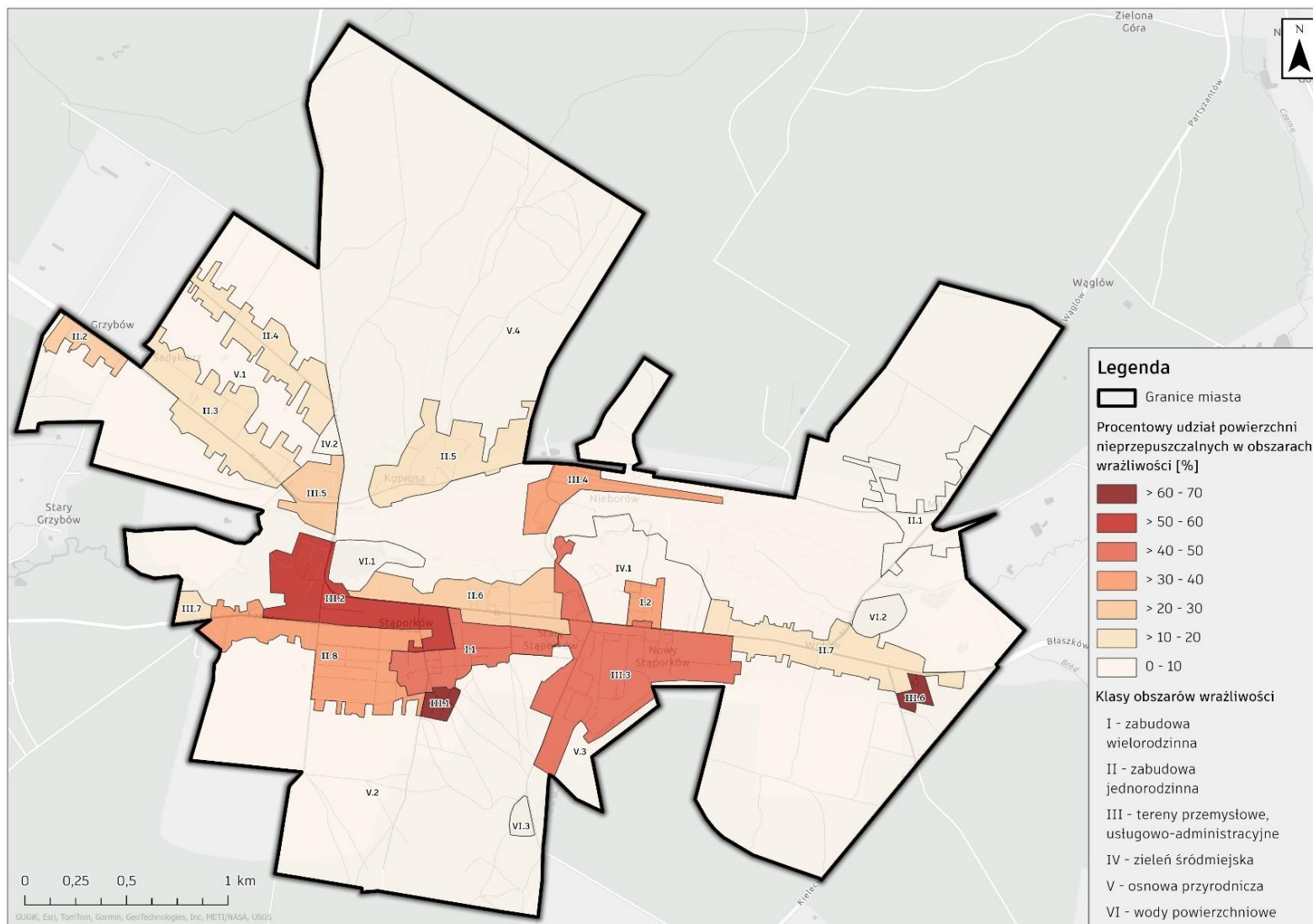
Rysunek 1 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)



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



Rysunek 3 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)



Rysunek 4 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)

2.3. Rozpoznane deficyty i problemy funkcjonalne

Na podstawie analizy infrastruktury odwodnieniowej, pokrycia terenu oraz zjawisk ekstremalnych związanych z wodami opadowymi zidentyfikowano w Stąporkowie szereg problemów wymagających uwzględnienia w dalszym planowaniu przestrzennym i inwestycyjnym.

Najważniejsze zdiagnozowane problemy to:

- **niedostateczna retencja wód opadowych na obszarach silnie uszczelnionych** – w centrum miasta, strefach przemysłowo-usługowych oraz na osiedlach wielorodzinnych;
- **częste przeciążenia kanalizacji** deszczowej skutkujące lokalnymi podtopieniami, zwłaszcza w okresach opadów nawalnych oraz w rejonach o ograniczonej drożności rowów melioracyjnych;
- **brak rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) w przestrzeni publicznej** – ogrodów deszczowych, niecek infiltracyjnych, zbiorników otwartych czy zielonych dachów;
- **niska chłonność powierzchni utwardzonych** – brak nawierzchni przepuszczalnych na parkingach, placach i chodnikach, również w inwestycjach realizowanych w ostatnich latach;
- **niedostateczne wykorzystanie naturalnych obszarów retencyjnych**, w tym doliny Czarnej Koneckiej, jej starorzeczy oraz zadrzewień śródmiejskich;
- **brak spójnych standardów projektowania zieleni i odwodnienia w inwestycjach publicznych oraz dokumentach planistycznych gminy.**

Zidentyfikowane deficyty infrastrukturalne i organizacyjne obejmują:

- **niedobór danych przestrzennych i hydrologicznych niezbędnych do zarządzania wodami opadowymi** – brak pełnej cyfrowej inwentaryzacji kanalizacji deszczowej oraz rowów melioracyjnych;
- **brak lokalnych programów dotacyjnych i systemów zachęt dla mieszkańców oraz inwestorów** w zakresie zagospodarowania wód opadowych na terenach prywatnych;
- **niska świadomość mieszkańców** na temat możliwości zatrzymywania i ponownego wykorzystania deszczówki, mimo dużego zainteresowania tematyką klimatyczną wykazanego w ankiecie mieszkańców Stąporkowa;
- **ograniczona współpraca międzywydziałowa oraz brak koordynacji działań** z zakresu zieleni, dróg i gospodarki wodnej pomiędzy Urzędem Miejskim a Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej.

Zidentyfikowane problemy wskazują na potrzebę pilnych działań ukierunkowanych na wdrażanie retencji rozproszonej, integrację systemów odwodnieniowych z zielenią miejską oraz budowę kompleksowej bazy danych przestrzennych wspierającej podejmowanie decyzji inwestycyjnych.

2.4. Obszary wrażliwe wymagające priorytetowych działań

W wyniku rozpoznania przestrzennego i środowiskowego wyodrębniono obszary miasta, które ze względu na pełnioną funkcję, stopień zagospodarowania oraz podatność na skutki zmiany klimatu wymagają priorytetowego potraktowania w dalszych działaniach. Kryteria wyboru obejmowały w szczególności:

- podatność na podtopienia i zalania w wyniku opadów nawaalnych;
- niską retencję oraz wysoki stopień uszczelnienia powierzchni;
- ograniczoną powierzchnię terenów zieleni i możliwości infiltracji wód;
- istotne znaczenie społeczne i funkcjonalne obszaru, wynikające z obecności infrastruktury oświatowej, opiekuńczej lub mieszkaniowej.

Do kluczowych obszarów priorytetowych i wrażliwych należą:

- **zabudowę wielorodzinną starszego typu**, w tym osiedla Żeromskiego i Leśne, gdzie występuje wysoki udział powierzchni utwardzonych oraz deficyt zieleni urządzonej i rozwiązań retencyjnych;
- **śródmieście Stąporkowa** w otoczeniu ulic Piłsudskiego i Górniczej, ze względu na intensywne zagospodarowanie, szczelną nawierzchnię oraz przeciążenia istniejącej kanalizacji deszczowej;
- **strefy przemysłowo-usługowe** związane z tradycją Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (w tym otoczenie Zakładów Urządzeń Kotłowych „Stąporków”), gdzie brakuje rozwiązań zwiększających infiltrację i retencję wód opadowych;
- **obszary wzdłuż doliny Czarnej Koneckiej oraz jej dopływu Młynówki**, a także mniejszych cieków melioracyjnych, istotne z punktu widzenia ochrony korytarzy ekologicznych i funkcji retencyjnych obszaru Natura 2000 Dolina Czarnej;
- **otoczenie placówek oświatowych, opiekuńczych i zdrowotnych** (m. in. Publicznej Szkoły Podstawowej nr 1 im. Kornela Makuszyńskiego oraz Publicznej Szkoły Podstawowej nr 2), wymagające zapewnienia komfortu cieplnego i odporności na skutki ulewnych deszczy;
- **obiekty użyteczności publicznej i przestrzenie komunikacyjne** wzdłuż ul. Piłsudskiego oraz w rejonie linii kolejowej nr 25, w których konieczne jest wprowadzenie rozwiązań ograniczających przegrzewanie i podtopienia.

Dla wyżej wymienionych obszarów konieczne jest wdrożenie działań technicznych, organizacyjnych i edukacyjnych służących poprawie bilansu wodnego, zwiększeniu odporności na skutki zmian klimatu oraz ograniczeniu kosztów społecznych i gospodarczych wynikających z podtopień.

3. UWARUNKOWANIA KLIMATYCZNE I PRESJE ROZWOJOWE

Skuteczna i trwała koncepcja zagospodarowania wód opadowych musi uwzględniać nie tylko aktualny stan infrastruktury i zagospodarowania terenu, lecz również zewnętrzne czynniki klimatyczne i urbanistyczne kształtujące presję na system odwodnienia Stąporkowa.

Zrozumienie tych presji jest niezbędne do ustalenia priorytetów działań, doboru skutecznych rozwiązań adaptacyjnych oraz zaplanowania harmonogramu ich wdrażania w kolejnych latach.

W kolejnych podrozdziałach omówiono kluczowe kategorie presji środowiskowych determinujące kierunki działań w zakresie gospodarki wodami opadowymi w Stąporkowie.

