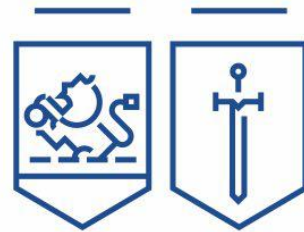


Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta **Zduńska Wola**

Załącznik 4. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych



Warszawa 2025



Fundusze Europejskie
na Infrastrukturę,
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





1	WPROWADZENIE	4
1.1	Cel i zakres opracowania	4
1.2	Wyzwania klimatyczne związane z wodami opadowymi	4
1.3	Znaczenie zarządzania wodami opadowymi w adaptacji miasta	5
2	UWARUNKOWANIA LOKALNE I DIAGNOZA STANU ISTNIEJĄCEGO.....	7
2.1	Uwarunkowania topograficzne i hydrologiczne.....	7
2.2	Powierzchnie biologicznie czynne i uszczelnione	8
2.3	Obszary szczególnego ryzyka podtopień	14
2.4	Analiza aktualnych zdolności retencyjnych	16
2.5	Sieć kanalizacji deszczowej.....	17
2.6	Opady nawałne i skutki hydrologiczne.....	19
2.7	Niedobory retencji lokalnej i zlewniowej	20
2.8	Niewystarczające zagospodarowanie wód opadowych	21
2.9	Ryzyko suszy i utraty wody w krajobrazie miejskim	22
3	WIZJA I CELE KONCEPCJI.....	24
3.1	Wizja zarządzania wodami opadowymi do 2060 roku	24
3.2	Cele operacyjne	25
3.3	Zgodność z politykami krajowymi i unijnymi.....	26
4	KIERUNKI DZIAŁAŃ I REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA	28
4.1	Zasady gospodarowania wodami opadowymi w mieście.....	28
4.2	Rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS).....	28
4.3	Ograniczanie uszczelnienia i zwiększanie infiltracji.....	28
4.4	Otwarty system zagospodarowania wód opadowych.....	29
4.5	Retencja przy budynkach i na działkach prywatnych	29
4.6	Zwiększanie wykorzystania zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych.....	29
4.7	Propozycje zmian w dokumentach planistycznych	29
5	OBSZARY INTERWENCJI I PROPONOWANE LOKALIZACJE DZIAŁAŃ	30
6	ZARZĄDZANIE I MONITORING	35
6.1	Struktura zarządzania wodami opadowymi	35
6.2	System gromadzenia danych	35
6.3	Partycypacja społeczna i edukacja mieszkańców.....	36





6.4	Monitoring realizacji działań i wskaźniki sukcesu	36
7	<i>FINANSOWANIE</i>	37
8	<i>REKOMENDACJE TECHNICZNE I FUNKCYJONALNE</i>	39
9	<i>PODSUMOWANIE</i>	41
10	<i>Spis tabel</i>	42
11	<i>Spis rysunków</i>	42





1 WPROWADZENIE

1.1 Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie spójnej i kompleksowej **Koncepcji zagospodarowania wód opadowych i roztopowych na terenie Miasta Zduńska Wola**, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb adaptacji do zmieniających się warunków klimatycznych. Dokument identyfikuje kluczowe zagrożenia hydrologiczne, analizuje stan istniejącej infrastruktury i zasobów, a także przedstawia propozycje działań opartych na zrównoważonym podejściu systemowym.

Dokument stanowi załącznik nr 4 do Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu (MPA) i jest z nim w pełni spójny. Uzupełnia także **Koncepcję zazieleniania miasta** (załącznik nr 5 do MPA), tworząc wspólną strategię wzmocnienia odporności środowiskowej i przestrzennej Zduńskiej Woli.

Zakres opracowania obejmuje:

- **diagnozę stanu istniejącego systemu gospodarowania wodami opadowymi**, w tym uwarunkowań topograficznych, powierzchni uszczelnionych, retencji i stanu technicznego infrastruktury odwodnieniowej;
- **identyfikację głównych zagrożeń i wyzwań** związanych z opadami nawałnymi, niedoborem retencji, suszami oraz ograniczoną zdolnością do infiltracji i wykorzystania wód opadowych w miejscu ich powstania;
- **sformułowanie wizji zarządzania wodami opadowymi do 2060 roku**, wraz z określeniem celów operacyjnych;
- **wskazanie konkretnych kierunków działań oraz propozycji lokalizacji interwencji**, w tym projektów pilotażowych możliwych do realizacji w krótkiej i średniej perspektywie czasowej;
- **określenie zasad zarządzania systemem wód opadowych**, w tym struktur organizacyjnych, monitoringu, wskaźników i mechanizmów partycypacyjnych;
- **przedstawienie rekomendacji technicznych i funkcjonalnych**, wspierających wdrażanie koncepcji oraz integrację działań retencyjnych z planowaniem przestrzennym i rozwojem błękitno-zielonej infrastruktury.

Dokument opiera się na dostępnych danych diagnostycznych i przestrzennych zebranych na potrzeby opracowania MPA, a także na analizie dokumentów planistycznych i strategicznych Miasta Zduńska Wola. Uwzględnia również dobre praktyki z zakresu zagospodarowania wód opadowych i roztopowych w miastach oraz aktualne krajowe i unijne wytyczne dotyczące **adaptacji do zmian klimatu**, w tym zalecenia zawarte w *Podręczniku adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023*.

1.2 Wyzwania klimatyczne związane z wodami opadowymi

Zduńska Wola, podobnie jak wiele innych miast w Polsce, staje w obliczu pogłębiających się skutków zmian klimatu. Jednym z kluczowych wyzwań są zmiany w charakterystyce opadów atmosferycznych – coraz częściej występują one w formie **gwałtownych opadów nawałnych**, przerywanych **długimi okresami suchymi**, co zwiększa ryzyko podtopień, powodzi błyskawicznych oraz susz.





Jak wskazano w Miejskim Planie Adaptacji dla Zduńskiej Woli (MPA), **średnia roczna suma opadów** wykazuje **nieznaczny trend wzrostowy**, przy jednoczesnym wzroście liczby dni z opadem ≥ 10 mm oraz ≥ 20 mm. W szczególności **lipiec i sierpień** charakteryzują się wzrostem maksymalnych dobowych sum opadów – w lipcu 2022 roku zanotowano rekordowy dobowy opad wynoszący **78,8 mm**.

Prognozy klimatyczne do 2060 roku (scenariusze RCP 4.5 i RCP 8.5) przewidują dalszy wzrost liczby dni bez opadu oraz wzrost intensywności zdarzeń ekstremalnych. Liczba dni z opadem ≥ 10 mm może wzrosnąć do ok. **15,8 dni rocznie**, co – w połączeniu ze wzrostem powierzchni uszczelnionych – stwarza realne zagrożenie hydrologiczne dla miasta.

Do najistotniejszych wyzwań klimatycznych związanych z wodami opadowymi należą:

- **intensyfikacja zjawisk ekstremalnych** – wzrost częstości i intensywności opadów nawałnych powoduje przeciążenie systemu kanalizacji deszczowej oraz lokalne podtopienia;
- **wzrost ryzyka suszy** – długie okresy bez opadów skutkują przesuszeniem gleby, obniżeniem poziomu wód gruntowych i ograniczeniem możliwości funkcjonowania terenów zieleni;
- **zmniejszona infiltracja i retencja** – duży udział powierzchni uszczelnionych ogranicza zdolność miasta do zatrzymywania wody w miejscu jej wystąpienia;
- **podtopienia i przeciążenie systemów odwodnieniowych** – m. in. w rejonach o intensywnej zabudowie lub z nieefektywną kanalizacją;
- zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych – wskutek spływu zanieczyszczeń z powierzchni utwardzonych oraz niewydolności sieci kanalizacji ogólnospławnej.

Zduńska Wola doświadczała już negatywnych skutków opadów ekstremalnych, m. in. **w sierpniu 2020 r., lipcu 2021 r. oraz podczas nawałnicy w lipcu 2024 r.**, kiedy to intensywne deszcze doprowadziły do lokalnych podtopień i strat w infrastrukturze miejskiej.

Te obserwacje jednoznacznie wskazują na konieczność przekształcenia podejścia do gospodarowania wodami opadowymi – z modelu **szybkiego odprowadzenia** na rzecz **lokalnego zatrzymywania, infiltracji i ponownego wykorzystania**, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i adaptacji do zmian klimatu.

1.3 Znaczenie zarządzania wodami opadowymi w adaptacji miasta

Wody opadowe stanowią **kluczowy zasób w miejskim obiegu wody**, a sposób ich zagospodarowania w znacznym stopniu wpływa na bezpieczeństwo hydrologiczne, jakość życia mieszkańców, kondycję terenów zieleni oraz odporność miasta na zmiany klimatu. W warunkach postępującej urbanizacji i rosnącego udziału powierzchni nieprzepuszczalnych, **tradycyjne systemy kanalizacji deszczowej przestają być wystarczające**, a ich rozbudowa nie zawsze jest ekonomicznie i przestrzennie uzasadniona.

W warunkach miejskich, takich jak w Zduńskiej Woli, **wysoki udział powierzchni uszczelnionych**, ograniczone możliwości infiltracji oraz **niejednorodna infrastruktura odwodnieniowa** prowadzą do nasilania się negatywnych skutków hydrologicznych – w tym lokalnych podtopień, przeciążeń systemów kanalizacyjnych, utraty wody w krajobrazie oraz zaburzeń bilansu wodnego. Ponadto





w wielu rejonach miasta brak jest jakichkolwiek elementów lokalnej retencji, a **bilans wodny zlewni miejskiej pozostaje ujemny** – woda jest odprowadzana poza teren miasta, zamiast być zatrzymywana i wykorzystywana lokalnie.

Jak wskazano w Miejskim Planie Adaptacji, jednym z priorytetów działań w obszarze adaptacji jest **zwiększenie zdolności retencyjnych miasta** – zarówno w skali ogólnomiejskiej, jak i lokalnej, z wykorzystaniem naturalnych rozwiązań i błękitno-zielonej infrastruktury. Konieczne jest także **rozwijanie zdecentralizowanych form gospodarowania wodami opadowymi**, które mogą wspierać funkcje retencyjne, ekologiczne, społeczne i rekreacyjne.

W tym kontekście, efektywne zarządzanie wodami opadowymi nabiera strategicznego znaczenia i powinno obejmować działania w następujących obszarach:

- **redukcja spływu powierzchniowego** – poprzez stosowanie nawierzchni przepuszczalnych, rozszczelnianie istniejących powierzchni oraz retencję wód w miejscu opadu;
- **zwiększenie retencji lokalnej i infiltracji** – m. in. poprzez ogrody deszczowe, niecki retencyjne, muldy chłonne, systemy rozsączające i zielone dachy;
- **bezpieczeństwo infrastruktury** – ochrona przed przeciążeniem systemów kanalizacyjnych i ograniczenie ryzyka podtopień w rejonach szczególnie wrażliwych;
- **synergia z błękitno-zieloną infrastrukturą** – integracja rozwiązań retencyjnych z zielenią miejską, co wspiera bioróżnorodność, poprawia estetykę i mikroklimat;
- **wykorzystanie zasobów opadowych** – do podlewania zieleni, spłukiwania toalet, chłodzenia przestrzeni miejskich czy zasilania oczek wodnych i terenów rekreacyjnych.

W kontekście adaptacji do zmian klimatu, **systemowe zarządzanie wodami opadowymi** pozwala ograniczyć ryzyko powodzi błyskawicznych i strat materialnych, zwiększa odporność miasta na susze, a także **poprawia jakość życia mieszkańców**. Konieczne jest odejście od podejścia kanalizacyjno-odpływowego na rzecz **zintegrowanego zarządzania zasobem**, w którym woda opadowa traktowana jest jako wartość, a nie odpad.