3.1. Zmiany klimatu i nasilające się zjawiska ekstremalne

Zmiana klimatu należy do najistotniejszych czynników wpływających na gospodarkę wodami opadowymi w miastach. W przypadku Stąporkowa, położonego na skraju dawnej Puszczy Świętokrzyskiej i charakteryzującego się urozmaiconą rzeźbą terenu, obserwuje się zarówno wzrost częstotliwości

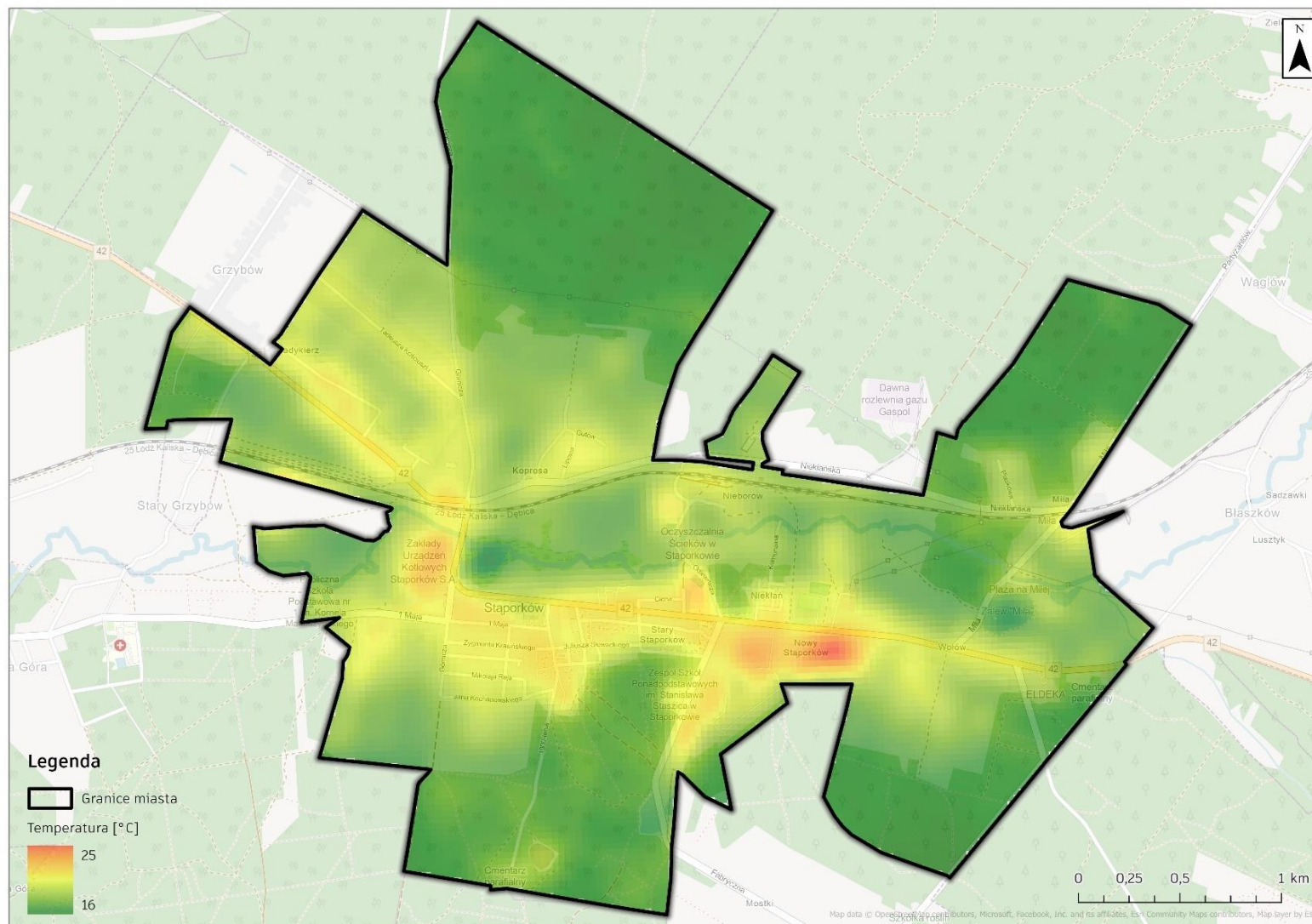
opadów nawaalnych, jak i wydłużające się okresy bezopadowe.

Do najważniejszych zmian klimatycznych wpływających na funkcjonowanie systemu odwodnienia należą:

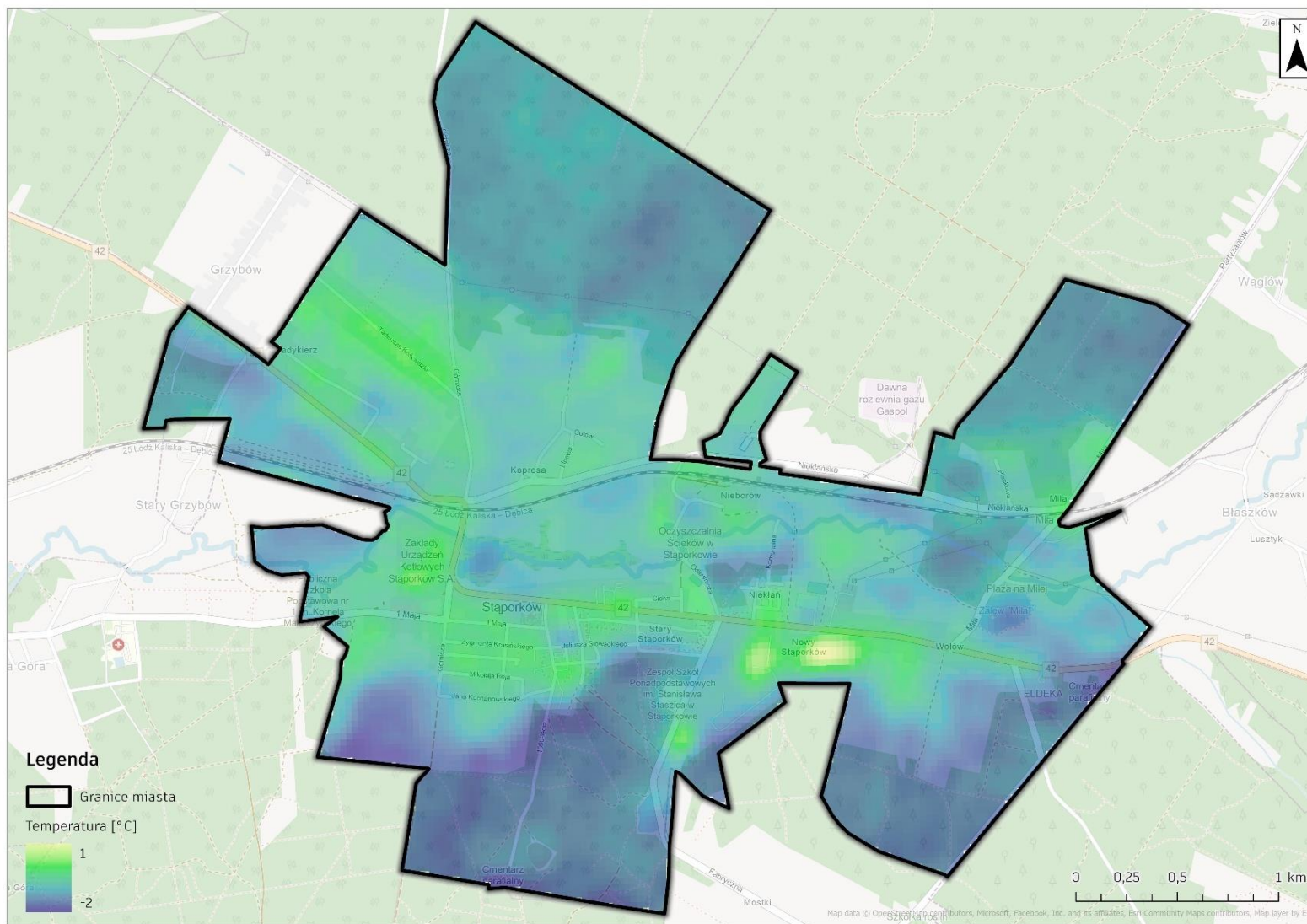
- wzrost intensywności opadów nawaalnych, powodujących gwałtowny spływ powierzchniowy, przeciążenie kanalizacji deszczowej i lokalne podtopienia, zwłaszcza w zachodniej części miasta;
- wydłużające się okresy suszy przerywane nawałnymi opadami, wpływające na wahania poziomu wód gruntowych oraz przesuszenie i późniejszą erozję gleby;
- wzrost średnich temperatur powietrza, przyczyniający się do zwiększonego parowania i ograniczenia naturalnych procesów retencji, potwierdzony analizą wieloletnich danych ze stacji Kielce-Suków;
- coraz częstsze występowanie opadów o charakterze ekstremalnym, przekraczających projektowe przepustowości istniejącej kanalizacji deszczowej, zaprojektowanej dla opadu rzędu 60 mm.

Wskazane zjawiska wymagają zmiany podejścia do gospodarki wodami opadowymi – z modelu wyłącznie kanalizacyjnego na zintegrowany system łączący rozwiązania techniczne z retencją rozproszoną i naturalną.

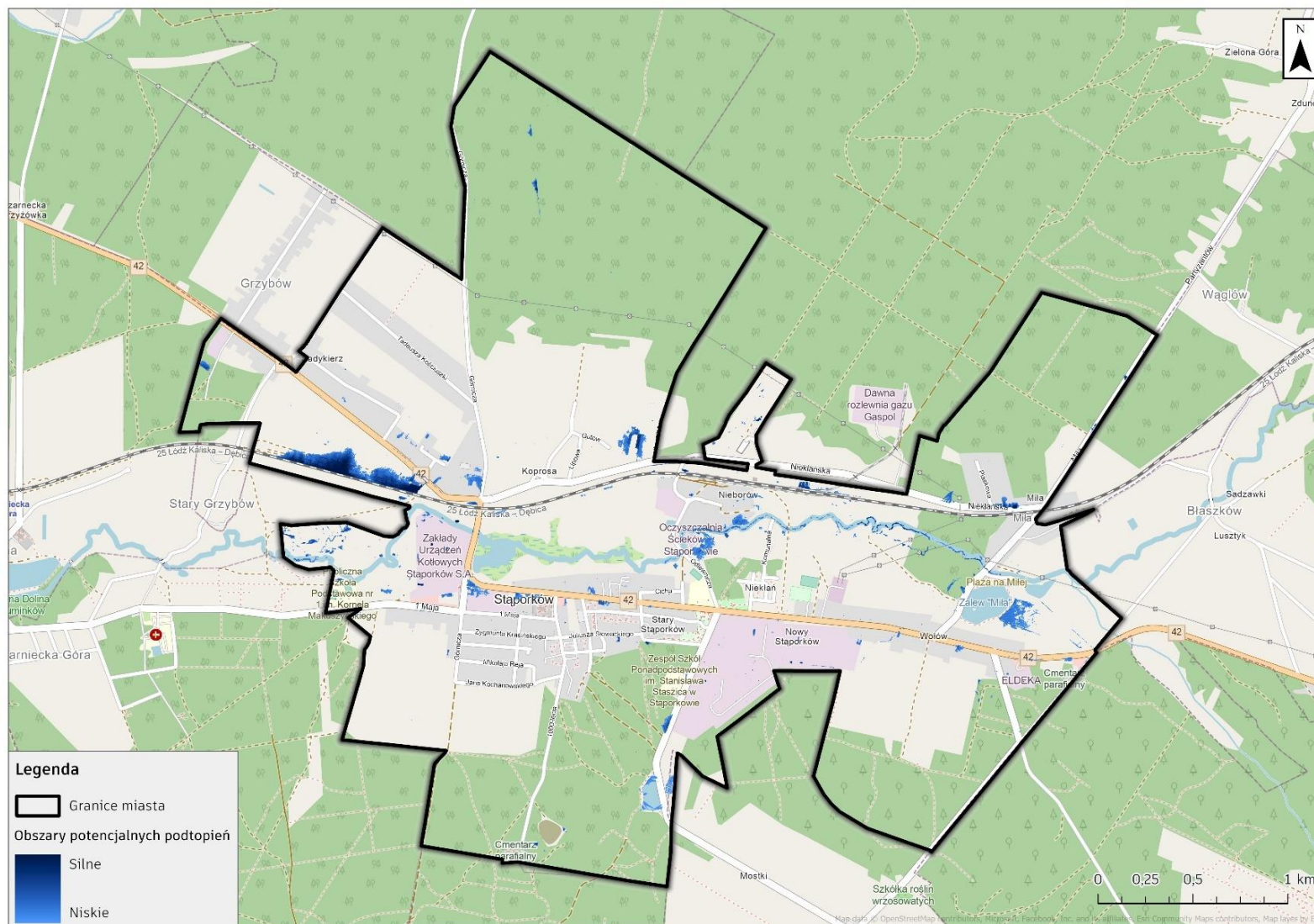
Uwzględnienie zmian klimatycznych w polityce odwodnieniowej miasta jest niezbędne dla zapewnienia odporności infrastruktury, bezpieczeństwa mieszkańców oraz racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi Stąporkowa.