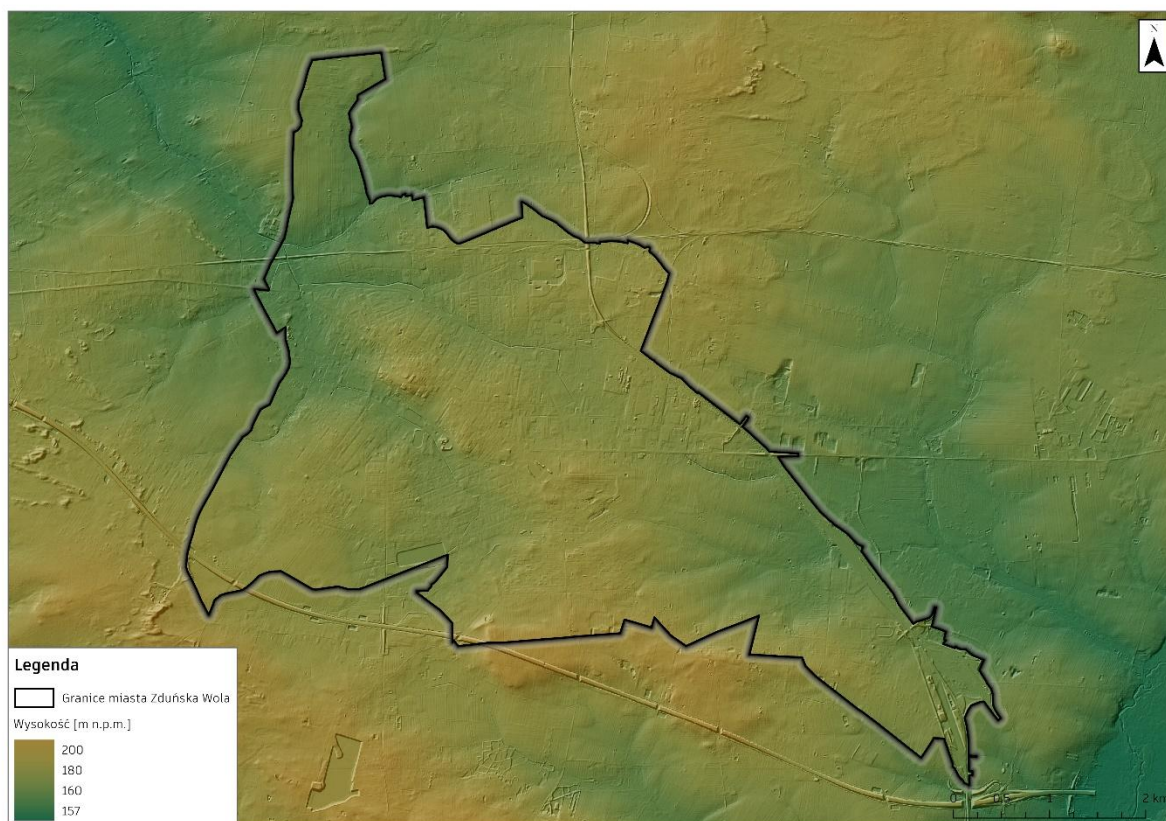
Dobrze zaprojektowane i zarządzane systemy retencji miejskiej mają również **funkcję edukacyjną i integracyjną**, wspierając świadomość klimatyczną i zaangażowanie społeczne. Są też bardziej elastyczne i mniej kosztowne w utrzymaniu niż infrastruktura konwencjonalna – co wpisuje się w cele MPA oraz kierunki wskazane w unijnej taksonomii zrównoważonego rozwoju.

2 UWARUNKOWANIA LOKALNE I DIAGNOZA STANU ISTNIEJĄCEGO

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie uwarunkowań środowiskowych, urbanistycznych i infrastrukturalnych, które wpływają na sposób zagospodarowania wód opadowych na terenie Miasta Zduńska Wola. Diagnoza obejmuje zarówno aspekty fizjograficzne i hydrologiczne, jak i ocenę obecnych ograniczeń systemowych oraz możliwości rozwoju retencji.

2.1 Uwarunkowania topograficzne i hydrologiczne

Zduńska Wola położona jest na Wysoczyźnie Łaskiej, w środkowej części Polski, w dorzeczu rzeki Warty. Teren miasta charakteryzuje się niewielkimi deniwelacjami i stosunkowo łagodnym ukształtowaniem.



Rysunek 1 Ukształtowanie terenu Zduńskiej Woli (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)

Miasto znajduje się w obrębie dwóch głównych zlewni:

- **rzeki Pichna**, która odprowadza wody z ok. 82% powierzchni miasta;
- **rzeki Tymianka**, odbierającej wody z pozostałej, wschodniej części obszaru miejskiego.

Naturalne warunki retencyjne są ograniczone ze względu na:

- niewielkie nachylenie terenu;
- przekształcenia hydrotechniczne dolin rzecznych;
- silne zurbanizowanie obszaru centralnego i osiedli mieszkaniowych;
- niewielką liczbę oczek i zbiorników wodnych o charakterze naturalnym.



Rzeźba terenu i przebieg cieków wodnych warunkują kierunki spływu wód opadowych, tworząc lokalne zlewnie.

2.2 Powierzchnie biologicznie czynne i uszczelnione

Powierzchnie biologicznie czynne pełnią kluczową rolę w adaptacji miasta do zmian klimatu. Ich udział w zagospodarowaniu terenu przekłada się bezpośrednio na potencjał retencyjny, zdolność łagodzenia ekstremów temperaturowych oraz jakość mikroklimatu.

Na podstawie danych satelitarnych i analiz wykonanych na potrzeby MPA, udział powierzchni biologicznie czynnych w Zduńskiej Woli wynosi średnio **60–80%**, co stanowi **istotny potencjał adaptacyjny**. Obszary te obejmują przede wszystkim:

- osnowę przyrodniczą miasta – lasy, zielenie miejską i podmiejską;
- ogrody działkowe;
- tereny rolnicze i gospodarstwa,
- duże kompleksy zieleni urządzonej i nieurządzonej.

Największy udział powierzchni pokrytych roślinnością występuje w:

- terenach rolniczych i gospodarstwach – około 91%;
- osnowie przyrodniczej – około 88%;
- zieleni śródmiejskiej – około 83%.

Najniższe wartości notuje się w:

- zabudowie śródmiejskiej – średnio 31%;
- zabudowie wielorodzinnej – średnio 49%.

Tereny zieleni powyżej 1 ha są w stanie wytworzyć i utrzymać **lokalny mikroklimat**, stabilizować temperaturę powietrza i gleby, ograniczać zjawisko miejskiej wyspy ciepła oraz zwiększać krajobrazową retencję wody. Warunkiem pełnienia tych funkcji jest zachowanie odpowiedniej struktury biologicznej – naturalnego układu warstwowego, różnorodności gatunkowej, wysokiej biomasy i właściwościach retencyjnych gleby.

Zdegradowane formy zieleni – jednowarstwowe, monokulturowe lub założone na glebach piaszczystych – mają ograniczony wpływ na mikroklimat i zdolność zatrzymywania wody. Dlatego nie tylko ilość, ale także **jakość i struktura biologiczna zieleni** powinna być brana pod uwagę przy projektowaniu działań adaptacyjnych.

Podsumowując, Zduńska Wola dysponuje stosunkowo wysokim potencjałem przyrodniczym w zakresie powierzchni biologicznie czynnych, który należy wzmacniać i wykorzystywać jako **zasób strategiczny** w systemowym zarządzaniu wodami opadowymi.

Tereny uszczelnione to obszary zagospodarowane w sposób, który uniemożliwia infiltrację, miejscową retencję glebową oraz podpowierzchniowy odpływ wód opadowych i roztopowych. W warunkach





miejskich są one głównym czynnikiem nasilającym spływ powierzchniowy i ograniczającym możliwości zrównoważonego zarządzania wodami opadowymi.

W przypadku Zduńskiej Woli **procentowy udział powierzchni nieprzepuszczalnych w skali całego miasta nie należy do najwyższych** w porównaniu z miastami tej skali, jednak ich rozmieszczenie przestrzenne oraz lokalne natężenie stanowią istotne wyzwanie hydrologiczne. Tereny uszczelnione pokrywają się przede wszystkim z zabudową mieszkaniową oraz strefami przemysłowo-usługowymi. Szczególnie wysoki poziom uszczelnienia – **ponad 60%** – odnotowano na obszarach przemysłowo-usługowych, co wynika z obecności rozbudowanej infrastruktury technicznej i dominacji nawierzchni utwardzonych. Wysokie uszczelnienie cechuje także śródmieście, gdzie **aż ponad 50% powierzchni** stanowią tereny nieprzepuszczalne. Tego typu lokalizacje są szczególnie wrażliwe na skutki opadów nawałnych i powinny być traktowane priorytetowo w planowaniu działań adaptacyjnych.

Z kolei **najniższy poziom uszczelnienia** występuje w obszarach:

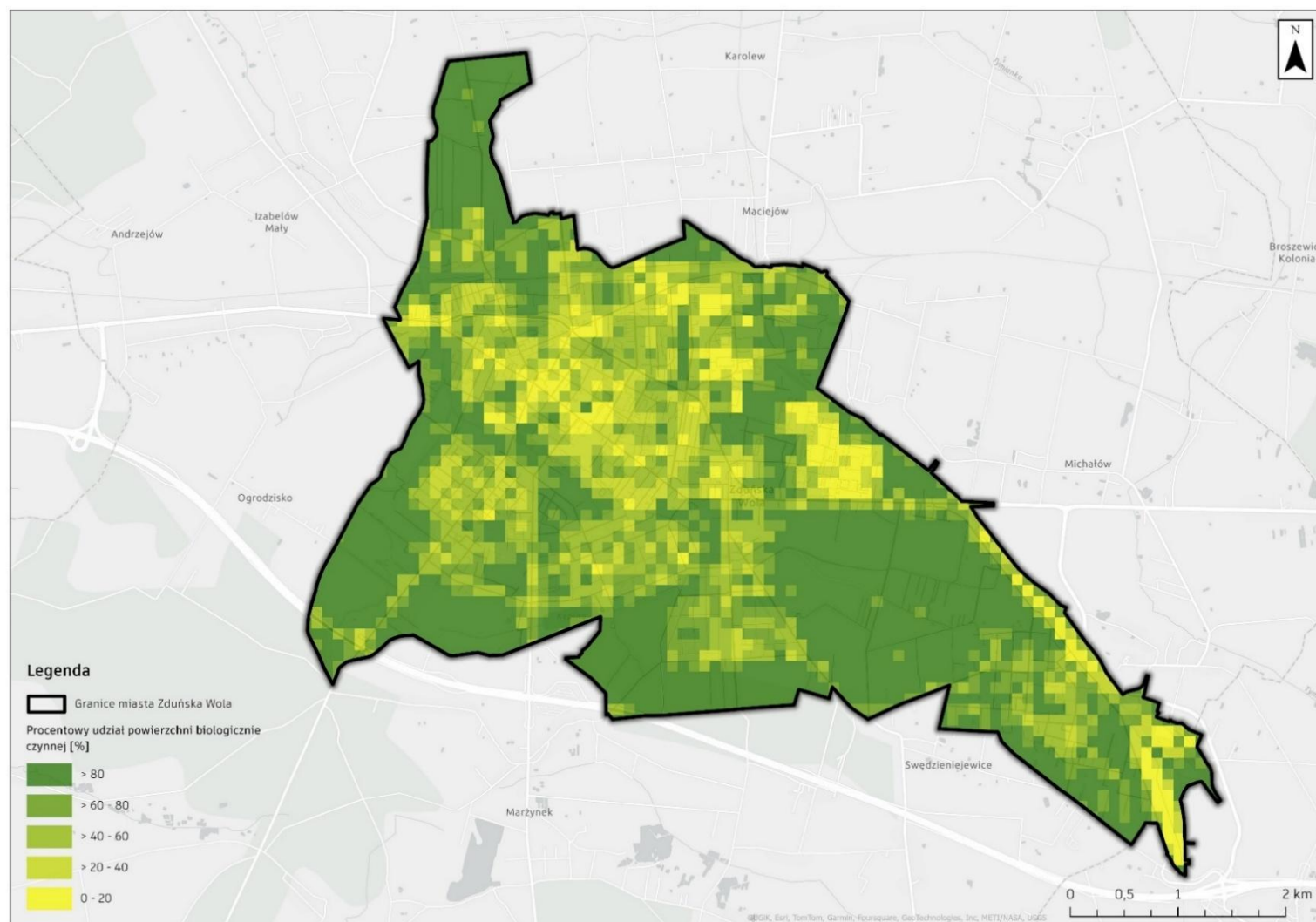
- rolniczych i gospodarczych – średnio 1%;
- stanowiących ośnowę przyrodniczą – średnio 3%;
- zieleni miejskiej – średnio 5%.

Są one zlokalizowane głównie na obrzeżach miasta i pełnią funkcję buforową w obiegu wody, wspierając retencję krajobrazową oraz infiltrację.

W skali całego miasta **rozszczelnienie powierzchni nie jest obecnie traktowane jako priorytet**, jednak w obszarach o najwyższym poziomie uszczelnienia może być **działaniem wskazanym**, zwłaszcza jeśli towarzyszyć mu będą rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) lub hybrydowe, łączące elementy tradycyjnej kanalizacji i rozwiązań NBS.

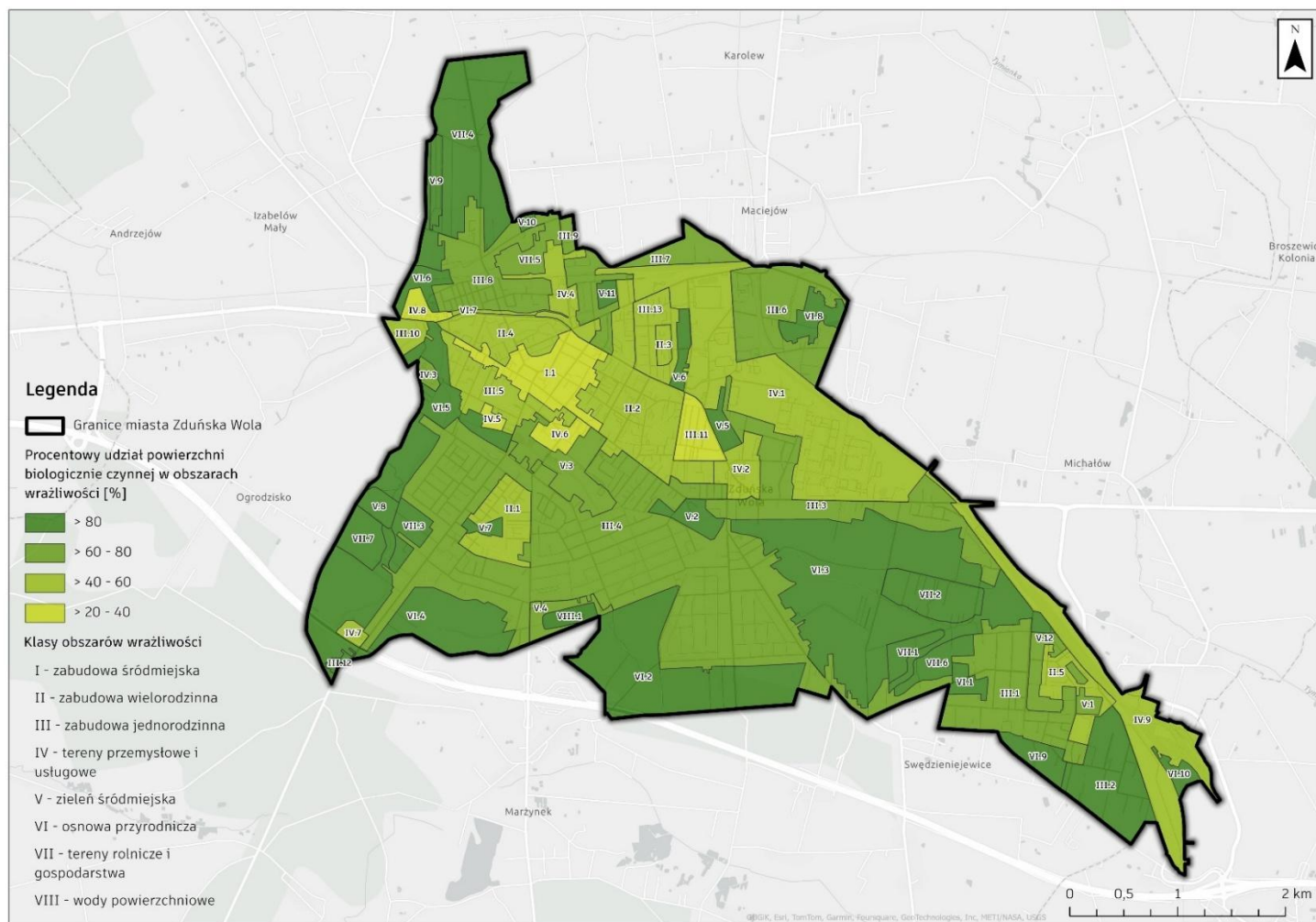
W procesie dalszej urbanizacji zaleca się szczególną ostrożność w zakresie wzrostu powierzchni nieprzepuszczalnych, ponieważ nawet niewielkie, lokalne uszczelnienia mogą z czasem zwiększać i przyspieszać odpływ wód opadowych oraz prowadzić do wystąpienia podtopień.





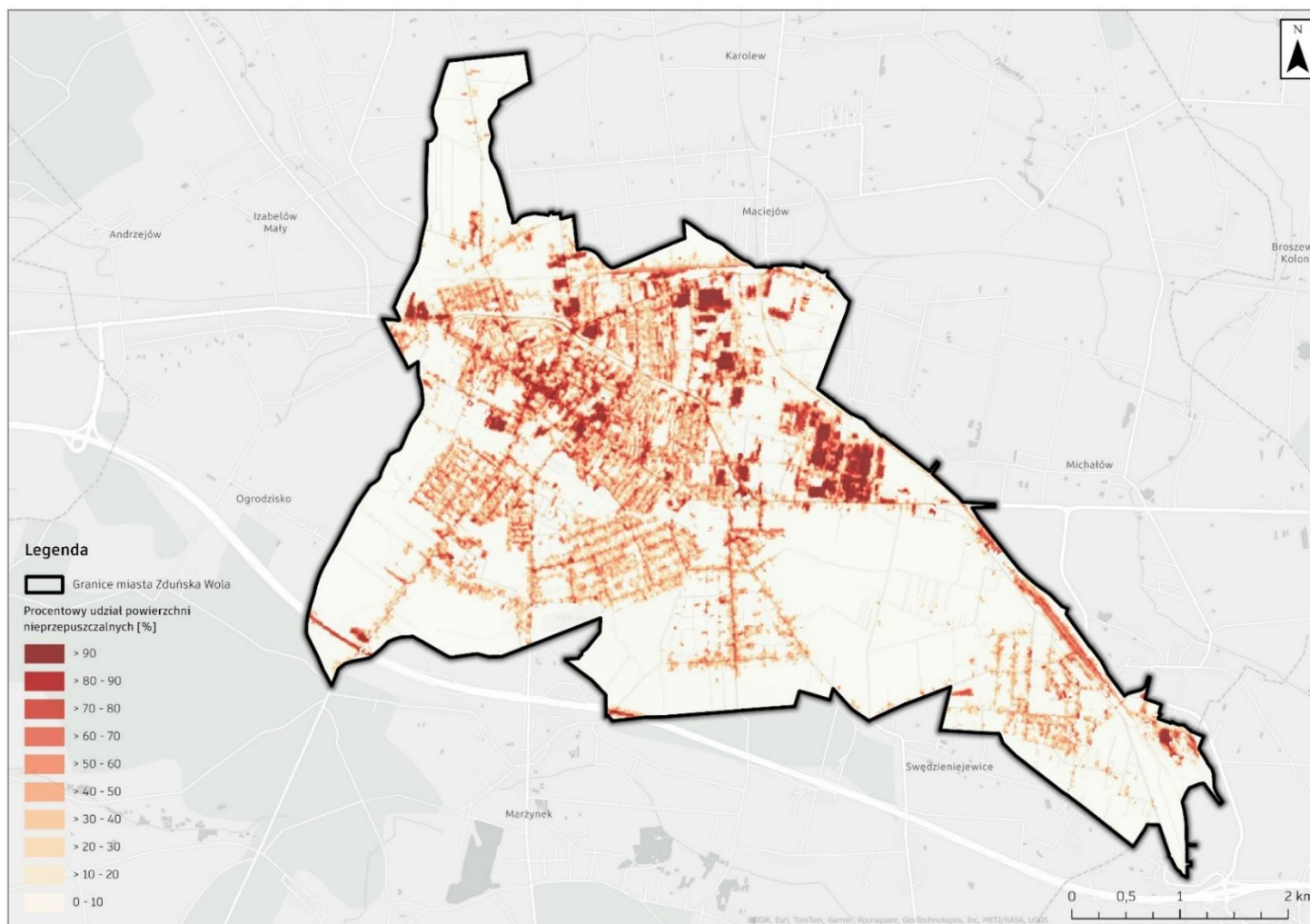
Rysunek 2 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta Zduńska Wola (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)





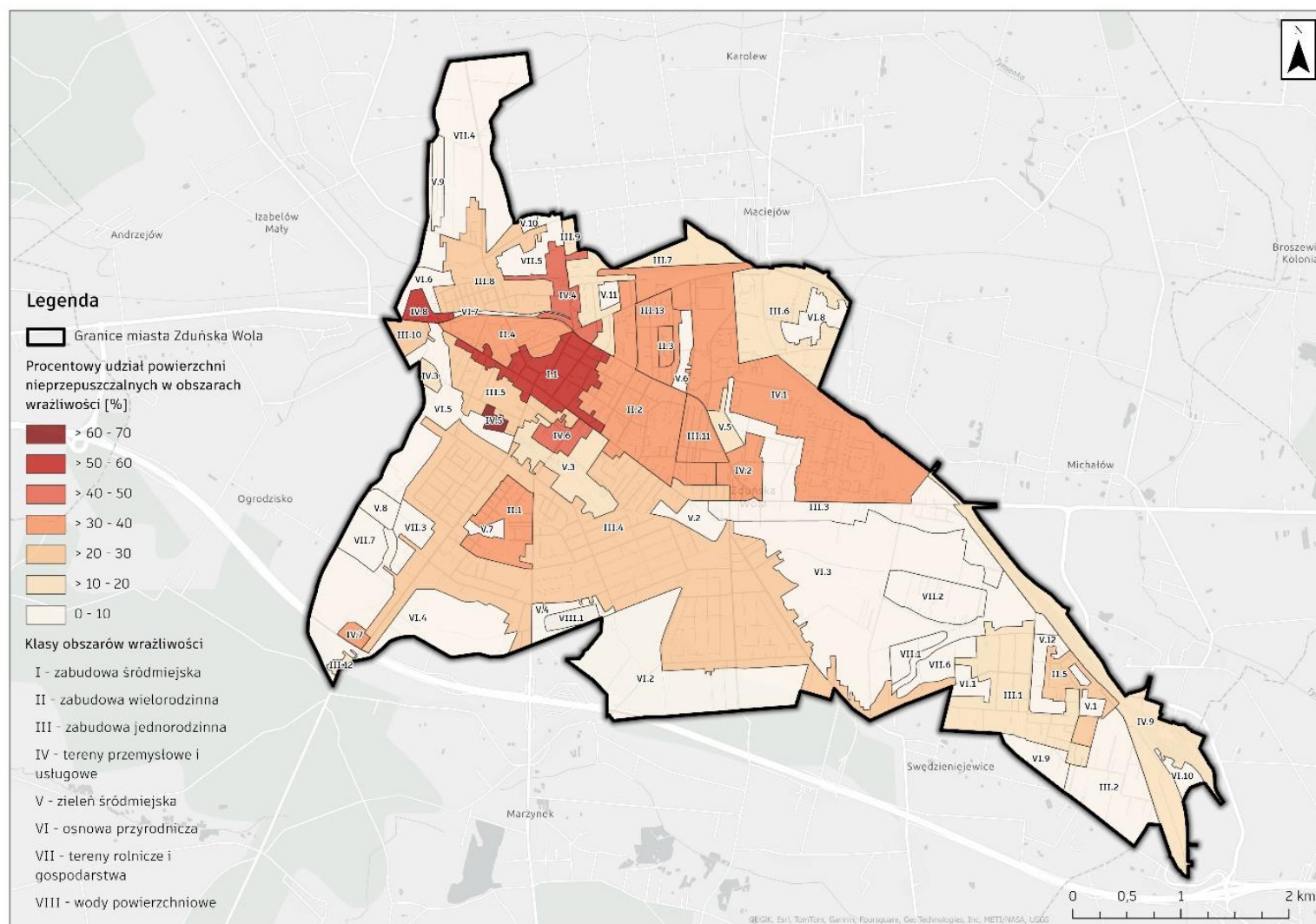
Rysunek 3 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta Zduńska Wola
(źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)





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





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





2.3 Obszary szczególnego ryzyka podtopień

Podtopienia miejskie stanowią istotne zagrożenie dla funkcjonowania systemów transportowych, infrastruktury technicznej oraz bezpieczeństwa mieszkańców. W warunkach zmieniającego się klimatu i nasilających się opadów nawaalnych ryzyko ich wystąpienia wzrasta – szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych i uszczelnionych, gdzie odpływ powierzchniowy przewyższa zdolności retencyjne i przepustowość systemów kanalizacji deszczowej.

W MPA dla Zduńskiej Woli przeprowadzono analizę przestrzenną stopnia narażenia na podtopienia, wykorzystując **Numeryczny Model Terenu (NMT)** oraz symulację opadu o wysokości **60 mm**, zakładając **brak funkcjonowania kanalizacji deszczowej** (scenariusz skrajny, obrazujący niewydolność systemu odwodnienia). W analizie uwzględniono podtopienia o głębokości **co najmniej 10 cm** jako krytyczne z punktu widzenia infrastruktury i użytkowania przestrzeni.

Wyniki symulacji wskazują, że:

- **przeważającą część potencjalnych miejsc podtopień stanowią obszary o wysokim stopniu uszczelnienia**, zwłaszcza w rejonach przemysłowych i usługowych;
- **woda opadowa gromadzi się** w lokalnych zagłębieniach terenu, gdzie brak możliwości jej szybkiego odpływu może prowadzić do przeciążenia sieci kanalizacyjnej lub powstawania zastoisk;
- zjawisko to wiąże się z **czasową niedrożnością komunikacyjną**, ryzykiem uszkodzeń nawierzchni drogowych, zalewania piwnic oraz zagrożeniem dla infrastruktury technicznej i elektroenergetycznej.