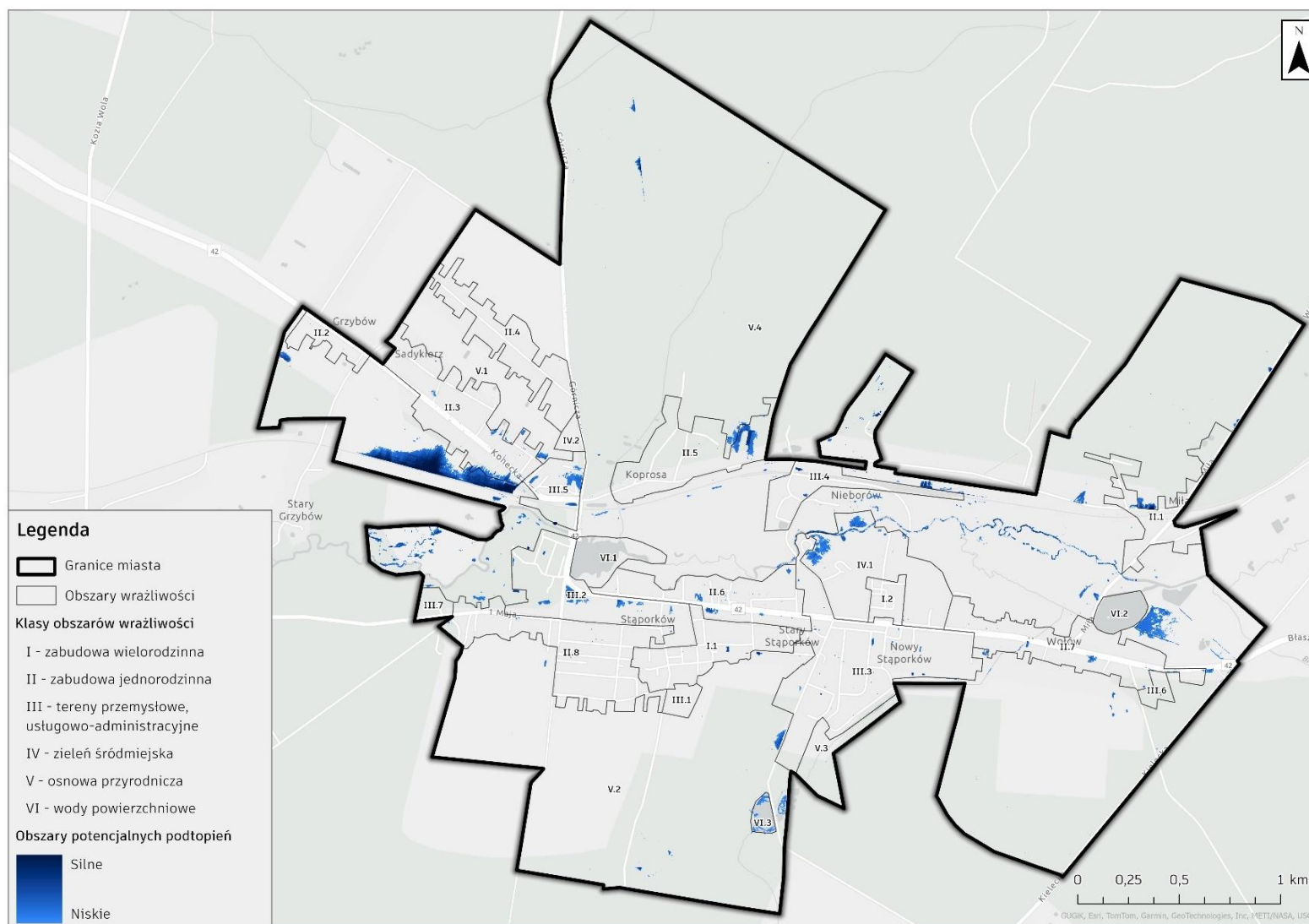
Rysunek 5 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocz ciepłego na obszarze miasta (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 z U.S. Geological Survey)



Rysunek 6 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze miasta (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 z U.S. Geological Survey)



Rysunek 7 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)



Rysunek 8 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)

3.2. Niewydolność systemu odwodnienia wobec presji urbanizacyjnej

Postępująca urbanizacja Stąporkowa, obejmująca zarówno rozwój zabudowy mieszkaniowej i usługowej, jak i towarzyszącej jej infrastruktury technicznej, wywiera rosnącą presję na funkcjonowanie systemu odwodnienia. Nowa zabudowa rozwija się głównie wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych, w tym drogi krajowej nr 42, co pogłębia pasmowy i rozproszony charakter miasta oraz utrudnia spójne planowanie sieci odwodnieniowej.

W kontekście rosnącej presji urbanistycznej można wyróżnić kilka kluczowych problemów:

- **wzrost powierzchni uszczelnionych** (parkingi, chodniki, drogi), prowadzący do zwiększenia odpływu powierzchniowego i szybszego dopływu wód do kanałów deszczowych;
- **brak spójności systemów odwodnienia w nowo zagospodarowanych obszarach**, skutkujący powstawaniem lokalnych zatorów i miejsc zalewowych;
- **niewydolność istniejącej kanalizacji deszczowej**, zaprojektowanej według przestarzałych standardów hydrologicznych nieuwzględniających współczesnej intensywności opadów;
- **brak rezerw terenu na lokalną retencję**, szczególnie na obszarach zabudowanych intensywnie lub pozbawionych planów miejscowych, co ogranicza możliwość stosowania rozwiązań rozproszonych;
- **obciążenie odbiorników** – Czarnej Koneckiej i Młynówki – wodami z terenów uszczelnionych, generujące ryzyko środowiskowe w okresach intensywnych opadów.

Wobec powyższych problemów konieczne jest zintegrowane podejście do planowania przestrzennego i gospodarki wodami opadowymi, łączące wymogi retencyjne z rozwojem infrastruktury drogowej i inwestycjami miejskimi planowanymi w ramach realizacji obwodnicy miasta.

3.3. Skutki uszczelnienia powierzchni dla zdolności retencyjnych

Uszczelnienie powierzchni terenu, wynikające z urbanizacji i ograniczenia udziału terenów biologicznie czynnych, stanowi jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla zdolności retencyjnych Stąporkowa.

Do głównych skutków uszczelnienia powierzchni zalicza się:

- **zwiększenie spływu powierzchniowego** – wody opadowe szybciej trafiają do kanałów i odbiorników, przyczyniając się do przeciążeń systemu odwodnienia;
- **ograniczenie infiltracji wód do gruntu**, a tym samym zmniejszenie zasilania wód podziemnych, w tym poziomu jurajskiego zaopatrującego miasto w wodę pitną z ujęcia w Czarneckiej Górze;
- **wzrost częstotliwości i intensywności lokalnych podtopień**, zwłaszcza w obszarach gęstej zabudowy o nieprzepuszczalnych nawierzchniach;
- **obniżenie efektywności zieleni miejskiej**, która na uszczelnionym podłożu nie ma warunków do prawidłowego rozwoju ani pełnienia funkcji chłodzących i retencyjnych;
- **przyspieszenie spływu zanieczyszczeń z powierzchni nieprzepuszczalnych** – dróg i parkingów – które bez podczyszczenia trafiają do odbiorników wodnych;
- **nasilenie efektu miejskiej wyspy ciepła**, potwierdzone analizą temperatury radiacyjnej, związane z brakiem zieleni i dominacją materiałów silnie nagrzewających się.

Dla ograniczenia skutków uszczelnienia konieczne jest stosowanie zielonych dachów, ogrodów deszczowych, nawierzchni przepuszczalnych oraz systemów retencji lokalnej. Równocześnie należy dążyć do ograniczenia dalszego uszczelniania powierzchni w nowych inwestycjach poprzez odpowiednie zapisy planistyczne.

4. POWIĄZANIE KONCEPCJI Z MIEJSKIM PLANEM ADAPTACJI

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych stanowi jeden z kluczowych dokumentów wykonawczych Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Stąporków. Opracowanie rozwija i uszczegóławia zapisy MPA w obszarze gospodarki wodami opadowymi, wskazując konkretne kierunki działań, lokalizacje interwencji oraz sposób ich wdrażania i finansowania.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono odniesienie koncepcji do wizji, celu głównego i celów szczegółowych MPA, jej komplementarność z zaplanowanymi działaniami adaptacyjnymi oraz powiązania z koncepcją zazieleniania miasta.

4.1. Spójność z celami MPA

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych jest bezpośrednim narzędziem wdrażania wizji i celu głównego Miejskiego Planu Adaptacji Stąporkowa, w szczególności w zakresie rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury i odpowiedzialnego zarządzania zasobami wodnymi.

Wizja miasta wg MPA Stąporkowa:

Stąporków

– turystyczno-przyrodnicza oaza regionu, która skutecznie łączy nowoczesną infrastrukturę z ochroną zasobów naturalnych, rozwija błękitno-zieloną infrastrukturę oraz odpowiedzialnie zarządza zasobami wodnymi i opadowymi, tworząc bezpieczne, tętniące życiem i przyjazne klimatycznie miejsce do osiedlania się dla wszystkich pokoleń

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych bezpośrednio wspiera realizację tej wizji poprzez wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS), rozwój błękitno-zielonej infrastruktury oraz odpowiedzialne gospodarowanie zasobami wodnymi zgodnie z celem głównym MPA:

Wzmacnianie odporności klimatycznej oraz potencjału rozwojowego Stąporkowa poprzez realizację kluczowych inwestycji: budowę obwodnicy miasta, rozwój błękitno-zielonej infrastruktury i terenów zieleni, tworzenie sieci ścieżek rowerowych, nowoczesne zarządzanie zasobami wodnymi oraz kompleksowe uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej.

Koncepcja odnosi się do wszystkich pięciu celów szczegółowych MPA Stąporkowa, stanowiąc ich rozwinięcie w obszarze retencji i zagospodarowania wód opadowych:

- ***Cel 1: Zapewnienie skutecznego wdrażania miejskiego planu adaptacji poprzez włączenie adaptacji do zmian klimatu w system zarządzania i planowania rozwoju Gminy Stąporków***

Koncepcja wskazuje na konieczność integracji planowania retencji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi gminy – w tym ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

oraz Programem Ochrony Środowiska dla Gminy Stąporków – tak, aby gospodarka wodami opadowymi była trwałym elementem systemu zarządzania rozwojem miasta.