Szczególnie narażone na lokalne podtopienia są:

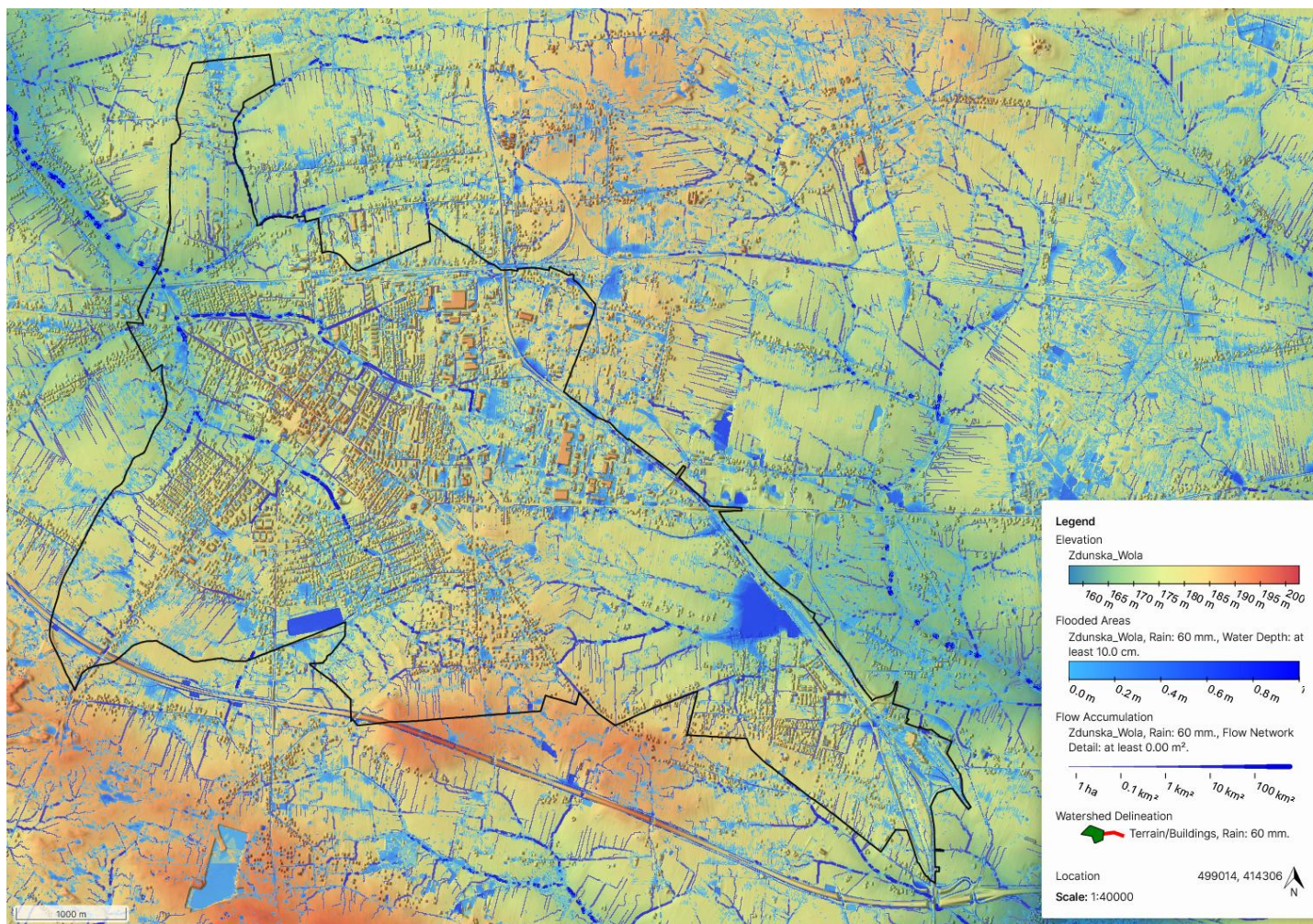
- obszary przemysłowo-usługowe w zachodniej i południowo-zachodniej części miasta (m.in. rejon ul. Murarskiej, Ceramicznej, Szadkowskiej, Paprockiej);
- fragmenty osiedli domów jednorodzinnych z ograniczoną retencją (np. Osiedle Karsznice – część północna, Osiedle Południe, Osiedle Pastwiska, ul. Getta Żydowskiego, Łaska);
- lokalne obniżenia terenu przy przecięciu sieci dróg i cieków (np. ul. Złota, ul. Główna, rejon doliny rzeki Pichna).

Warto podkreślić, że zgodnie z wynikami analiz MPA, **na terenie Zduńskiej Woli nie stwierdzono zagrożeń silnymi, rozległymi podtopieniami**. Zidentyfikowane zagrożenia mają charakter **lokalny i punktowy**, jednak ich częstotliwość i intensywność mogą wzrastać wraz z dalszym uszczelnianiem powierzchni oraz w warunkach intensywnych opadów nawaalnych.

Z tego względu konieczne jest:

- **identyfikowanie punktów newralgicznych** w strukturze odwodnienia;
- **wdrażanie rozwiązań retencyjnych i infiltracyjnych** w przestrzeniach najbardziej zagrożonych;
- regularne **monitorowanie i utrzymanie drożności** systemów kanalizacji i rowów otwartych;
- łączenie tradycyjnych metod odwodnienia z rozproszoną błękitno-zieloną infrastrukturą (BZI).





Rysunek 6 Analiza przestrzenna narażenia na podtopienia (źródło: opracowanie własne)





2.4 Analiza aktualnych zdolności retencyjnych

Zdolność miasta do zatrzymywania i gospodarowania wodami opadowymi w miejscu ich wystąpienia jest jednym z kluczowych elementów adaptacji do zmian klimatu. Retencja krajobrazowa i infrastrukturalna stanowi fundament odporności hydrologicznej – ogranicza spływ powierzchniowy, redukuje ryzyko podtopień i wspiera lokalny bilans wodny.

W Zduńskiej Woli aktualne możliwości retencyjne są ograniczone i rozproszone, a systemowe podejście do gospodarowania wodami opadowymi dopiero zaczyna się kształtować. Brakuje zintegrowanego, miejskiego systemu retencji, który odpowiadałby na wyzwania wynikające z coraz częstszych opadów nawałnych i długich okresów suchych.

Istniejące formy retencji obejmują głównie:

- **zbiornik Kępina** – pełniący głównie funkcje rekreacyjne i krajobrazowe, z ograniczonym potencjałem technicznym;
- **system rowów otwartych**, zwłaszcza we wschodniej i zachodniej części miasta, prowadzący do odbiorników (Pichna, Tymianka);
- **pojedyncze niecki, zagłębienia terenu i obszary o niższym stopniu urbanizacji**, które zatrzymują wodę czasowo (np. część terenów w dolinie rzeki Pichna);
- **oczka wodne i stawy w parkach** – m. in. w Parku Miejskim oraz na terenie Miejskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji „Relaks”.

W strukturze miejskiej **nie występują ogrody deszczowe, muldy chłonne, zielone dachy ani systemy rozsączające**, które mogłyby pełnić funkcje rozproszonej retencji miejskiej. Brakuje również systemowego wykorzystania wody opadowej do celów użytkowych (np. podlewania zieleni miejskiej).

Dodatkowo, infrastruktura podziemna (kanalizacja deszczowa) nie jest wyposażona w zbiorniki retencyjno-rozsączające ani urządzenia służące do opóźniania odpływu. W wielu lokalizacjach nie istnieją nawet separatory wód deszczowych ani przepływowe zbiorniki buforowe.

Zgodnie z wnioskami z Miejskiego Planu Adaptacji, ograniczona chłonność systemu retencyjnego jest szczególnie widoczna:

- na terenach osiedli o wysokim stopniu uszczelnienia (np. Południe);
- w rejonach przemysłowo-usługowych, gdzie dominują powierzchnie całkowicie utwardzone;
- na obszarach o zlikwidowanej lub zdegradowanej zieleni towarzyszącej.

W kontekście planowania strategicznego konieczne jest:

- **zinwentaryzowanie aktualnych zdolności retencyjnych** – zarówno infrastrukturalnych, jak i przyrodniczych;
- **identyfikacja lokalizacji, w których możliwe jest tworzenie nowych form retencji** (np. ogrody deszczowe, zbiorniki infiltracyjne, niecki terenowe);
- **promowanie rozwiązań rozproszonych**, które pozwolą zwiększyć odporność lokalnych zlewni miejskich na skutki opadów nawałnych.



Zwiększenie lokalnej retencji powinno być zintegrowane z działaniami z zakresu zazieleniania miasta i rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury. W tym kontekście, istotne jest nie tylko zwiększanie pojemności retencyjnej, ale również **wydłużanie czasu retencji** i poprawa jakości wody zatrzymywanej w przestrzeni miejskiej.

2.5 Sieć kanalizacji deszczowej

System kanalizacji deszczowej w Zduńskiej Woli stanowi istotny element infrastruktury technicznej miasta, odpowiedzialny za odprowadzenie wód opadowych z terenów zurbanizowanych. Jego funkcjonowanie ma kluczowe znaczenie w kontekście ochrony przeciwpowodziowej oraz zapewnienia sprawnego funkcjonowania przestrzeni publicznych, szczególnie w warunkach intensyfikujących się zjawisk ekstremalnych związanych z opadami nawalnymi.

Na terenie miasta funkcjonują dwa systemy kanalizacyjne:

- **kanalizacja ogólnospławna** o długości 5,4 km;
- **kanalizacja rozdzielcza** (sanitarna i deszczowa) o łącznej długości 184,2 km.

Łączna długość sieci kanalizacyjnej w mieście wynosi **189,6 km**. Kanalizacja ogólnospławna obejmuje głównie starsze części miasta, natomiast system rozdzielczy stanowi obecnie dominujący model odwodnienia i obejmuje większość nowej zabudowy.

Wody opadowe odprowadzane są do dwóch głównych odbiorników:

- **rzeka Pichna** – odbiera wody z zachodniej części miasta, obejmując około 82% powierzchni Zduńskiej Woli;
- **rzeka Tymianka** – odbiornik dla części wschodniej, położony poza administracyjnymi granicami miasta.

Odprowadzenie wód opadowych odbywa się za pomocą:

- sieci kanalizacji deszczowej
- systemu rowów otwartych,;
- kanałów i cieków technicznych.

Mimo rozbudowanej sieci, system kanalizacji deszczowej **nie posiada obecnie wystarczających elementów retencyjnych ani urządzeń opóźniających odpływ**. Brakuje zbiorników retencyjnych (otwartych i podziemnych), komór przelewowych, regulatorów przepływu oraz separatorów zanieczyszczeń. W wielu przypadkach woda opadowa trafia bezpośrednio do odbiorników, co przy intensywnych opadach skutkuje wzrostem przepływów szczytowych i może powodować przeciążenia systemu.

Wskazuje się także na **brak pełnej cyfryzacji i monitoringu sieci**, co utrudnia analizę przepustowości, lokalizację zatorów i ocenę stanu technicznego infrastruktury. Problemатyczne są również:

- **braki w dokumentacji technicznej** (szczególnie starszych odcinków sieci);

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych

- niedrożność lub nieprawidłowa eksploatacja części kanałów i wpustów deszczowych;
- brak systemu rejestracji intensywnych opadów i automatycznego powiadamiania o przeciążeniu sieci.

W kontekście adaptacji miasta do zmian klimatu, **obecny system kanalizacji deszczowej wymaga modernizacji i uzupełnienia o elementy umożliwiające spowolnienie odpływu i zwiększenie retencji**. Priorytetem powinno być również rozwijanie **rozwiązań zdecentralizowanych**, opartych na infiltracji, rozsączaniu i przyrodniczym wykorzystaniu wód opadowych.



3. ZAGROŻENIA I WYZWANIA

Zmieniające się warunki klimatyczne oraz intensywna urbanizacja miast sprawiają, że dotychczasowe podejście do gospodarowania wodami opadowymi staje się niewystarczające. Wzrasta ryzyko występowania zjawisk ekstremalnych – takich jak opady nawałne, susze i fale upałów – które prowadzą do szeregu negatywnych skutków społecznych, środowiskowych i gospodarczych. Szczególnie istotne stają się zagrożenia hydrologiczne wynikające z niewydolnych systemów odwodnienia oraz niskiej zdolności retencyjnej zabudowanych obszarów miasta.

Zduńska Wola, mimo stosunkowo korzystnego udziału powierzchni biologicznie czynnych w skali całego miasta, posiada szereg obszarów szczególnie narażonych na skutki opadów nawałnych – zwłaszcza tam, gdzie dominuje zabudowa intensywnie uszczelniona i brakuje rozwiązań służących retencji i/lub infiltracji wód. Jednocześnie miasto doświadcza skutków suszy miejskiej, wynikającej z szybkiego odpływu wód opadowych oraz braku systemu ich lokalnego wykorzystania.

Wskazane wyzwania wymagają zmiany paradygmatu – od modelu opartego na jak najszybszym odprowadzeniu wód opadowych, ku podejściu zakładającemu ich **zatrzymywanie, wykorzystanie i powolne odprowadzanie**, przy jednoczesnym wzmacnianiu roli przyrody w procesach adaptacyjnych.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono kluczowe zagrożenia i wyzwania związane z wodami opadowymi w Zduńskiej Woli, w tym:

- wpływ opadów nawałnych i ekstremalnych zjawisk pogodowych;
- niedobory retencji lokalnej i zlewniowej;
- niewystarczające zagospodarowanie i brak integracji systemów odwodnienia;
- skutki suszy oraz utraty wody w krajobrazie miejskim.

Każde z tych zagadnień wymaga precyzyjnej diagnozy i odpowiedzi systemowej, integrującej planowanie przestrzenne, inwestycje techniczne i rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS).

2.6 Opady nawałne i skutki hydrologiczne

Jednym z najistotniejszych zagrożeń dla systemu gospodarowania wodami opadowymi w Zduńskiej Woli są coraz częściej występujące **opady nawałne** – intensywne, krótkotrwałe zjawiska atmosferyczne o wysokim natężeniu, które powodują szybki spływ powierzchniowy i przeciążenie sieci kanalizacyjnej oraz infrastruktury odwodnieniowej.

Zgodnie z analizami zawartymi w **Miejskim Planie Adaptacji**, obserwowany jest wzrost częstości dni z opadami ≥ 10 mm i ≥ 20 mm, a także rosnące wartości dobowych sum opadów. W lipcu 2022 roku odnotowano rekordowy opad dobowy wynoszący **78,8 mm**, co obrazuje skalę potencjalnych przeciążeń systemu odwadniającego. Wydarzenia tego typu skutkują lokalnymi podtopieniami, zalaniem ulic, piwnic oraz przystanków komunikacji miejskiej, jak również zakłóceniami w funkcjonowaniu infrastruktury transportowej.

Symulacje przeprowadzone na potrzeby MPA z użyciem **Numerycznego Modelu Terenu (NMT)**

potwierdziły, że znaczna część miasta – szczególnie obszary o wysokim stopniu uszczelnienia – jest podatna na gromadzenie się wód opadowych, zwłaszcza przy założeniu niewydolności sieci kanalizacji deszczowej. Do najczęściej narażonych lokalizacji należą m.in. **obszary przemysłowo-usługowe**, fragmenty osiedli **Karsznice, Południe, Pastwiska**, a także **rejon doliny rzeki Pichna**.

Skutki hydrologiczne opadów nawaalnych obejmują:

- gwałtowny wzrost odpływu powierzchniowego i przeciążenie sieci kanalizacji deszczowej;
- tworzenie zastoisk wodnych w obniżeniach terenu, powodujących utrudnienia w ruchu pieszym i kołowym;
- zwiększone ryzyko erozji gruntu i uszkodzeń infrastruktury;
- pogorszenie jakości wód w odbiornikach (Pichna, Tymianka) wskutek spływu zanieczyszczeń z utwardzonych powierzchni;
- zalania posesji, budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

W kontekście adaptacji do zmian klimatu, opady nawaalne stanowią zjawisko o **narastającym charakterze**, które wymaga wdrożenia kompleksowych rozwiązań w zakresie:

- spowolnienia odpływu (np. poprzez rozszczelnianie nawierzchni, wprowadzenie nawierzchni przepuszczalnych);
- tworzenia lokalnych form retencji (ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, zbiorniki);
- rozwoju monitoringu opadów i stanu sieci;
- integracji systemów odwodnienia z błękitno-zieloną infrastrukturą.

Wyzwania związane z opadami nawałnymi są ściśle powiązane z pozostałymi zagrożeniami, takimi jak niedobory retencji czy ryzyko suszy. Dlatego ich przeciwdziałanie powinno być częścią szerszej, systemowej strategii zarządzania wodami opadowymi na poziomie miejskim.

2.7 Niedobory retencji lokalnej i zlewniowej

Zdolność miasta do magazynowania i powolnego odprowadzania wód opadowych jest jednym z kluczowych czynników ograniczających ryzyko podtopień, suszy oraz przeciążeń systemu kanalizacyjnego. W przypadku Zduńskiej Woli, **aktualna struktura retencyjna nie odpowiada skali i dynamice zachodzących zmian klimatycznych**. Niedobory retencji obserwowane są zarówno w skali lokalnej, jak i całych zlewni miejskich.

Zgodnie z danymi zawartymi w MPA, miasto **nie posiada zintegrowanego systemu retencji**. Rozproszone elementy takie jak zbiornik Kępina, oczka wodne w parkach czy otwarte rowy melioracyjne pełnią jedynie ograniczone funkcje gromadzenia i infiltracji wód opadowych. W wielu przypadkach pełnią one funkcje sezonowe, rekreacyjne lub krajobrazowe, nie będąc przystosowanymi do zarządzania wodami opadowymi podczas opadów nawaalnych.

Brakuje również **nowoczesnych rozwiązań retencyjnych**, takich jak:

- ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne;

- systemy rozsączające i zielone dachy;
- zbiorniki retencyjno-rozsączające zintegrowane z kanalizacją;
- systemy wykorzystania wód opadowych w przestrzeni publicznej.

W skali lokalnej niedobory retencji szczególnie dotyczą:

- osiedli o zwartej zabudowie i wysokim udziale powierzchni nieprzepuszczalnych (np. osiedla: Południe, Pastwiska);
- terenów przemysłowych i usługowych, w których niemal całkowita powierzchnia została uszczelniona (wszystkie obszary wrażliwości klasy IV);
- ulic i placów w centrum miasta, gdzie praktycznie brak jest zieleni przyulicznej i przestrzeni mogących pełnić funkcje chłonne.

W ujęciu zlewniowym, brak zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych skutkuje szybkim odprowadzaniem wód do rzeki Pichna i dalej poza teren miasta – bez możliwości ich lokalnego wykorzystania czy zatrzymania. W konsekwencji, **bilans wodny Zduńskiej Woli jest zaburzony**, a dostępność wód opadowych w okresach suchych – niewielka.

Wnioski z analizy wskazują na potrzebę:

- rozbudowy rozproszonego systemu retencji miejskiej – z wykorzystaniem naturalnych form zagospodarowania;
- tworzenia lokalnych miejsc infiltracji i magazynowania wody w rejonach najbardziej narażonych na podtopienia lub suszę;
- rewitalizacji istniejącej zieleni z uwzględnieniem funkcji retencyjnych (np. parki, skwery, tereny przy placówkach edukacyjnych);
- integracji planowania przestrzennego z zarządzaniem zasobami wodnymi – poprzez zapisy w Planie Ogólnym i MPZP dotyczące obowiązku zatrzymywania wód opadowych na działkach prywatnych.

Zwiększenie pojemności retencyjnej miasta – zarówno przyrodniczej, jak i infrastrukturalnej – to jedno z kluczowych wyzwań adaptacyjnych Zduńskiej Woli do 2060 roku. Odpowiednie działania w tym zakresie powinny zostać potraktowane priorytetowo w polityce przestrzennej i inwestycyjnej miasta.

2.8 Niewystarczające zagospodarowanie wód opadowych

Jednym z głównych wyzwań dla Zduńskiej Woli w obszarze adaptacji do zmian klimatu jest **brak systemowego i zintegrowanego podejścia do zagospodarowania wód opadowych**. Obowiązujący model, oparty na szybkim odprowadzeniu wody poza teren miasta, jest nieefektywny w warunkach zmieniających się charakterystyk opadowych i prowadzi do szeregu negatywnych skutków hydrologicznych oraz środowiskowych.

Obecnie znaczna część wód opadowych trafia bezpośrednio do sieci kanalizacji deszczowej lub otwartych rowów, a następnie do rzeki Pichna lub – w mniejszym zakresie – do rzeki Tymianka. **Woda ta nie jest w żaden sposób wykorzystywana ani zatrzymywana lokalnie**, co powoduje utratę cennego

zasobu, który mógłby wspierać zielen miejską, poprawiać mikroklimat i łagodzić skutki suszy.

Brakuje także obowiązujących lokalnie standardów i regulacji planistycznych, które:

- nakazywałyby zatrzymywanie określonej ilości wód opadowych w granicach działki;
- promowałyby zastosowanie przyjaznych środowisku technologii retencyjnych;
- integrowałyby gospodarkę wodami opadowymi z projektowaniem przestrzeni publicznych.

Dodatkowym problemem jest **niedostosowanie sieci kanalizacji deszczowej** do zmieniających się warunków klimatycznych – zarówno pod względem przepustowości, jak i lokalizacji odpływów. W wielu miejscach odpływ wody z terenów uszczelnionych nie jest w żaden sposób opóźniony ani oczyszczony, co powoduje m. in. zanieczyszczenie odbiorników wodnych oraz przeciążenie infrastruktury technicznej.

W analizach MPA wskazano również na **braki w danych technicznych i przestrzennych** – w wielu przypadkach nie wiadomo jaki jest stan techniczny poszczególnych odcinków sieci oraz jakie mają zdolności przepustowe. Brakuje też bieżącego monitoringu i systemów kontroli jakości wód opadowych.

W konsekwencji, obecny model zagospodarowania wód opadowych prowadzi do:

- zwiększonego ryzyka podtopień i przeciążeń systemu kanalizacyjnego;
- utraty zasobu, który mógłby zostać wykorzystany w przestrzeni miejskiej;
- degradacji jakości wód powierzchniowych i podziemnych;
- braku elastyczności systemu w przypadku zdarzeń ekstremalnych.

Aby przeciwdziałać tym zagrożeniom, niezbędne jest wdrożenie nowoczesnych i zdecentralizowanych rozwiązań zagospodarowania wód opadowych, zgodnych z zasadami błękitno-zielonej infrastruktury oraz zrównoważonego rozwoju. Konieczne jest również wprowadzenie zmian systemowych – w dokumentach planistycznych, standardach technicznych i modelach zarządzania miastem.

2.9 Ryzyko suszy i utraty wody w krajobrazie miejskim

Współczesne miasta, w tym Zduńska Wola, coraz częściej zmagają się nie tylko z nadmiarem wód opadowych, lecz również z ich niedoborem w okresach suchych. **Susza miejska** – czyli stan ograniczonej dostępności wody w środowisku zurbanizowanym – to zjawisko coraz bardziej powszechne i groźne w kontekście adaptacji do zmian klimatu. Jest ono skutkiem rosnącej liczby dni bez opadów, wysokich temperatur oraz ograniczonej zdolności do retencji i zatrzymywania wód w miejscu ich wystąpienia.

Zduńska Wola, mimo korzystnego udziału terenów biologicznie czynnych w skali całego miasta, **nie dysponuje obecnie zintegrowanym systemem pozwalającym na gromadzenie i ponowne wykorzystanie wód opadowych**. Większość opadów trafia do sieci kanalizacji deszczowej i jest szybko odprowadzana poza teren miasta, co pogłębia deficyt wodny w okresach bezdeszczowych.

Zjawisko suszy miejskiej manifestuje się w szczególności poprzez:

- **przesuszenie gleb i degradację zieleni miejskiej** – szczególnie w miejscach o ograniczonym dostępie do wody (np. pasy zieleni przyulicznej, tereny intensywnie zabudowane);
- **obniżenie poziomu wód gruntowych**, prowadzące do ograniczenia dostępności wody dla roślin i zaburzeń w funkcjonowaniu układów przyrodniczych;
- **lokalne przegrzewanie się powierzchni i obniżenie komfortu klimatycznego** – wskutek braku chłodzącej funkcji wody i zieleni;
- **niemożność utrzymania trwałego efektu chłodzenia terenów zieleni** – nawet w miejscach o dużym potencjale przyrodniczym, gdy brak dostępnej wody uniemożliwia ich efektywne funkcjonowanie.

Utrata wody w krajobrazie miejskim ma również wymiar ekonomiczny i środowiskowy – powoduje:

- konieczność kosztownego podlewania zieleni miejskiej wodą wodociągową;
- osłabienie funkcji ekosystemowych terenów zielonych;
- ograniczenie dostępności wody do celów rekreacyjnych, edukacyjnych i krajobrazowych;
- zwiększenie presji na zasoby wód podziemnych.

W celu przeciwdziałania skutkom suszy miejskiej i utraty wody w przestrzeni miasta konieczne jest:

- **retencjonowanie wody opadowej w miejscu jej wystąpienia;**
- **ponowne wykorzystanie wód deszczowych** – np. do podlewania zieleni, napełniania oczek wodnych, czyszczenia nawierzchni;
- **zwiększanie chłonności gleby i powierzchni biologicznie czynnych;**
- **integracja błękitno-zielonej infrastruktury z systemem odwodnieniowym** – tak, aby woda mogła zasilać zieleni i infiltrację, zamiast być odprowadzana do odbiorników.

Zarządzanie wodami opadowymi w warunkach suszy wymaga zmiany perspektywy – z odpływu na zatrzymanie, z odpadu na zasób. Tylko takie podejście pozwoli utrzymać funkcje ekosystemowe, ograniczyć ryzyka klimatyczne i poprawić jakość życia mieszkank i mieszkańców Zduńskiej Woli.

3 WIZJA I CELE KONCEPCJI

Efektywne gospodarowanie wodami opadowymi stanowi jeden z fundamentów adaptacji miast do zmian klimatu. W warunkach postępującej urbanizacji, częstych opadów nawaalnych i narastającego ryzyka suszy, Zduńska Wola potrzebuje długofalowej strategii zarządzania tym zasobem, opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju, integracji przestrzennej oraz ochrony przyrody.

Wizja i cele niniejszej koncepcji stanowią odpowiedź na zidentyfikowane problemy i wyzwania oraz rozwinięcie kierunków zawartych w Miejskim Planie Adaptacji. Koncepcja ta komplementarnie uzupełnia **Koncepcję zazieleniania miasta (zał. nr 5 do MPA)**, tworząc wspólny system błękitno-zielonej infrastruktury.

3.1 Wizja zarządzania wodami opadowymi do 2060 roku

Zduńska Wola w 2060 roku to miasto odporne na zmiany klimatu, które zarządza wodami opadowymi w sposób zrównoważony, oparty na rozwiązaniach bazujących na przyrodzie (NBS), integrowanych z przestrzenią miejską oraz potrzebami mieszkańców. Woda opadowa traktowana jest jako zasób – zatrzymywana lokalnie, wykorzystywana w miejscu wystąpienia, wspierająca zieleń miejską, mikroklimat i poprawę jakości życia.

Wizja ta zakłada transformację miejskiego systemu odwodnienia – z modelu odprowadzania i kanalizacji w kierunku **rozproszonej, błękitno-zielonej infrastruktury**, pełniącej jednocześnie funkcje techniczne, ekologiczne i społeczne. System ten staje się elementem wspierającym odporność przestrzenną, ograniczającym ryzyka hydrologiczne oraz wzmacniającym lokalny bilans wodny.