- ***Cel 2: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury oraz zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi i przyrodniczymi***

To najważniejszy punkt odniesienia dla niniejszej Koncepcji. Proponowane działania obejmują rozwój zieleni retencyjnej, ogrodów deszczowych, zbiorników infiltracyjnych, wykorzystanie roślinności hydrofitowej, ochronę doliny Czarnej Koneckiej oraz zwiększenie roli Zalewu „Miła” w systemie retencji miejskiej.

- ***Cel 3: Zwiększenie odporności przestrzeni miejskiej oraz poprawa jakości życia mieszkańców w warunkach postępujących zmian klimatu***

Ograniczenie podtopień, rozwój małej retencji i chłodzącej funkcji wody oraz tworzenie stref schładzania wpływają bezpośrednio na bezpieczeństwo i komfort życia mieszkańców, zwłaszcza w gęsto zabudowanym śródmieściu oraz na osiedlach wielorodzinnych.

- ***Cel 4: Rozwój odpornej infrastruktury technicznej i transportowej wspierającej adaptację do zmian klimatu***

Koncepcja wskazuje na potrzebę wdrażania nawierzchni przepuszczalnych, retencyjnych zielonych zatok parkingowych oraz zbierania i zagospodarowania wód opadowych wzdłuż planowanej obwodnicy miasta i innych inwestycji drogowych.

- ***Cel 5: Budowanie odporności społecznej i instytucjonalnej Gminy Stąporków poprzez rozwój współpracy, edukacji oraz systemów zarządzania ryzykiem klimatycznym***

Ograniczenie lokalnych podtopień, rozwój małej retencji oraz systemów oszczędnego gospodarowania wodą wpływają na poprawę bezpieczeństwa i zdrowia mieszkańców, a jednocześnie stwarzają okazję do budowania świadomości ekologicznej i współpracy międzyinstytucjonalnej.

Koncepcja uwzględnia potrzebę edukacji mieszkańców w zakresie gospodarki wodnej, wdrażania przydomowych rozwiązań retencyjnych oraz monitorowania efektów działań adaptacyjnych, nawiązując do wysokiego zainteresowania tematyką klimatyczną wykazanego w ankiecie przeprowadzonej wśród mieszkańców Stąporkowa.

Dzięki bezpośredniemu powiązaniu z MPA koncepcja zagospodarowania wód opadowych pełni funkcję dokumentu wykonawczego, umożliwiającego realizację celów adaptacyjnych w praktyce – poprzez inwestycje, planowanie przestrzenne, edukację oraz monitorowanie skuteczności działań.

4.2. Powiązania z działaniami adaptacyjnymi MPA

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych jest ściśle powiązana z działaniami adaptacyjnymi zaplanowanymi w Miejskim Planie Adaptacji Stąporkowa. Rozwija, uszczegóławia i lokalizuje przestrzennie działania związane z retencją, infrastrukturą wodno-kanalizacyjną oraz ochroną zasobów przyrodniczych.

W szczególności koncepcja jest komplementarna z następującymi działaniami adaptacyjnymi wskazanymi w MPA Stąporkowa:

- ***Działanie 2.1: Zwiększenie retencji oraz rozwój systemów gospodarowania wodami opadowymi (T)***

Koncepcja jest dokumentem wykonawczym dla tego działania – wyznacza kierunki strategiczne, typologię interwencji, wskazuje lokalizacje priorytetowe oraz zawiera rekomendacje dla zarządzania wodami opadowymi w skali miejskiej i lokalnej, obejmujące budowę kanalizacji deszczowej, zbiorników retencyjnych, ogrodów deszczowych i muld chłonnych.

- ***Działanie 2.2: Zwiększenie odporności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na skutki zmian klimatu (T)***

W koncepcji przedstawiono kierunki modernizacji i uzupełniania istniejących systemów kanalizacji deszczowej o elementy retencji rozproszonej. Szczególny nacisk położono na poprawę chłonności terenów oraz rozwój monitoringu sieci wodociągowo-kanalizacyjnej prowadzonego przez Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej.

- ***Działanie 2.3: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury oraz ochrona zasobów przyrodniczych (T)***

Koncepcja rozwija to działanie poprzez wskazanie lokalizacji i form retencji przyulicznej, osiedlowej i parkowej – ogrodów deszczowych, niecek infiltracyjnych, zbiorników otwartych oraz zielonych dachów i fasad – z uwzględnieniem współpracy z Nadleśnictwem Stąporków w zakresie ochrony terenów leśnych i zadrzewień.

- ***Działanie 2.4: Wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie oraz standardów adaptacyjnych w zagospodarowaniu przestrzeni (O)***

Koncepcja uwzględnia działania na rzecz naturalizacji doliny Czarnej Koneckiej oraz Młynówki, proponując ich lepsze włączenie w system retencji miejskiej, ochronę terenów zalewowych oraz opracowanie lokalnych standardów błękitno-zielonej infrastruktury dla nowych inwestycji.

- ***Działanie 4.1: Rozwój odpornej infrastruktury drogowej oraz poprawa bezpieczeństwa komunikacyjnego (T)***

Retencja wód opadowych powiązana z planowaną obwodnicą miasta oraz modernizacją ulic wspiera ograniczenie spływu powierzchniowego. Koncepcja wskazuje rozwiązania poprawiające bilans wodny wzdłuż ciągów komunikacyjnych – zielone pasy drogowe, nawierzchnie przepuszczalne i zbiorniki podziemne.

- ***Działanie 5.1: Rozwój edukacji klimatycznej oraz aktywnego udziału mieszkańców w procesie adaptacji (E)***

Dokument uwzględnia potrzebę działań edukacyjnych na temat małej retencji, przydomowych rozwiązań BZI oraz gospodarowania wodą deszczową, wskazując możliwości organizacji pilotażowych wdrożeń i kampanii informacyjnych, w tym w ramach akcji „Klimatyczny Stąporków”.

- ***Działanie 1.3: Monitorowanie realizacji oraz okresowa aktualizacja Planu (O)***

Koncepcja podkreśla potrzebę prowadzenia inwentaryzacji i oceny efektywności wdrażanych rozwiązań retencyjnych, w tym gromadzenia danych przestrzennych, hydrologicznych i społecznych na potrzeby okresowej aktualizacji MPA.

- ***Działanie 5.3: Rozwój współpracy instytucjonalnej oraz pozyskiwanie zewnętrznego wsparcia dla działań adaptacyjnych (O)***

W koncepcji wskazano możliwości współpracy Urzędu Miejskiego w Stąporkowie z mieszkańcami, Zakładem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej oraz lokalnymi przedsiębiorstwami (m. in. Zakładami Urządzeń Kotłowych „Stąporków”) w zakresie wdrażania przydomowych ogrodów deszczowych i zbiorników na deszczówkę.

Koncepcja uwzględnia również działania wspierające standaryzację, monitoring i integrację adaptacji z polityką przestrzenną miasta. Może być traktowana jako instrument wdrażania MPA w obszarze gospodarki wodnej oraz jako podstawa do przygotowania wniosków o dofinansowanie inwestycji retencyjnych.

4.3. Relacja z koncepcją zazieleniania miasta

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych pozostaje w ścisłym powiązaniu z Koncepcją zazieleniania miasta (Załącznik nr 5 do MPA), stanowiąc jej komplementarne rozwinięcie. Oba dokumenty opierają się na wspólnej diagnozie środowiskowej i wskazują zbieżne kierunki działań łączących funkcje retencyjne i przyrodnicze.

Zależności między dokumentami można scharakteryzować w kilku kluczowych obszarach:

- **wspólną diagnozę przestrzenną i środowiskową** – obie koncepcje wykorzystują te same analizy pokrycia terenu, temperatury radiacyjnej i podtopień, a także wskazania obszarów priorytetowych wynikające z rozpoznania wykonanego na potrzeby MPA;
- **zintegrowane podejście do BZI** – Koncepcja zazieleniania miasta skupia się na aspektach przyrodniczych, estetycznych i społecznych zieleni miejskiej, podczas gdy niniejszy dokument uzupełnia je o funkcje hydrologiczne i retencyjne;
- **spójne typologie interwencji** – tabele typów interwencji zazieleniających i retencyjnych w obu dokumentach zostały opracowane komplementarnie, np. ogrody deszczowe, zieleń przyuliczna czy rewitalizacja terenów osiedlowych pojawiają się w obu koncepcjach;
- **wspólne obszary pilotażowe** – w obu dokumentach wskazano te same lokalizacje jako szczególnie istotne z punktu widzenia adaptacji, m. in. osiedla wielorodzinne, dolinę Czarnej Koneckiej oraz otoczenie placówek oświatowych;
- **zgodne kierunki projektowe i techniczne** – oba dokumenty promują rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS): niecki infiltracyjne, zielone dachy, nawierzchnie przepuszczalne, zbiorniki retencyjne oraz nasadzenia drzew i krzewów;
- **koordynację działań i monitoring efektów** – obie koncepcje wskazują potrzebę prowadzenia inwentaryzacji oraz oceny skuteczności działań retencyjnych i ekologicznych, co pozwala na efektywniejsze planowanie wspólnych inwestycji.

Z punktu widzenia wdrażania Miejskiego Planu Adaptacji współzależność obu dokumentów zwiększa ich skuteczność i operacyjność. Integracja działań z zakresu zazieleniania i retencji w jednym systemie pozwala lepiej wykorzystać ograniczone środki inwestycyjne gminy oraz uniknąć powielania analiz.

5. ZAŁOŻENIA FUNKCJONALNE I KIERUNKI DZIAŁAŃ

Zidentyfikowane problemy w zakresie gospodarki wodami opadowymi w Stąporkowie – niski poziom retencji, wysoki stopień uszczelnienia powierzchni, przeciążenia kanalizacji deszczowej oraz zagrożenia związane z podtopieniami – wymagają wdrożenia spójnego zestawu kierunków działań i założeń funkcjonalnych, przedstawionych w niniejszym rozdziale.

Poniższe rekomendacje mają charakter wytycznych, które mogą stanowić podstawę do opracowania szczegółowych projektów inwestycyjnych, programów dotacyjnych, lokalnych standardów oraz aktualizacji dokumentów planistycznych gminy. Ich wdrożenie powinno być rozłożone w czasie i skoordynowane z innymi działaniami adaptacyjnymi MPA.

5.1. Wzmacnianie retencji rozproszonej

Retencja rozproszona jest podstawowym narzędziem adaptacji Stąporkowa do skutków zmiany klimatu – nawałnych opadów, okresów suszy i wzrostu temperatur. Polega na zatrzymywaniu i zagospodarowaniu wody opadowej możliwie blisko miejsca jej powstania, zamiast jej szybkiego odprowadzania kanalizacją.

W warunkach Stąporkowa, gdzie znaczna część centrum i osiedli wielorodzinnych jest silnie uszczelniona, a kanalizacja deszczowa bywa przeciążona podczas opadów nawałnych, rozwój retencji rozproszonej powinien być traktowany priorytetowo jako uzupełnienie tradycyjnej infrastruktury.

Główne kierunki rozwoju retencji rozproszonej w mieście:

- **zatrzymywanie opadu u źródła** – ogrody deszczowe, niecki retencyjne, nawierzchnie przepuszczalne i zbiorniki infiltracyjne przy budynkach publicznych i prywatnych;
- **odwodnienie powierzchniowe z wykorzystaniem zieleni** – kierowanie spływu do terenów chłonnych zamiast bezpośrednio do kanalizacji deszczowej;
- **zagospodarowanie deszczówki na miejscu** – do podlewania zieleni miejskiej, celów gospodarskich lub jako element małej architektury wodnej w przestrzeni publicznej;
- **rozproszone zbiorniki małej retencji** – przy budynkach użyteczności publicznej, osiedlach, placówkach oświatowych i terenach zieleni, w tym w otoczeniu Zalewu „Miła”;
- **współdziałanie z zielenią miejską** – włączanie funkcji retencyjnych do projektów zazieleniania, np. rabat deszczowych czy zielonych dachów;
- **zróżnicowanie rozwiązań w zależności od kontekstu** – inne podejście dla śródmieścia, inne dla osiedli Żeromskiego i Leśne, a jeszcze inne dla obszarów wzdłuż doliny Czarnej Koneckiej.

Rekomendowane kierunki działań:

- wprowadzenie wymogu uwzględniania rozwiązań retencyjnych w projektach nowych inwestycji i rewitalizacji przestrzeni miejskiej;
- utworzenie gminnego programu dotacyjnego wspierającego zagospodarowanie deszczówki na

posesjach prywatnych;

- powiązanie retencji z planowaniem przestrzennym oraz dokumentami strategicznymi gminy, w tym ze Studium i Programem Ochrony Środowiska;
- promocję dobrych praktyk oraz wdrożeń demonstracyjnych z udziałem szkół i placówek oświatowych Stąporkowa.

Wzmacnianie retencji rozproszonej pozwala odciążyć sieć kanalizacyjną, poprawić lokalny mikroklimat, zwiększyć udział powierzchni biologicznie czynnej oraz podnieść estetykę i bioróżnorodność przestrzeni miejskiej.

5.2. Łączenie rozwiązań retencyjnych z zielenią miejską

Skuteczna adaptacja miasta do zmian klimatu wymaga łączenia funkcji retencyjnych z systemem zieleni miejskiej. Zielen, jako element błękitno-zielonej infrastruktury, może realnie wspierać zatrzymywanie i oczyszczanie wód opadowych.

W Stąporkowie połączenie retencji z zielenią stwarza szansę na podniesienie wartości użytkowej przestrzeni publicznej – w parkach, na skwerach oraz wzdłuż doliny Czarnej Koneckiej – przy jednoczesnym wzmocnieniu funkcji przyrodniczych miasta.

Główne kierunki integracji systemów retencyjnych z zielenią miejską:

- **projektowanie zieleni z funkcją retencyjną** – rabaty infiltracyjne, niecki chłonne, zielen parkowa z elementami mikroretencji;
- **wprowadzanie rozwiązań NBS** wykorzystujących naturalne procesy retencji i infiltracji przy projektowaniu nowej zieleni miejskiej;
- **powiązanie układów zieleni z systemem hydrologicznym miasta** – zielen jako bufor opóźniający spływ powierzchniowy w kierunku Czarnej Koneckiej;
- **zwiększanie udziału zieleni wielowarstwowej** – drzew, krzewów, bylin i traw o zwiększonej zdolności retencyjnej;
- **wykorzystanie zieleni jako narzędzia edukacji o wodzie** – demonstracyjne instalacje BZI w przestrzeniach publicznych, w tym przy placówkach oświatowych.

Rekomendowane kierunki działań:

- uwzględnianie funkcji retencyjnych już na etapie planowania parków, skwerów i placów miejskich;
- projektowanie zieleni osiedlowej i przyszkolnej w oparciu o retencję i infiltrację, np. ogrody deszczowe przy szkołach podstawowych;
- wprowadzanie retencji w pasach drogowych wzdłuż głównych ulic miasta – muldy, pasy separacyjne z nasadzeniami o funkcji retencyjnej;
- wzmocnienie współpracy międzywydziałowej Urzędu Miejskiego i Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w zakresie projektowania i utrzymania BZI;
- wykorzystanie zieleni jako narzędzia adaptacyjnego w planowanych działaniach rewitalizacyjnych i modernizacyjnych.

Integracja retencji z zielenią miejską daje efekt synergii – zwiększa skuteczność odwodnienia, poprawia jakość przestrzeni publicznej, łagodzi skutki zjawisk ekstremalnych oraz wzmacnia estetykę i bioróżnorodność miasta.

5.3. Zastosowanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)

Rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS) to podejście do planowania przestrzennego i zarządzania środowiskiem wykorzystujące procesy naturalne do rozwiązywania problemów technicznych, społecznych i klimatycznych miasta.

Wdrożenie NBS w Stąporkowie odpowiada na potrzebę:

- zwiększenia retencji krajobrazowej i miejskiej w obszarach o wysokim stopniu uszczelnienia;
- poprawy jakości środowiska wodnego, w tym stanu Czarnej Koneckiej i jej dopływów;
- zmniejszenia ryzyka podtopień oraz przegrzewania przestrzeni miejskiej;
- integracji działań technicznych, ekologicznych i edukacyjnych w jeden spójny system.

Przykładowe kategorie rozwiązań NBS możliwych do zastosowania w Stąporkowie:

- ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne – lokalne systemy zbierania wód opadowych na placach, podwórkach, w parkach i przy szkołach;
- zielone dachy i elewacje – rozwiązania zatrzymujące i odparowujące wodę opadową, zmniejszające presję na sieć kanalizacyjną;
- zielone przystanki i pasy separacyjne – wprowadzanie zieleni o funkcji retencyjno-chłonnej wzdłuż głównych ulic;
- stawy retencyjne i oczka wodne – zbiorniki otwarte w parkach, dolinie Czarnej Koneckiej lub przestrzeniach rekreacyjnych, uzupełniające funkcję Zalewu „Miła”;
- zieleń wielowarstwowa i bioróżnorodna – układy roślinne wspierające parowanie, infiltrację i rozwój lokalnej fauny i flory;
- zielone korytarze i doliny rzeczne – ochrona i renaturyzacja terenów nadrzecznych jako elementów naturalnej retencji, we współpracy z Nadleśnictwem Stąporków.

Rekomendowane kierunki działań:

- promowanie NBS jako alternatywy dla konwencjonalnych rozwiązań inżynierskich w planowaniu miejskim;
- wdrażanie pilotażowych instalacji demonstracyjnych w przestrzeniach publicznych, np. przy szkołach i obiektach użyteczności publicznej;
- uwzględnianie rozwiązań NBS w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz warunkach zabudowy;
- wspieranie mieszkańców i inwestorów w realizacji działań opartych na przyrodzie – poprzez programy grantowe i doradztwo techniczne;
- prowadzenie działań edukacyjnych na temat korzyści wynikających z NBS – retencji, poprawy mikroklimatu i bioróżnorodności.

NBS stanowią filar nowoczesnego podejścia do adaptacji miejskiej. Wdrażane konsekwentnie, od skali

pojedynczej posesji po układ hydrologiczny całego miasta, wzmacniają odporność Stąporkowa na zmiany klimatu.

5.4. Uwzględnianie retencji w planowaniu przestrzennym

Skuteczne gospodarowanie wodami opadowymi na poziomie miasta wymaga powiązania działań retencyjnych z dokumentami planistycznymi oraz procedurami decyzyjnymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego Stąporkowa.

Uwzględnienie retencji w systemie planowania przestrzennego obejmuje:

- ujęcie retencji jako celu polityki przestrzennej miasta w zapisach Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego;
- wprowadzenie wymogów dotyczących minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej oraz wskaźników retencji dla nowych inwestycji;
- ochronę terenów o znaczeniu retencyjnym – doliny Czarnej Koneckiej, obniżeń terenu oraz zieleni nieurządzonej pełniącej funkcję buforową podczas opadów nawaalnych;
- priorytetowe traktowanie rozwiązań opartych na przyrodzie jako elementów zagospodarowania przestrzeni publicznych i prywatnych;
- opracowanie katalogu wytycznych planistycznych dla inwestorów, określających preferowane rozwiązania retencyjne i zasady ich lokalizacji.

Uwzględnianie retencji w planowaniu przestrzennym powinno zostać dodatkowo wzmocnione poprzez:

- aktualizację istniejących dokumentów planistycznych gminy w duchu adaptacji do zmian klimatu;
- prowadzenie konsultacji społecznych oraz edukację urbanistyczną mieszkańców i deweloperów działających na terenie miasta;
- monitoring przestrzenny i hydrologiczny wspierający decyzje planistyczne Urzędu Miejskiego;
- powiązanie planowania przestrzennego z systemami informacji przestrzennej (GIS) i danymi o zagrożeniach klimatycznych.

Takie podejście pozwala traktować retencję nie jako dodatek, lecz jako integralną część polityki przestrzennej Stąporkowa, wspierającą jego odporność klimatyczną i zrównoważony rozwój.

6. PROPONOWANE LOKALIZACJE I OBSZARY INTERWENCJI

Wyznaczenie obszarów priorytetowych dla działań w zakresie gospodarki wodami opadowymi jest kluczowym krokiem do wdrożenia skutecznej i zintegrowanej polityki adaptacyjnej Stąporkowa. Proponowane lokalizacje wynikają bezpośrednio z rozpoznania przestrzennego i środowiskowego przedstawionego w rozdziale 2.

Dobór lokalizacji oparto na podejściu systemowym, obejmującym przestrzenie publiczne i prywatne, tereny zurbanizowane i naturalne, miejsca narażone na podtopienia oraz obszary istotne z punktu widzenia funkcji społecznych miasta.

Dla przejrzystości zaproponowano siedem typów interwencji pilotażowych, spójnych z typologią działań

przyjętą w koncepcji zazieleniania miasta:

- **(1) retencja przyuliczna i komunikacyjna** – działania w pasach drogowych i strefach komunikacyjnych wzdłuż głównych ulic miasta, obejmujące zielone przystanki, rabaty infiltracyjne i nawierzchnie przepuszczalne;
- **(2) rozproszona retencja osiedlowa** – dotyczy osiedli wielorodzinnych, gdzie możliwe jest wdrożenie ogrodów deszczowych, zbiorników naziemnych i systemów rozsączających;
- **(3) zieleń retencyjna i BZI** – interwencje łączące naturalizację przestrzeni z retencją: niecki chłonne, muldy trawiaste i ogrody deszczowe w przestrzeniach publicznych;
- **(4) dolina Czarnej Koneckiej i tereny nadrzeczne** – działania przywracające funkcje retencyjne dolinie rzecznej i jej starorzeczom: renaturyzacja, tworzenie stref zalewowych oraz ochrona terenów podmokłych;
- **(5) retencja przy placówkach edukacyjnych** – wykorzystanie terenów szkolnych do tworzenia systemów retencyjnych i demonstracyjnych: ogrodów deszczowych, zbiorników i zielonych dachów;
- **(6) ogrody społeczne z funkcją mikroretencji** – niewielkie tereny miejskie (nieużytki, podwórka, place osiedlowe), na których można wdrażać lokalną retencję połączoną z edukacją mieszkańców;
- **(7) retencja parkowa i rekreacyjna** – dotyczy istniejących parków i terenów rekreacyjnych miasta, gdzie można wdrażać zbiorniki otwarte i naturalne zagłębienia terenu wspierające retencję.