Wizja jest zgodna z kierunkami wyznaczonymi w krajowych i unijnych dokumentach strategicznych (w tym Krajowej Polityce Miejskiej 2030, Unijnej Strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 i Europejskim Zielonym Ładzie), a także w pełni **wspiera realizację wszystkich sześciu celów strategicznych MPA dla Zduńskiej Woli**, tj.:

Cel 1: Budowanie odporności miasta na zmianę klimatu poprzez zintegrowane planowanie przestrzenne – poprzez powiązanie systemu wód opadowych z dokumentami planistycznymi i polityką zagospodarowania przestrzeni;

Cel 2: Kształtowanie świadomej i zaangażowanej społeczności – poprzez edukację, działania pilotażowe i partycypacyjne formy gospodarowania wodą na poziomie lokalnym;

Cel 3: Wdrażanie nowoczesnych technologii ekologicznych – poprzez promowanie systemów rozsączających, zielonych dachów, ogrodów deszczowych i zbiorników infiltracyjnych;

Cel 4: Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury – przez integrację retencji z zielenią, parkami i przestrzenią publiczną;

Cel 5: Przygotowanie służb i wsparcie zarządzania kryzysowego – poprzez ograniczenie skutków powodzi błyskawicznych i tworzenie elastycznego systemu odwodnienia;

Cel 6: Pozyskiwanie wsparcia na adaptację – dzięki możliwości finansowania działań z programów krajowych i unijnych, w tym FEnIKS, KPO, LIFE czy funduszy EOG.

Wizja zarządzania wodami opadowymi wpisuje się w szerszą strategię MPA oraz Koncepcję zazieleniania miasta (zał. 5 do MPA), tworząc z nią spójną strukturę planistyczno-funkcjonalną na rzecz zwiększenia odporności klimatycznej Zduńskiej Woli.

3.2 Cele operacyjne

Na podstawie przyjętej wizji zrównoważonego zarządzania wodami opadowymi w Zduńskiej Woli, a także w bezpośrednim odniesieniu do celów strategicznych Miejskiego Planu Adaptacji, sformułowano pięć **celów operacyjnych**, które stanowią ramy dla planowania i wdrażania działań w zakresie gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi. Każdy z celów wspiera realizację co najmniej kilku strategicznych celów MPA.

Cel 1. Zwiększenie retencji i zatrzymywania wód opadowych w miejscu ich wystąpienia

Powiązanie z celami strategicznymi MPA:

- **Cel 1:** Budowanie odporności miasta na zmianę klimatu poprzez zintegrowane planowanie przestrzenne
- **Cel 3:** Wdrażanie nowoczesnych technologii ekologicznych
- **Cel 4:** Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury

Celem operacyjnym jest ograniczenie spływu powierzchniowego i przeciążeń sieci kanalizacyjnej poprzez rozwój lokalnych form retencji – zarówno technicznych (np. zbiorniki, systemy rozsączające), jak i przyrodniczych (ogrody deszczowe, zielone dachy). Działania te powinny wpisywać się w zintegrowany system błękitno-zielonej infrastruktury.

Cel 2. Minimalizacja ryzyka podtopień i przeciążeń systemów odwodnieniowych

Powiązanie z celami strategicznymi MPA:

- **Cel 1:** Budowanie odporności miasta na zmianę klimatu poprzez zintegrowane planowanie przestrzenne
- **Cel 4:** Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury
- **Cel 5:** Przygotowanie służb i wsparcie zarządzania kryzysowego

Poprzez identyfikację punktów krytycznych i lokalnych zagrożeń hydrologicznych możliwe jest wdrożenie rozwiązań ograniczających skutki opadów nawaalnych – w tym działań związanych z poprawą chłonności terenu, rozszczelnieniem nawierzchni i modernizacją kanalizacji.

Cel 3. Efektywne i wielofunkcyjne wykorzystanie wód opadowych jako zasobu

Powiązanie z celami strategicznymi MPA:

Załącznik 4

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych

- **Cel 3:** Wdrażanie nowoczesnych technologii ekologicznych
- **Cel 6:** Pozyskiwanie wsparcia na adaptację

Woda opadowa powinna być traktowana jako **zasób** – wykorzystywana do podlewania zieleni miejskiej, chłodzenia przestrzeni publicznych, zasilania zbiorników i elementów krajobrazu. Wymaga to wdrożenia odpowiednich instalacji technicznych oraz promocji rozwiązań służących do ponownego wykorzystania deszczówki.

Cel 4. Integracja zarządzania wodami opadowymi z planowaniem przestrzennym i rozwojem miasta

Powiązanie z celami strategicznymi MPA:

- **Cel 1:** Budowanie odporności miasta na zmianę klimatu poprzez zintegrowane planowanie przestrzenne
- **Cel 4:** Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury

Wdrażanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych powinno odbywać się równolegle z aktualizacją dokumentów planistycznych (Plan Ogólny, MPZP), programów rewitalizacji i dokumentów środowiskowych. Konieczne jest uwzględnianie retencji jako **obowiązkowego elementu każdej nowej inwestycji**.

Cel 5. Rozwój kompetencji, edukacja i partycypacja społeczna

Powiązanie z celami strategicznymi MPA:

- **Cel 2:** Kształtowanie świadomej i zaangażowanej społeczności
- **Cel 5:** Przygotowanie służb i wsparcie zarządzania kryzysowego
- **Cel 6:** Pozyskiwanie wsparcia na adaptację

Budowanie lokalnych kompetencji w zakresie retencji, edukacja klimatyczna oraz aktywizacja mieszkanki i mieszkańców – to niezbędne warunki trwałości rozwiązań adaptacyjnych. Ich wdrażanie wymaga zaangażowania instytucji samorządowych, placówek edukacyjnych i wspólnot lokalnych.

3.3 Zgodność z politykami krajowymi i unijnymi

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych i roztopowych dla Miasta Zduńska Wola została opracowana w zgodzie z kluczowymi dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie krajowym oraz unijnym, które wyznaczają ramy dla działań w zakresie adaptacji do zmian klimatu, zrównoważonego rozwoju miast i gospodarowania zasobami wodnymi.

Dokument wpisuje się w założenia i cele następujących polityk:

- **Krajowa Polityka Miejska 2030 (KPM2030)** – koncepcja odpowiada zapisom KPM2030, zgodnie z którymi **miasta powyżej 20 tys. mieszkańców powinny posiadać plan zarządzania błękitno-zieloną infrastrukturą (BZI)**; opracowanie to – jako załącznik do MPA – pełni właśnie



funkcję takiego planu, zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Podręcznik adaptacji dla miast. Aktualizacja 2023”; koncepcja uwzględnia inwentaryzację zasobów BZI, wskazuje cele, zasady zarządzania, priorytetowe działania oraz możliwe źródła finansowania inwestycji retencyjnych;

- **Europejski Zielony Ład i Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030** – koncepcja wspiera realizację Europejskiego Zielonego Ładu, w szczególności jego komponentów dotyczących **odbudowy kapitału przyrodniczego, poprawy jakości wód i adaptacji do zmian klimatu**; wskazuje rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS), integrujące zielen i wodę w strukturze miejskiej, zwiększające chłonność terenów i odporność ekosystemów miejskich;
- **Dyrektywa powodziowa (2007/60/WE) i Ramowa Dyrektywa Wodna (2000/60/WE)** – koncepcja służy wdrażaniu działań prewencyjnych w zakresie ograniczania skutków powodzi błyskawicznych oraz wspiera utrzymanie i poprawę stanu wód powierzchniowych, zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej; promuje również **rozwój otwartych, naturalnych systemów odwodnienia oraz ograniczenie zanieczyszczenia wód spływem powierzchniowym**;
- **Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 – tzw. unijna taksonomia** – w dokumencie uwzględniono zalecenia dotyczące klasyfikacji działalności wnoszących istotny wkład w adaptację do zmian klimatu; promowane rozwiązania – m. in. ograniczenie spływu powierzchniowego, rozwój retencji, rozszczelnianie powierzchni, infiltracja i ponowne wykorzystanie wód opadowych – są zgodne z technicznymi kryteriami określonymi w unijnej taksonomii;
- **Ustawa Prawo wodne oraz ustawa o samorządzie gminnym** – zgodnie z art. 14 ust. 1 Prawa wodnego oraz art. 7 ust. 1 ustawy o samorządzie gminnym, **do zadań własnych gminy należy gospodarowanie wodami i ochrona przed podtopieniami**; koncepcja służy realizacji tych zadań, poprzez wskazanie konkretnych kierunków działań i propozycji interwencji przestrzennych;
- **Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Zduńska Wola (MPA)** – koncepcja stanowi załącznik nr 4 do MPA i jest z nim w pełni spójna; wspiera realizację **wszystkich sześciu celów strategicznych planu**, a także uzupełnia Koncepcję zazieleniania miasta (załącznik nr 5), tworząc jednolitą ramę zarządzania błękitno-zieloną infrastrukturą.

4 KIERUNKI DZIAŁAŃ I REKOMENDOWANE ROZWIĄZANIA

W kontekście rosnących zagrożeń hydrologicznych, wynikających ze zmian klimatu oraz postępującej urbanizacji, konieczne jest wdrożenie systemowych i zróżnicowanych działań ukierunkowanych na zatrzymywanie, infiltrację oraz ponowne wykorzystanie wód opadowych w miejscu ich wystąpienia. Poniżej przedstawiono katalog rekomendowanych kierunków działań i rozwiązań, które odpowiadają na zidentyfikowane w rozdziałach 2 i 3 problemy i wyzwania.

4.1 Zasady gospodarowania wodami opadowymi w mieście

W odniesieniu do wytycznych zawartych w Podręczniku adaptacji oraz dokumentach unijnych, gospodarowanie wodami opadowymi w Zduńskiej Woli powinno opierać się na następujących zasadach:

- **zatrzymuj – wykorzystaj – odprowadź** – w tej kolejności, zgodnie z hierarchią zagospodarowania;
- **rozwiązania rozproszone** jako preferowana forma zarządzania wodami – w skali działki, ulicy, osiedla, miasta;
- **priorytet dla rozwiązań przyrodniczych i otwartych systemów retencji** przed infrastrukturą podziemną;
- **zintegrowane podejście** – połączenie rozwoju retencji z zazielenianiem i planowaniem przestrzennym;
- **minimalizacja powierzchni uszczelnionych** – w tym odwracanie wcześniejszych procesów urbanizacyjnych.

4.2 Rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS)

Promowane rozwiązania powinny w jak największym stopniu bazować na funkcjach ekosystemów. Należą do nich:

- **ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne** – zlokalizowane przy budynkach, chodnikach, parkingach;
- **niecki i muldy chłonne, rowy trawiaste, zielone kanały** – szczególnie wzdłuż dróg i ciągów pieszych;
- **zielone dachy i ściany** – na budynkach użyteczności publicznej, szkołach i obiektach wielkopowierzchniowych;
- **tereny zieleni retencyjnej i mokradłowej** – integrujące retencję z bioróżnorodnością i funkcjami krajobrazowymi.

4.3 Ograniczanie uszczelnienia i zwiększanie infiltracji

Aby poprawić chłonność miejskiego krajobrazu, należy dążyć do:

- **rozszerzania nawierzchni utwardzonych** – zastępowanie betonu i asfaltu nawierzchniami przepuszczalnymi;

Załącznik 4

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych

- **zatrzymywania wody na terenach prywatnych** – poprzez regulacje planistyczne i zachęty finansowe;
- **ochrony istniejących terenów biologicznie czynnych** – jako elementów systemu chłonności miasta;
- **wprowadzania obowiązków retencyjnych w MPZP i decyzjach o warunkach zabudowy.**

4.4 Otwarty system zagospodarowania wód opadowych

Preferowanym kierunkiem rozwoju jest tworzenie otwartego, naturalnego systemu zarządzania wodami opadowymi. Obejmuje on:

- **zachowanie i rozbudowę systemu rowów otwartych** – jako naturalnych kanałów odprowadzenia;
- **połączenie kanałów z terenami zieleni i retencji** – dla poprawy jakości wody i spowolnienia jej odpływu;
- **zintegrowane projektowanie** ciągów pieszych, parków i przestrzeni publicznych z funkcjami retencyjnymi.

4.5 Retencja przy budynkach i na działkach prywatnych

Wzrost odporności miasta wymaga zaangażowania właścicieli i użytkowników nieruchomości. Rekomendowane działania:

- **instalowanie zbiorników na deszczówkę** – do podlewania zieleni i spłukiwania toalet;
- **budowa przydomowych ogrodów deszczowych** i systemów infiltracyjnych;
- **zielone dachy i tarasy** – jako forma magazynowania i opóźniania odpływu;
- **mechanizmy zachęt** (np. ulgi podatkowe, mikrogranty) do wdrażania takich rozwiązań.

4.6 Zwiększanie wykorzystania zbiorników retencyjnych i infiltracyjnych

Miasto powinno dążyć do:

- **zwiększenia liczby zbiorników otwartych z zielenią i infiltracją;**
- **modernizacji istniejących zbiorników** – m. in. poprzez integrację z terenami zieleni i ich funkcjonalne przekształcenie;
- **budowy podziemnych zbiorników buforowych** w newralgicznych punktach układu kanalizacyjnego.

4.7 Propozycje zmian w dokumentach planistycznych

Aby zapewnić trwałość wdrażanych rozwiązań, niezbędne są zmiany systemowe:

- uwzględnienie rozwiązań retencyjnych w Planie Ogólnym, MPZP i strategiach miejskich;
- **wprowadzenie standardów gospodarowania wodami opadowymi** dla nowych inwestycji;
- **rozszerzenie katalogu obowiązkowych analiz środowiskowych** o bilans retencji/infiltracji;



- **zobowiązanie inwestorów do lokalnej retencji** określonej objętości wody (np. 20 l/m²).