W kolejnej części rozdziału przedstawiono tabelę proponowanych interwencji pilotażowych – z typem działania, lokalizacją, uzasadnieniem wyboru, proponowanymi rozwiązaniami oraz oczekiwanymi efektami dla poszczególnych obszarów miasta.

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

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
Retencja przyuliczna i komunikacyjna	1.1	ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego	Główne ulice Stąporkowa stanowiące szkielet komunikacyjny miasta – są w znacznym stopniu uszczelnione, co przyspiesza odpływ wód opadowych i przeciąża kanalizację deszczową w centrum. Brakuje tam powierzchni infiltracyjnych i retencyjnych ograniczających lokalne podtopienia. Wprowadzenie rozwiązań retencyjnych w pasach drogowych poprawi też mikroklimat i ograniczy efekt miejskiej wyspy ciepła, potwierdzony analizą temperatury radiacyjnej.	- rabaty retencyjne i niecki infiltracyjne w pasach zieleni przyulicznej; - zielone przystanki i wyspy filtracyjne przy przystankach i parkingach; - nawierzchnie przepuszczalne w zatokach postojowych, na chodnikach i ciągach pieszo-rowerowych; - podziemne zbiorniki na deszczówkę wzdłuż pasów drogowych; - nasadzenia drzew i zieleni niskiej wspierające zdolności retencyjne pasa drogowego.	- ograniczenie odpływu wód opadowych do kanalizacji i zmniejszenie ryzyka podtopień; - wzrost lokalnej retencji i infiltracji wody w miejscu opadu; - poprawa komfortu termicznego i wyglądu ulic; - większy udział powierzchni biologicznie czynnej wspierającej bioróżnorodność w pasach drogowych; - prezentacja nowoczesnych rozwiązań NBS w codziennej przestrzeni miasta.
	1.2	ul. Konecka			
	1.3	ul. Górnicza			
	1.4	ul. Kościuszki			
	1.5	ul. 1 Maja			
	1.6	ul. Słowackiego			
Rozproszona retencja osiedlowa	2.1	rejon ul. Reja	Osiedla mieszkaniowe Stąporkowa, zwłaszcza starsza zabudowa wielorodzinna, charakteryzują się znacznym uszczelnieniem nawierzchni, ograniczoną zielenią i niedostateczną infrastrukturą retencyjną. Tereny te są szczególnie narażone na skutki intensywnych opadów – lokalne zalania podwórek i przegrzewanie w okresach upałów. Wprowadzenie rozproszonej retencji w przestrzeniach wspólnych pozwoli zatrzymać wodę w miejscu opadu i wykorzystać ją na potrzeby zieleni osiedlowej.	- ogrody deszczowe, niecki chłonne i zagłębienia terenowe pomiędzy budynkami; - naziemne lub podziemne zbiorniki na deszczówkę przy budynkach mieszkalnych i publicznych; - nawierzchnie przepuszczalne na podwórkach, parkingach i ciągach pieszych; - retencja w donicach i skrzyniach infiltracyjnych, np. przy placach zabaw; - wykorzystanie deszczówki do podlewania zieleni osiedlowej oraz punkty czerpalne dla mieszkańców.	- większa chłonność i zdolność retencyjna przestrzeni osiedlowych; - mniejszy odpływ wód opadowych i ograniczone ryzyko lokalnych podtopień; - lepsze warunki życia mieszkańców – więcej zieleni, chłodniejszy mikroklimat, estetyka; - niższe koszty utrzymania zieleni i terenów wspólnych; - edukacja mieszkańców w zakresie retencji poprzez wdrożenia w bezpośrednim sąsiedztwie.
	2.2	rejon ul. Krasińskiego			
	2.3	rejon ul. Konopnickiej			
	2.4	rejon ul. Słowackiego			
Zieleń retencyjna i BZI	3.1	rejon Placu Wolności	Zieleń retencyjna to kluczowy element błękitno-zielonej infrastruktury	- ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne i strefy opóźnionego odpływu;	- zwiększenie retencji wód opadowych i mniejsze obciążenie
	3.2	rejon ul. 1 Maja i Górniczej			

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
	3.3	Nowy Stąporków	Stąporkowa, łączący funkcje przyrodnicze, hydrologiczne i społeczne. Wobec nasilających się zjawisk ekstremalnych – ulewnych deszczy i fal upałów – konieczne jest wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) w centralnych przestrzeniach miasta, takich jak Plac Wolności czy tereny wokół obiektów użyteczności publicznej, gdzie zieleni może pełnić funkcję zarówno estetyczną, jak i retencyjną.	- nawierzchnie biologicznie czynne i przepuszczalne w miejscach o dużym natężeniu ruchu pieszego; - zielone dachy i ściany na budynkach użyteczności publicznej; - stawy retencyjne, oczka wodne i mokradła miejskie jako element krajobrazu; - powiązanie zieleni z rozwiązaniami technicznymi – przelewami burzowymi i skrzynkami rozsączającymi.	- kanalizacji deszczowej; - większa odporność miasta na podtopienia i zjawiska ekstremalne; - lepsze warunki klimatyczne – cień, chłodzenie, wilgotność; - wzrost bioróżnorodności i poprawa estetyki przestrzeni publicznych; - promocja nowoczesnych rozwiązań retencyjnych jako elementu tożsamości Stąporkowa.
Dolina Czarnej Koneckiej i inne tereny nadrzeczne	4.1	Dolina Czarnej Koneckiej, Młynówki i inne tereny nadrzeczne	Dolina Czarnej Koneckiej wraz z jej dopływem Młynówką oraz starorzeczami objętymi ochroną w ramach obszaru Natura 2000 Dolina Czarnej stanowi najważniejszy element struktury ekologicznej i hydrologicznej Stąporkowa. Obszar ten ma duży potencjał retencyjny i pełni funkcję buforową wobec powodzi, będąc jednocześnie ważnym korytarzem ekologicznym. Część dolin i mniejszych rowów melioracyjnych uległa jednak przekształceniu lub degradacji. Przywrócenie ich naturalnych funkcji zwiększy odporność miasta na zmiany klimatu i poprawi jakość życia mieszkańców poprzez rozwój dostępnych przestrzeni przyrodniczo-rekreacyjnych, w tym w otoczeniu Zalewu „Miła”.	- renaturyzacja brzegów Czarnej Koneckiej i przywrócenie naturalnej roślinności nadrzecznej; - nasadzenia roślin hydrofitowych i łęgowych wzmacniających retencję i bioróżnorodność; - tworzenie stref zalewowych i suchych zbiorników retencyjnych w obrębie doliny; - budowa ścieżek edukacyjno-przyrodniczych i punktów obserwacyjnych przy cieku; - powiązanie doliny rzecznej z miejskim systemem zieleni i trasami rekreacyjnymi; - usuwanie barier hydrotechnicznych oraz nielegalnych zrzutów i zanieczyszczeń.	- większa zdolność retencyjna miasta i ograniczenie ryzyka powodzi; - poprawa jakości wody i stanu ekosystemów Czarnej Koneckiej; - ochrona ciągłości korytarzy ekologicznych doliny; - wzrost atrakcyjności przyrodniczej i rekreacyjnej terenów nadrzecznych; - rozwój świadomości ekologicznej mieszkańców dzięki funkcjom edukacyjnym i demonstracyjnym.

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
Retencja przy placówkach edukacyjnych	5.1	Szkoła Podstawowa nr 1	Placówki oświatowe Stąporkowa dysponują rozległymi terenami zielonymi i utwardzonymi, które można wykorzystać do wdrażania rozwiązań retencyjnych. Zatrzymywanie i lokalne zagospodarowanie wód opadowych w ich obrębie zmniejsza obciążenie kanalizacji, poprawia mikroklimat i stanowi dobrą okazję do edukacji klimatycznej dzieci i młodzieży w ramach akcji „Klimatyczny Stąporków”. Placówki te są naturalnymi centrami lokalnej aktywności społecznej, co sprzyja upowszechnianiu wiedzy o zrównoważonym gospodarowaniu wodą.	- ogrody deszczowe zakładane w otoczeniu placówek oświatowych; - niecki infiltracyjne i rozszczelnianie nawierzchni wokół boisk i placów zabaw; - zbiorniki naziemne na deszczówkę wykorzystywaną do podlewania roślin; - zielone dachy na wiatrach rowerowych i altanach szkolnych; - tablice edukacyjne oznaczające elementy retencyjne; - warsztaty dla uczniów na temat obiegu wody i adaptacji do zmian klimatu.	- większa lokalna retencja wód opadowych i mniejsze obciążenie kanalizacji; - lepsza estetyka i mikroklimat terenów przyszkolnych; - wzmocnienie funkcji edukacyjnej przestrzeni placówek oświatowych; - zaangażowanie uczniów i nauczycieli w działania adaptacyjne; - możliwość przeniesienia dobrych praktyk na inne typy zabudowy miejskiej.
	5.2	Szkoła Podstawowa nr 2			
	5.3	Zespół Szkół Ponadpodstawowych im. Stanisława Staszica			
Ogrody społeczne z funkcją mikroretencji	6.1	Nieużytki i tereny przemysłowe rozproszone w różnych częściach miasta	Ogrody społeczne zakładane na niezagospodarowanych działkach miejskich, podwórkach i dawnych terenach przemysłowych, związanych z historią Staropolskiego Okręgu Przemysłowego, mogą łączyć funkcje społeczne, edukacyjne i retencyjne. Tego typu przestrzenie zwiększają powierzchnię biologicznie czynną oraz umożliwiają lokalne zatrzymywanie wód opadowych dzięki rozwiązaniom opartym na przyrodzie (NBS). Są też miejscem integracji mieszkańców i promocji oddolnych działań adaptacyjnych.	- ogrody społeczne z elementami retencji – niecki, rowy infiltracyjne, małe zbiorniki; - materiały przepuszczalne w ciągach pieszych i miejscach wypoczynku; - zbiorniki na deszczówkę montowane przy altanach i szklarniach; - rabaty deszczowe i zieleńce z roślinami hydrofitowymi; - warsztaty ogrodnicze i edukacyjne dotyczące retencji i zmian klimatu; - system mikrograntów dla wspólnot i organizacji zakładających ogrody społeczne.	- wzrost lokalnej retencji i infiltracji wód opadowych; - zagospodarowanie niewykorzystanych, uszczelnionych działek miejskich; - integracja społeczna i wzmocnienie inicjatyw oddolnych; - wzrost świadomości ekologicznej i klimatycznej mieszkańców Stąporkowa; - poprawa estetyki i jakości życia w sąsiedztwach mieszkaniowych.
Retencja parkowa i rekreacyjna	7.1	Skwer miejski (u zbiegu ul. Odlewniczej i Piłsudskiego)	Parki, skwery i tereny rekreacyjne Stąporkowa stanowią istotny	- oczka wodne, stawy retencyjne i mokradła w obrębie parków miejskich;	- większa retencja wody w przestrzeniach publicznych i

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
	7.2	Skatepark przy ul. Piłsudskiego	rezerwuuar przestrzeni o dużym potencjale retencyjnym. Dzięki znacznym powierzchniom biologicznie czynnym i możliwości naturalizacji mogą skutecznie wspierać adaptację miasta do zmian klimatu. Rozwój funkcji retencyjnych w tych miejscach zmniejszy obciążenie kanalizacji deszczowej, ograniczy ryzyko podtopień i poprawi warunki mikroklimatyczne, integrując się z funkcjami wypoczynkowymi i edukacyjnymi.	- ogrody deszczowe i rabaty chłonne w przestrzeni parkowej; - nawierzchnie przepuszczalne na alejkach i placach rekreacyjnych; - odtworzenie naturalnych obniżen terenu jako stref zatrzymywania wody; - nasadzenia roślin hydrofitowych i wielowarstwowej zieleni chłonnej; - oznaczenie elementów retencyjnych i włączenie ich w działania edukacyjne.	mniej sływ powierzchniowy; - poprawa mikroklimatu i ograniczenie skutków suszy miejskiej; - wzrost bioróżnorodności i estetyki terenów rekreacyjnych; - wzmocnienie funkcji edukacyjnej parków i świadomości ekologicznej mieszkańców; - większa odporność infrastruktury parkowej na zjawiska ekstremalne.
	7.3	Otoczenie Zalewu „Miła” przy ul. Miłej			

7. WDRAŻANIE, ZARZĄDZANIE I MONITOROWANIE

Efektywna realizacja działań związanych z zagospodarowaniem wód opadowych wymaga wdrożenia kompleksowego systemu zarządzania, obejmującego nie tylko projektowanie i budowę rozwiązań retencyjnych, ale także ich utrzymanie, monitorowanie i ciągłą optymalizację. Kluczowe jest wyznaczenie jasnych kompetencji, wzmocnienie współpracy instytucjonalnej oraz zapewnienie partycypacyjnego podejścia do wdrażania działań adaptacyjnych.

Podobnie jak w przypadku zieleni miejskiej, także systemy retencyjne – zwłaszcza te oparte na przyrodzie – wymagają zintegrowanego podejścia, obejmującego planowanie przestrzenne, inwestycje, edukację i zarządzanie kryzysowe. Monitoring jest niezbędnym narzędziem do oceny skuteczności wdrażanych rozwiązań, umożliwiając podejmowanie świadomych decyzji oraz zapewnienie transparentności wobec społeczności lokalnej.

7.1. Modele współpracy i podziału odpowiedzialności

Zarządzanie infrastrukturą odwodnieniową i systemami retencji w Stąporkowie powinno opierać się na czytelnym podziale odpowiedzialności między kluczowymi instytucjami, operatorami infrastruktury oraz mieszkańcami. Tylko skoordynowane działania różnych podmiotów zapewnią trwałość i skuteczność wdrażanych rozwiązań.

Główne podmioty odpowiedzialne:

- **Urząd Miejski w Stąporkowie** – rola strategiczna i koordynacyjna; odpowiada za powiązanie polityki retencyjnej z dokumentami strategicznymi gminy, planowaniem przestrzennym, pozyskiwaniem środków zewnętrznych oraz monitoringiem realizacji MPA;
- **wydziały merytoryczne urzędu** – Wydział Ochrony Środowiska oraz Wydział Gospodarki Nieruchomościami, Rolnictwa i Infrastruktury Technicznej – odpowiedzialne za planowanie inwestycji, opiniowanie projektów oraz nadzór nad wdrażaniem standardów retencyjnych;
- **Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej (ZGKiM)** – odpowiada za eksploatację, utrzymanie i przeglądy techniczne systemów retencyjnych oraz bieżące reagowanie na zgłaszane problemy odwodnieniowe;
- **operatorzy sieci wodociągowo-kanalizacyjnej** – kluczowi partnerzy w zakresie eksploatacji i rozwoju kanalizacji deszczowej, wdrażania nowych rozwiązań oraz testowania retencji rozproszonej w praktyce.

Modele współpracy lokalnej:

- **z mieszkańcami i wspólnotami mieszkaniowymi** – w zakresie wdrażania retencji na posesjach prywatnych, udziału w programach dotacyjnych typu „Moja Woda” oraz adaptacji podwórek;
- **z organizacjami pozarządowymi i placówkami oświatowymi Stąporkowa** – jako partnerzy projektów demonstracyjnych, edukacyjnych i pilotażowych;
- **z sektorem prywatnym – lokalnymi przedsiębiorstwami (m. in. Zakładami Urządzeń Kotłowych „Stąporków”) oraz zarządcami nieruchomości** – w celu realizacji rozwiązań retencyjnych

zgodnych z miejskimi standardami;

- **z otoczeniem naukowym i eksperckim** – w celu wsparcia monitoringu, oceny efektywności oraz rozwoju narzędzi zarządzania wodami opadowymi.

Dla wzmocnienia skuteczności wdrażania koncepcji zaleca się powołanie zespołu lub wyznaczenie osoby koordynującej działania z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury w strukturze Urzędu Miejskiego.

7.2. Dane przestrzenne, inwentaryzacja i monitoring

Realizacja działań z zakresu gospodarki wodami opadowymi wymaga dostępu do wiarygodnych danych przestrzennych oraz stałego monitoringu funkcjonowania rozwiązań retencyjnych. Poniżej przedstawiono zakres niezbędnej inwentaryzacji i monitoringu.

Inwentaryzacja powinna objąć:

- zasoby istniejącej sieci kanalizacji deszczowej – kolektory, wpusty uliczne, zbiorniki i separatory eksploatowane przez ZGKiM;
- rozmieszczenie naturalnych i sztucznych obszarów o funkcji retencyjnej na terenie miasta;
- punkty i obszary dotychczas notowanych podtopień oraz miejsca o wysokim stopniu uszczelnienia i szybkim odpływie powierzchniowym;
- istniejące instalacje oparte na przyrodzie – ogrody deszczowe, muldy, zbiorniki naziemne i podobne rozwiązania wdrożone dotychczas na terenie gminy.

Monitoring techniczny i środowiskowy powinien obejmować:

- pomiar wielkości spływu powierzchniowego w powiązaniu z danymi opadowymi ze stacji Kielce-Suków;
- kontrolę wydajności zbiorników retencyjnych oraz innych urządzeń zatrzymujących wodę;
- rejestrowanie przypadków przeciążenia kanalizacji deszczowej oraz zgłoszonych podtopień;
- bieżącą ocenę stanu technicznego infrastruktury odwadniającej miasta.

Monitoring społeczny i partycypacyjny powinien objąć:

- przyjmowanie zgłoszeń o problemach z wodą opadową od mieszkańców Stąporkowa;
- lokalne audyty retencyjne prowadzone wspólnie z organizacjami pozarządowymi lub placówkami oświatowymi;
- dokumentowanie efektów wdrożeń demonstracyjnych, np. ogrodów deszczowych czy zielonych dachów.

Zalecane narzędzia i systemy wspierające zarządzanie danymi:

- rozbudowa miejskiego systemu informacji przestrzennej (GIS) o warstwy dotyczące retencji, powiązane z planowaniem przestrzennym i monitoringiem MPA;
- narzędzia analityczne do identyfikacji powierzchni nieprzepuszczalnych oraz miejsc o deficycie retencji w skali poszczególnych zlewni lokalnych.

7.3. Edukacja mieszkańców i partycypacja społeczna

Wśród rekomendowanych działań edukacyjno-partycypacyjnych wskazuje się:

Rekomendowane działania edukacyjno-partycypacyjne:

- kampanie informacyjne dotyczące wykorzystania wody deszczowej i korzyści płynących z błękitno-zielonej infrastruktury;
- demonstracyjne ogrody deszczowe zakładane przy szkołach i instytucjach publicznych Stąporkowa;
- tablice edukacyjne umieszczane przy zbiornikach, nieckach i zielonych dachach;
- warsztaty budowy prostych rozwiązań retencyjnych – beczek na deszczówkę, skrzynek rozsączających czy zbiorników naziemnych;
- programy dotacyjne i konkursowe dla wspólnot mieszkaniowych oraz właścicieli posesji zainteresowanych wdrożeniem ogrodów deszczowych lub zbiorników.

Formy udziału mieszkańców w działaniach retencyjnych mogą obejmować:

- współdecydowanie o lokalizacji rozwiązań retencyjnych, np. w ramach budżetu obywatelskiego gminy;
- wspólną pielęgnację zieleni retencyjnej i innych obiektów NBS przez mieszkańców i wspólnoty;
- udział w działaniach monitoringowych, takich jak obserwacja poziomu wód opadowych czy zgłaszanie miejsc zalewowych;
- lokalne inicjatywy typu „retencja sąsiedzka”, angażujące mieszkańców poszczególnych osiedli.

Wdrożenie działań edukacyjnych i partycypacyjnych wspiera realizację celów szczegółowych MPA Stąporkowa, w szczególności:

- *Cel 5: Budowanie odporności społecznej i instytucjonalnej Gminy Stąporków poprzez rozwój współpracy, edukacji oraz systemów zarządzania ryzykiem klimatycznym.*

7.4. Mierniki postępu realizacji działań

Monitorowanie realizacji Koncepcji zagospodarowania wód opadowych stanowi integralną część szerszego systemu oceny skuteczności działań adaptacyjnych przewidzianych w Miejskim Planie Adaptacji Stąporkowa.

Zaleca się, aby monitoring wdrażania Koncepcji był prowadzony w oparciu o te same wskaźniki, w spójnej strukturze czasowej, narzędziowej i raportowej co monitoring całego MPA, w gestii Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego.

Rekomenduje się, aby raporty z realizacji niniejszej Koncepcji – obejmujące dane ilościowe i jakościowe – były publikowane jako załączniki do raportu z wdrażania MPA, zgodnie z harmonogramem monitoringu przyjętym dla całego dokumentu.

8. ZALECENIA TECHNICZNO-FUNKCJONALNE

Skuteczne wdrażanie rozwiązań w zakresie gospodarki wodami opadowymi, zwłaszcza tych opartych na przyrodzie (NBS), wymaga nie tylko odpowiednich działań planistycznych i organizacyjnych, ale również precyzyjnych wytycznych technicznych dostosowanych do charakteru poszczególnych przestrzeni miasta.

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie zaleceń funkcjonalno-technicznych, które mogą stanowić punkt odniesienia przy projektowaniu, realizacji i utrzymaniu systemów retencyjnych w Stąporkowie.

Rekomendacje powinny być traktowane jako baza do opracowania miejskich standardów technicznych w zakresie gospodarki wodami opadowymi oraz wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury na terenie gminy.

8.1. Wytyczne projektowe dla poszczególnych typów przestrzeni

Wybór odpowiednich rozwiązań retencyjnych powinien być ściśle powiązany z funkcją, charakterem i warunkami przestrzennymi danego terenu. Poniżej przedstawiono wytyczne dla głównych typów przestrzeni występujących w Stąporkowie.