5 OBSZARY INTERWENCJI I PROPONOWANE LOKALIZACJE DZIAŁAŃ

Skuteczne gospodarowanie wodami opadowymi w mieście wymaga wdrażania działań dostosowanych do różnorodnych warunków przestrzennych, technicznych i hydrologicznych. W niniejszym rozdziale zaproponowano typologię interwencji, które odpowiadają kluczowym wyzwaniom zidentyfikowanym w diagnozie oraz celom operacyjnym Koncepcji. Działania te uwzględniają zarówno przestrzenie silnie zurbanizowane, jak i tereny przyrodnicze, edukacyjne czy przemysłowe.

W celu uporządkowania działań w zakresie zagospodarowania wód opadowych, niniejszy rozdział prezentuje typologię interwencji, które mogą być realizowane na terenie miasta Zduńska Wola. Każdy z typów odpowiada określonemu wyzwaniu retencyjnemu, rodzajowi przestrzeni oraz potencjałowi do zatrzymywania, infiltracji i ponownego wykorzystania wód opadowych.

Poniższa typologia stanowi ramy do dalszego planowania działań wdrożeniowych, a także bazę do identyfikacji projektów pilotażowych i aplikowania o środki zewnętrzne:

- **(1) infiltracja w przestrzeni ulicznej** – obejmuje wdrażanie rozwiązań retencyjnych i infiltracyjnych w obrębie ulic, skrzyżowań i ciągów komunikacyjnych; typowe działania to: rabaty infiltracyjne, ogrody deszczowe przy jezdniach, studnie chłonne oraz zielone przystanki i pasy separacyjne z funkcją retencji;
- **(2) retencja osiedlowa** – dotyczy modernizacji układu odwodnieniowego i zagospodarowania wód na osiedlach mieszkaniowych, w tym przez lokalną retencję, zielone dziedzińce, zbiorniki przyblokowe oraz niecki i muldy chłonne przy parkingach;
- **(3) ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne** – działania punktowe i liniowe ukierunkowane na zatrzymanie i filtrację wód opadowych w miejscu ich wystąpienia; mogą być realizowane przy budynkach użyteczności publicznej, placach, skwerach i terenach usługowych;
- **(4) retencja w dolinach rzecznych i zagłębieniach terenu** – obejmuje działania wzdłuż cieków i dolin o potencjale zalewowym; celem jest integracja przestrzeni z obiegiem wody i wykorzystanie naturalnych zagłębień terenu do retencji rozlewiskowej;
- **(5) zielone szkoły i przedszkola (retencja edukacyjna)** – dotyczy wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) na terenach placówek oświatowych, z funkcją retencyjną i dydaktyczną (ogrody deszczowe, zbiorniki, zielone dachy, tablice edukacyjne);
- **(6) retencja punktowa na terenach zdegradowanych** – realizowana na niezagospodarowanych działkach, nieużytkach lub terenach poprzemysłowych; celem jest aktywizacja przestrzeni i przekształcenie jej w element systemu retencyjnego (np. zbiorniki z zielenią, niecki, tąki filtracyjne);
- **(7) retencja w parkach i terenach rekreacyjnych** – obejmuje kompleksowe działania adaptacyjne na większych obszarach zieleni: zbiorniki, kanały retencyjne, naturalne strefy zalewowe, infiltracja i edukacja ekologiczna.



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

Typ interwencji	Lokalizacja KZ		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
Infiltracja w przestrzeni ulicznej	1.1	ul. Łaska na odcinku od ul. Łódzkiej do granicy administracyjnej miasta	Ulice Zduńskiej Woli, zwłaszcza w centrum i strefach intensywnej zabudowy, cechują się wysokim stopniem uszczelnienia i niskim udziałem zieleni. Istnieje potrzeba poprawy mikroklimatu, ograniczenia spływu wód i stworzenia chłodnych ciągów pieszych.	- rabaty infiltracyjne i zielone wyspy separacyjne; - systemy rozsączające pod parkingami; - zielone przystanki i pasy zieleni z drzewami; - nawierzchnie przepuszczalne w zatokach postojowych;	- spowolnienie odpływu wód opadowych; - poprawa retencji liniowej i komfortu termicznego; - integracja retencji z komunikacją i zielenią miejską; - poprawa jakości powietrza i estetyki ulic;
	1.2	ul. Łódzka na odcinku od ul. Łaskiej do skrzyżowania z ul. Spacerową			
	1.3	ul. Kilińskiego			
	1.4	ul. Kościelna			
	1.5	ul. Złota			
	1.6	ul. Widawska			
	1.7	ul. Getta Żydowskiego			
	1.8	ul. Tymienicka			
	1.9	ul. Paprocka na odcinku od skrzyżowania z ul. Boczna do granicy administracyjnej miasta			
	1.10	ul. Główna			
Retencja osiedlowa	2.1	Osiedle Południe (obszar wrażliwości II.1)	Na osiedlach z wielorodzinną zabudową z lat 60.–80. XX w. dominuje monofunkcyjna, zdewastowana zieleń i duży udział powierzchni nieprzepuszczalnych. Modernizacja przestrzeni może połączyć funkcje retencyjne, społeczne i rekreacyjne.	- ogrody deszczowe i zbiorniki retencyjne; - niecki i muldy chłonne; - łąki kwietne; - zielone dziedzińce i podwórka; - edukacja retencyjna z udziałem wspólnot;	- poprawa warunków mikroklimatycznych osiedli; - wzrost świadomości i zaangażowania mieszkańców; - lokalna adaptacja do zmian klimatu; - ograniczenie podtopień w obszarach intensywnej zabudowy;
	2.2	Osiedle Panorama (obszar wrażliwości II.2)			
	2.3	Zabudowa wielorodzinna u zbiegu ul. Żytniej, Jana III Sobieskiego, Jana Kazimierza (obszar wrażliwości II.3)			
	2.4	Osiedle Zachód (obszar wrażliwości II.4)			
Ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne	3.1	Plac Wolności	Miejskie place, parki i strefy przemysłowe mają potencjał do pełnienia funkcji infiltracyjnych, ale wymagają	- ogrody deszczowe i rabaty chłonne; - nawierzchnie wodoprzepuszczalne; - zbiorniki z funkcją infiltracyjną;	- zwiększenie lokalnej retencji; - zmniejszenie obciążenia kanalizacji; - poprawa wilgotności i estetyki otoczenia;
	3.2	Osiedle Karsznice (północna część)			
	3.3	Osiedle Pastwiska			
	3.4	Park 100-lecia			
	3.5	Park Złotnickiego			



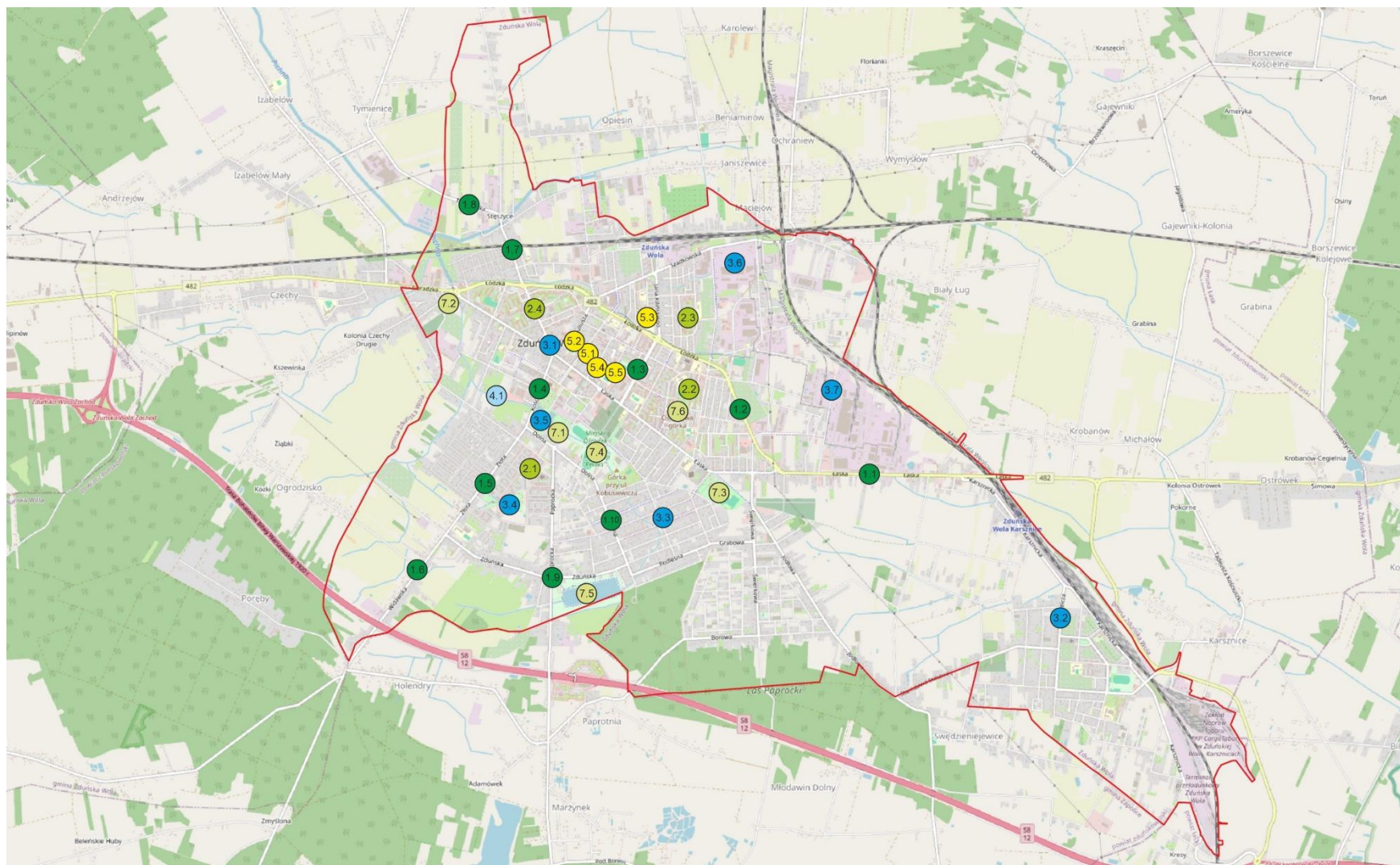
	3.6	Tereny przemysłowo-usługowe w rejonie ul. Szadkowskiej	dostosowania infrastruktury i form zagospodarowania.	- systemy rozproszone przy chodnikach i placach;	- edukacja klimatyczna w przestrzeni publicznej;
	3.7	Tereny przemysłowo-usługowe w rejonie ul. Ceramicznej			
Retencja w dolinach i zagłębieniach	4.1	Dolina rzeki Pichna	Doliny rzeczne są potencjalnymi korytarzami retencji i bioróżnorodności. Często jednak są zabudowane, niedostępne lub zdegradowane. Ich renaturyzacja zwiększy odporność hydrologiczną i ekologiczną miasta.	- usuwanie barier hydrotechnicznych; - tworzenie obszarów zalewowych; - nasadzenia roślinności hydrofitowej; - integracja dolin z siecią ścieżek i parków;	- naturalne spowolnienie odpływu; - wzrost bioróżnorodności i retencji krajobrazowej; - integracja przestrzeni rzecznych z zielenią miejską; - wykorzystanie dolin jako „gąbek miejskich”;
Zielone szkoły i przedszkola	5.1	Publiczne Przedszkole nr 4 „Zaczarowana Kraina”	Szkoły i przedszkola to nie tylko miejsca edukacji, ale także istotne elementy struktury przestrzennej miasta. Mogą pełnić funkcję demonstracyjną i edukacyjną dla całych społeczności.	- zbiorniki na deszczówkę; - zielone klasy; - zielone dachy i wiaty rowerowe; - ogrody edukacyjne; - ścieżki edukacyjne z tablicami informacyjnymi; - monitoring mikroretencji;	- wzrost świadomości klimatycznej dzieci i młodzieży; - promowanie dobrych praktyk; - przykład dla innych instytucji; - poprawa mikroklimatu wokół placówek;
	5.2	Szkoła Podstawowa nr 11 im. Stefana Żeromskiego			
	5.3	Szkoła Podstawowa nr 9 z Oddziałami Integracyjnymi im. Jana Pawła II			
	5.4	I Liceum Ogólnokształcące im. Kazimierza Wielkiego			
	5.5	Zespół Szkół Zawodowych nr 1 im. Obrońców Westerplatte			
Retencja punktowa na terenach zdegradowanych	6.1	Nieużytki rozproszone w różnych częściach miasta	Nieużytki miejskie i tereny „pomiędzy” mogą stać się przestrzeniami eksperymentowania, edukacji i lokalnej adaptacji. Mają duży potencjał społeczny i demonstracyjny.	- ogródki retencyjne i zbiorniki na deszczówkę; - mała architektura edukacyjna; - lokalne warsztaty i mikrogranty; - tworzenie sąsiedzkich błękitno-zielonych enklaw;	- aktywizacja mieszkańców wokół wspólnego celu; - zwiększenie chłonności lokalnej; - poprawa estetyki zdegradowanych terenów; - promocja rozwiązań retencyjnych w skali mikro;
Retencja w parkach i	7.1	Park Miejski im. Stefana Żółtackiego	Istniejące tereny zieleni mają duży potencjał do integracji	- zbiorniki retencyjne z zielenią; - niecki infiltracyjne i podziemne	- zwiększenie funkcji adaptacyjnych parków
	7.2	Park Trzy Korony			





terenach rekreacyjnych	7.3	Teren Stadionu Miejskiego	retencji z funkcjami społecznymi i krajobrazowymi. Modernizacja parków może zwiększyć ich adaptacyjność.	zbiorniki; - sieć ścieżek, punkty obserwacyjne; - łąki kwietne; - edukacja poprzez projektowanie	- integracja aktywności, odpoczynku i retencji; - ochrona przed podtopieniami; - atrakcyjność rekreacyjna i przyrodnicza
	7.4	Teren Miejskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji „Relaks”			
	7.5	Teren wokół Zbiornika Kępina			
	7.6	Teren tzw. Górki Osiedlowej			





Rysunek 7 Lokalizacja działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).