Przestrzenie uliczne i komunikacyjne

Charakterystyka: wysoki stopień uszczelnienia, znaczne powierzchnie utwardzone, intensywny ruch pojazdów i pieszych – dotyczy przede wszystkim ulic Piłsudskiego, Koneckiej i Górniczej.

wkomponowane w krajobraz ogrody deszczowe i mokradła miejskie;

- pasy zieleni infiltracyjnej wzdłuż chodników i torowisk;
- rabaty retencyjne oraz ogrody deszczowe w rejonie skrzyżowań i placów;
- nawierzchnie przepuszczalne na zatokach postojowych i ciągach pieszo-rowerowych;
- separatory zanieczyszczeń dla wód opadowych spływających z jezdni;
- powiązanie systemów odwodnienia z zielenią przyuliczną.

Osiedla mieszkaniowe (wielorodzinne i jednorodzinne)

Charakterystyka: zróżnicowana zabudowa osiedli Żeromskiego, Leśne i XXX-lecia oraz Wołowa, obecność podwórek, ogródków i terenów wspólnych.

Zalecane rozwiązania:

- ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne w przestrzeniach wspólnych między budynkami;
- zbiorniki na deszczówkę wykorzystywaną do celów gospodarczych, np. podlewania zieleni osiedlowej;
- rozszczelnianie powierzchni podwórek – zastąpienie nawierzchni pełnych ażurowymi lub przepuszczalnymi;
- modernizacja дренаżu wokół budynków i włączenie go do systemu retencji lokalnej;
- zachęty dla mieszkańców do wdrażania przydomowych rozwiązań retencyjnych.

Placówki oświatowe i instytucje publiczne

Charakterystyka: szkoły, przedszkola i ośrodki kultury Stąporkowa dysponujące własnym zapleczem zieleni i przestrzeniami półpublicznymi.

Zalecane rozwiązania:

- edukacyjne ogrody deszczowe i widoczne zbiorniki demonstracyjne przy placówkach oświatowych;
- zielone dachy i ściany na budynkach szkół i przedszkoli;
- nawierzchnie retencyjne na boiskach i placach zabaw;
- rynny i rury spustowe kierujące wodę do niecek infiltracyjnych;
- tablice informacyjne prezentujące zasadę działania rozwiązań retencyjnych.

Przestrzenie usługowe i przemysłowe

Charakterystyka: rozległe powierzchnie dachów i parkingów przy ograniczonym udziale zieleni, typowe dla stref przemysłowo-usługowych związanych ze Staropolskim Okręgiem Przemysłowym.

Zalecane rozwiązania:

- duże zbiorniki retencyjne, otwarte lub podziemne, zbierające wodę z powierzchni dachów;
- zielone dachy na halach produkcyjnych i obiektach usługowych;
- pasy infiltracyjne na obrzeżach parkingów i dróg dojazdowych do zakładów;
- systemy oczyszczania i infiltracji wód opadowych z powierzchni utwardzonych.

Parki, skwery i tereny rekreacyjne

Charakterystyka: przestrzenie ogólnodostępne o wysokim potencjale adaptacyjnym i edukacyjnym.

Zalecane rozwiązania:

- naturalistyczne obniżenia terenu zbierające wody opadowe;
- ścieżki edukacyjne z oznaczeniami funkcji retencyjnych;
- nasadzenia hydrofitów i roślinności strefowej wzdłuż zbiorników;
- zbiorniki retencyjne pełniące jednocześnie funkcję krajobrazową i rekreacyjną.
- zbiorniki retencyjne z funkcją krajobrazową i rekreacyjną.

Dolina Czarnej Koneckiej i tereny nadrzeczne

Charakterystyka: naturalne i częściowo przekształcone korytarze wodne oraz obszary zalewowe wzdłuż Czarnej Koneckiej i Młynówki.

Zalecane rozwiązania:

- działania renaturyzacyjne – przywracanie meandrów i tworzenie stref buforowych wzdłuż koryta;
- ochrona i odbudowa roślinności nadbrzeżnej oraz starorzeczy Czarnej Koneckiej;
- włączenie dolin rzecznych do miejskiego systemu błękitno-zielonej infrastruktury;

- tworzenie stref zalewowych jako obszarów czasowego gromadzenia wód opadowych.

Przedstawione rekomendacje powinny być traktowane jako zestaw inspiracji, z którego należy dobierać odpowiednie rozwiązania w zależności od lokalnych uwarunkowań przestrzennych, hydrologicznych i społecznych. Wdrożenie rozwiązań opartych na przyrodzie przyczyni się nie tylko do poprawy gospodarki wodnej, ale także do zwiększenia odporności miasta na zmiany klimatu oraz podniesienia jakości życia jego mieszkańców.

8.2. Powiązanie z inwestycjami miejskimi

Skuteczne gospodarowanie wodami opadowymi wymaga nie tylko odrębnych projektów retencyjnych, ale przede wszystkim systematycznego włączania rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) do inwestycji miejskich realizowanych przez Urząd Miejski i jego jednostki organizacyjne.

W celu zapewnienia spójności działań i ich trwałości zaleca się:

- **uwzględnianie elementów retencyjnych już na etapie programowania inwestycji miejskich** – każda nowa inwestycja drogowa, placowa czy publiczna powinna zawierać komponent retencyjny;
- **wprowadzenie obowiązku bilansu wodnego dla nowych inwestycji** – już na etapie planowania projektów rekomenduje się określanie ilości wody opadowej możliwej do zatrzymania na danej działce;
- **koordynowanie inwestycji retencyjnych z planowanymi remontami dróg i modernizacją osiedli**, co pozwala ograniczyć koszty realizacji;
- **opracowanie miejskiego katalogu standardów projektowych w zakresie retencji**, ułatwiającego inwestorom dobór odpowiednich rozwiązań;
- **rejestrowanie nowych inwestycji retencyjnych w miejskim systemie informacji przestrzennej (GIS)**, zintegrowanym z monitoringiem MPA;
- **wspieranie inwestorów prywatnych** – deweloperów i spółdzielnie mieszkaniowe – we wdrażaniu rozwiązań zielono-niebieskich zgodnych z miejskimi standardami.

Integracja gospodarki wodami opadowymi z inwestycjami miejskimi Stąporkowa pozwala przejść od działań punktowych do podejścia systemowego, zwiększając odporność infrastruktury miejskiej na skutki zmian klimatu przy racjonalnym wykorzystaniu środków gminy.

8.3. Trwałość rozwiązań i wymagania eksploatacyjne

Skuteczne i długoterminowe funkcjonowanie rozwiązań retencyjnych oraz infrastruktury opartej na przyrodzie (NBS) wymaga uwzględnienia wymogów eksploatacyjnych już na etapie projektowania, a nie dopiero po ich wdrożeniu.

Wczesne planowanie kosztów utrzymania

Już na etapie projektowym należy uwzględnić przyszłe koszty konserwacji – zarówno elementów biologicznych (zieleni, roślinności hydrofitowej), jak i technicznych (zbiorników, separatorów, drenażu).

Regularna konserwacja elementów biologicznych

Utrzymanie ogrodów deszczowych, niecek i zielonych dachów w Stąporkowie wymaga:

- regularnych przeglądów, prowadzonych 2-4 razy w roku;
- pielęgnacji roślinności – przycinania, uzupełniania nasadzeń i usuwania obumarłych okazów;
- kontroli stanu nawodnienia oraz drożności drenażu;
- eliminacji gatunków inwazyjnych pojawiających się w nasadzeniach.

Kontrola i czyszczenie elementów technicznych

Nawierzchnie przepuszczalne, zbiorniki podziemne, wpusty i separatory wymagają regularnego czyszczenia z osadów i zanieczyszczeń, prowadzonego przez ZGKiM. Zaniedbanie tych czynności prowadzi do zmniejszenia pojemności retencyjnej i pogorszenia jakości wód odprowadzanych do Czarnej Koneckiej.

Zapewnienie trwałości konstrukcyjnej i odporności na warunki atmosferyczne

Rozwiązania retencyjne powinny być projektowane z myślą o zmiennych warunkach pogodowych typowych dla regionu świętokrzyskiego – mroźnych zimach, długotrwałych suszach oraz nawałnych opadach.

System nadzoru i odpowiedzialności

Odpowiedzialność za utrzymanie poszczególnych obiektów retencyjnych powinna być jasno przypisana – czy to jednostkom miejskim, zarządom dróg, czy administratorom nieruchomości – wraz z harmonogramem przeglądów prowadzonym przez Urząd Miejski.

Edukacja i świadomość użytkowników

Rozwiązania NBS w przestrzeni publicznej powinny być oznaczone tablicami informacyjnymi. Włączenie mieszkańców i szkół w opiekę nad ogrodami deszczowymi i zbiornikami zwiększa trwałość tych rozwiązań.

Długoterminowa efektywność rozwiązań retencyjnych i NBS w Stąporkowie zależy od odpowiedniego zaprojektowania, organizacji utrzymania oraz zaangażowania zarządców i użytkowników przestrzeni. Uwzględnienie wymogów eksploatacyjnych już na etapie planowania inwestycji pozwala uniknąć kosztownych napraw i zapewnić trwałość efektów.

9. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA I ŚCIEŻKA WDROŻENIA

Realizacja działań wynikających z niniejszej koncepcji wymaga wieloźródłowego podejścia do finansowania, łączącego środki budżetu gminy Stąporków z zewnętrznymi źródłami krajowymi i europejskimi. Stabilne finansowanie jest warunkiem skutecznego i trwałego wdrożenia proponowanych rozwiązań.

Szczegółowe źródła finansowania działań adaptacyjnych – w tym rozwoju zieleni, retencji i edukacji klimatycznej – zostały przedstawione w rozdziale dotyczącym możliwych źródeł finansowania głównego

dokumentu MPA Stąporkowa.

W kontekście wdrażania niniejszej koncepcji rekomenduje się w szczególności:

- korzystanie z dostępnych programów krajowych i unijnych, takich jak Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FENIKS), Fundusz Sprawiedliwej Transformacji oraz Fundusze Norweskie i EOG;
- wdrażanie błękitno-zielonych komponentów budżetu obywatelskiego gminy oraz systemów mikrograntów wspierających lokalne działania mieszkańców, szkół, wspólnot mieszkaniowych i organizacji pozarządowych;
- rezerwowanie środków na elementy błękitno-zielone w ramach planowanych inwestycji miejskich – modernizacji dróg, placów, szkół, przedszkoli czy terenów sportowo-rekreacyjnych;
- rozwijanie partnerstw z sektorem prywatnym, placówkami oświatowymi i organizacjami społecznymi, np. poprzez współfinansowanie ogrodów społecznych, zielonych podwórek i kampanii edukacyjnych;
- 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, etapowe wdrażanie rozwiązań wskazanych w koncepcji oraz umożliwia szersze zaangażowanie lokalnych aktorów w realizację polityki adaptacyjnej Stąporkowa.

10. SPIS TABEL

Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne)	29
---	----

11. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)	8
Rysunek 2 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)	9
Rysunek 3 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	10
Rysunek 4 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	11
Rysunek 5 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze miasta (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 z U.S. Geological Survey)	15
Rysunek 6 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze miasta (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 z U.S. Geological Survey)	16
Rysunek 7 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)	17
Rysunek 8 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne)	18