6 ZARZĄDZANIE I MONITORING

Skuteczne wdrażanie koncepcji zagospodarowania wód opadowych wymaga zintegrowanego, wieloetapowego systemu zarządzania, opartego na współpracy międzywydziałowej, rzetelnym monitoringu, dostępie do danych przestrzennych oraz zaangażowaniu mieszkank i mieszkańców. Kluczowe znaczenie ma nie tylko zaprojektowanie odpowiednich działań, ale także stworzenie stabilnych struktur organizacyjnych, narzędzi analitycznych oraz mechanizmów społecznej partycypacji i ewaluacji.

6.1 Struktura zarządzania wodami opadowymi

Zarządzanie wodami opadowymi w mieście powinno mieć charakter horyzontalny – obejmujący współdziałanie różnych komórek organizacyjnych Urzędu Miasta, jednostek podległych (np. ZWiK, MOSiR, ZIM), instytucji odpowiedzialnych za planowanie przestrzenne, inwestycje, drogi, ochronę środowiska, edukację i zarządzanie kryzysowe.

Wskazane jest:

- **rozszerzenie funkcji istniejącego zespołu ds. MPA**, który będzie nadzorował realizację działań, wyznaczał priorytety oraz monitorował postępy wdrażania;
- przypisanie konkretnych zadań poszczególnym jednostkom – np. bieżące utrzymanie infrastruktury odwodnieniowej, planowanie inwestycji retencyjnych, prowadzenie edukacji ekologicznej;
- aktualizacja **listy interesariuszy**, wskazującej wszystkie podmioty zaangażowane w zarządzanie wodami – zarówno publiczne, jak i prywatne, społeczne oraz edukacyjne;
- zapewnienie ścisłej integracji działań z Koncepcją zazieleniania miasta (załącznik 5), polityką przestrzenną oraz MPA.

6.2 System gromadzenia danych

Wdrażanie skutecznego systemu gospodarowania wodami opadowymi wymaga stałego dostępu do aktualnych danych diagnostycznych, przestrzennych i hydrologicznych. Kluczowe znaczenie ma integracja różnych źródeł informacji oraz ich udostępnianie w formie przyjaznej dla użytkowników.

Rekomendowane działania:

- rozwój **miejskiego systemu informacji przestrzennej (GIS)**, w tym warstw tematycznych dotyczących kanalizacji, powierzchni uszczelnionych, elementów retencji i zagrożeń podtopieniami;
- cyfrowa inwentaryzacja i bieżąca aktualizacja obiektów BZI, zbiorników retencyjnych, rowów otwartych i ogrodów deszczowych;
- wykorzystanie danych ze stacji meteorologicznych i zobrażeń satelitarnych;
- zapewnienie dostępu do danych dla poszczególnych wydziałów urzędu, mieszkańców oraz projektantek i projektantów urbanistycznych poprzez platformę online;





- współpraca z ekspertami zewnętrznymi, jednostkami badawczymi i instytutami naukowymi w zakresie modelowania zlewni miejskich.

6.3 Partycypacja społeczna i edukacja mieszkańców

Partycypacja społeczna to nie tylko element budowania poparcia dla działań adaptacyjnych, ale także kluczowe narzędzie identyfikowania lokalnych potrzeb, mobilizowania do działania oraz wzmacniania odporności wspólnoty na skutki zmian klimatu.

Wskazane działania:

- organizacja **konsultacji społecznych** dotyczących planowanych interwencji, w szczególności inwestycji retencyjnych i zmian przestrzennych;
- prowadzenie **programów edukacyjnych** w szkołach i przedszkolach – z uwzględnieniem elementów Koncepcji zazieleniania (zał. 5 do MPA);
- wspieranie inicjatyw oddolnych (np. ogrody społeczne, „zielone balkony/podwórka”) poprzez mikrogranty, doradztwo, wspólne projekty;
- akcje edukacyjne promujące gospodarowanie wodami na posesjach – instalacje zbiorników na deszczówkę, ogrody deszczowe, zielone dachy;
- rozwój narzędzi cyfrowych wspierających partycypację – np. mapa zgłoszeń, interaktywne konsultacje online.

6.4 Monitoring realizacji działań i wskaźniki sukcesu

Monitorowanie realizacji koncepcji zagospodarowania wód opadowych stanowi integralny element szerszego systemu oceny skuteczności działań adaptacyjnych w Zduńskiej Woli. Ocena postępów i efektów wdrażania powinna być prowadzona w oparciu o zestaw wskaźników zawartych w dokumencie **Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Zduńska Wola (MPA)**.

Szczegółowe wskaźniki odnoszące się do realizacji celów i działań adaptacyjnych zostały przedstawione w **rozdziale 11.5 MPA**. Obejmują one zarówno mierniki efektywności dla celów strategicznych, jak i wskaźniki produktu, rezultatu oraz oddziaływania dla poszczególnych działań.

Zaleca się, aby monitoring wdrażania koncepcji zazieleniania opierać na tym samym zestawie wskaźników i prowadzić go w spójnej strukturze czasowej, narzędziowej i raportowej. Pożądane jest, by raporty z realizacji koncepcji były publikowane jako **załączniki do raportu z wdrażania MPA**, umożliwiając bieżącą ewaluację oraz planowanie kolejnych interwencji w oparciu o wyniki pomiarów i analiz.



7 FINANSOWANIE

Realizacja działań wynikających z niniejszej koncepcji wymaga wieloźródłowego podejścia do finansowania – zarówno z budżetu miasta, jak i ze środków zewnętrznych (krajowych i europejskich).

Szczegółowe źródła finansowania działań adaptacyjnych, w tym rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, zostały omówione w **rozdziale 11.4 Możliwe źródła finansowania** Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Zduńska Wola (MPA).

Kluczowe źródła finansowania działań związanych z retencją, modernizacją systemu kanalizacji deszczowej oraz wdrażaniem rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS):

- **Fundusze europejskie 2021–2027 (FEnIKS)** – w szczególności priorytety dotyczące adaptacji do zmian klimatu, gospodarki wodnej, błękitno-zielonej infrastruktury i zielono-niebieskich rozwiązań miejskich;
- **Program Fundusze Europejskie dla Łódzkiego (FEŁ2027)** – działania regionalne wspierające lokalną odporność klimatyczną i transformację ekologiczną;
- **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)** – programy priorytetowe związane z retencją, przeciwdziałaniem suszy, systemami zagospodarowania wód opadowych oraz rozwiązaniami opartymi na naturze;
- **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi (WFOŚiGW)** – dotacje i pożyczki wspierające małe inwestycje, w tym działania pilotażowe i edukacyjne;
- **Program LIFE** – instrument Komisji Europejskiej dla projektów demonstracyjnych w zakresie adaptacji i ochrony klimatu;
- **Fundusze norweskie i EOG** – finansowanie rozwiązań opartych na innowacjach, edukacji i partycypacji;
- **Programy pilotażowe i tematyczne (np. Klimatyczne ulice, Zielone przestrzenie, Deszczówka w mieście)** – dedykowane konkursy tematyczne wspierające innowacyjne podejścia do zarządzania wodami.

Uzupełnieniem środków zewnętrznych powinny być instrumenty lokalne wspierające zarządzanie wodami opadowymi:

- **opłaty za zmniejszenie naturalnej retencji terenowej** – zgodnie z ustawą Prawo wodne (art. 269), mogą być przeznaczane na rozwój lokalnych systemów retencji;
- **mechanizmy planistyczne** – np. zapisy w MPZP i decyzjach o WZ zobowiązujące do retencji/infiltracji określonej ilości wody opadowej;
- **ulgi podatkowe i dotacje dla osób prywatnych** – np. za instalację zbiorników na deszczówkę, ogrodów deszczowych lub zielonych dachów;
- **partnerstwa z podmiotami prywatnymi i spółdzielniami** – np. poprzez wspólne projekty inwestycyjne lub finansowanie infrastruktury rozproszonej;
- **miejskie mikrogranty i fundusze obywatelskie** – wspierające małe projekty społeczne i edukacyjne (ogrody społeczne, zielone balkony/podwórka, pilotażowe BZI).

Koszty utrzymania infrastruktury retencyjnej i systemu zarządzania wodami opadowymi powinny być





przewidziane w wieloletniej prognozie finansowej miasta. Uwzględnić należy m. in.:

- regularne przeglądy i konserwację obiektów retencyjnych (rowy, niecki, zbiorniki, ogrody deszczowe);
- aktualizację danych GIS i dokumentacji monitoringowej;
- działania edukacyjne i promocyjne;
- wdrożenie cyfrowych systemów zarządzania i alertowania (np. ostrzeżeń pogodowych, czujników poziomu wody).

Działania finansowe powinny być zgodne z harmonogramem MPA i podlegać monitoringowi ich efektywności zgodnie z rozdziałem 11.5 MPA.





8 REKOMENDACJE TECHNICZNE I FUNKcjONALNE

Efektywne zagospodarowanie wód opadowych wymaga nie tylko odpowiedniego planowania i finansowania, ale także wdrożenia sprawdzonych standardów technicznych i operacyjnych. Poniższe rekomendacje mają na celu wspierać miasto Zduńska Wola w projektowaniu, realizacji i utrzymaniu systemów retencyjnych oraz infrastruktury odwodnieniowej w sposób zgodny z zasadami adaptacji do zmian klimatu i zrównoważonego rozwoju.

Wszystkie nowe inwestycje infrastrukturalne i urbanistyczne powinny uwzględniać następujące wytyczne:

- **zasada infiltracji w miejscu opadu** – priorytet dla zatrzymywania i wykorzystania wody tam, gdzie spada (retencja rozproszona, infiltracja, wykorzystanie użytkowe);
- **ograniczanie powierzchni nieprzepuszczalnych** – preferencja dla nawierzchni przepuszczalnych, a w przypadku konieczności stosowania nawierzchni utwardzonych – obowiązek kompensacyjny poprzez retencję lub zieleń;
- **projektowanie zintegrowane** – łączenie funkcji technicznych (retencja, odwodnienie) z funkcjami społecznymi i ekologicznymi (estetyka, rekreacja, edukacja, bioróżnorodność);
- **wielofunkcyjność obiektów** – zbiorniki, niecki, zielone dachy i pasy zieleni powinny łączyć funkcje hydrologiczne, estetyczne i społeczne;
- **wymóg bilansu retencyjnego** – dla każdej nowej inwestycji rekomenduje się opracowanie bilansu wodnego, wskazującego objętość retencjonowanej wody i sposób jej zagospodarowania;
- **uwzględnienie ekstremów klimatycznych** – projektowanie powinno opierać się na scenariuszach wzrostu częstotliwości i intensywności opadów nawałnych.

Zarządzanie wodami opadowymi powinno być procesem ciągłym i zintegrowanym z innymi działaniami miejskimi. Rekomenduje się:

- **stworzenie i aktualizację bazy danych GIS** – zawierającej informacje o retencji miejskiej, lokalizacjach inwestycji wodnych, terenach podtopień i uszczelnień;
- **wdrożenie systemu monitoringu** – obejmującego czujniki poziomu wody, stacje pogodowe, pomiary infiltracji i obiegu wody w systemie miejskim;
- **integrację systemu BZI z zarządzaniem kryzysowym** – np. poprzez mapy zagrożeń podtopieniami, priorytety działań interwencyjnych, procedury reagowania;
- **szkolenia i standardy dla projektantów oraz wykonawców** – w zakresie rozwiązań opartych na przyrodzie i nowoczesnych technologii odwodnieniowych;
- **regularny przegląd i konserwacja obiektów retencyjnych** – zgodnie z harmonogramem utrzymania i procedurami eksploatacyjnymi.

Aby zapewnić skuteczność wdrażania koncepcji, miasto powinno:

- **zacieśnić współpracę z gestorami infrastruktury i zarządcami osiedli** – w celu wspólnego planowania i utrzymania rozwiązań retencyjnych;





- **stworzyć lokalny system zachęt i obowiązków** – np. poprzez uchwały Rady Miasta, mechanizmy planistyczne, mikrodotacje i obowiązki sprawozdawcze;
- **włączać mieszkańców w planowanie i utrzymanie** – rozwijać programy partycypacyjne (np. zielone balkony/podwórka, budżet obywatelski, wolontariat retencyjny);
- **zintegrować koncepcję z dokumentami strategicznymi miasta** – w szczególności z Planem Ogólnym, Strategią Rozwoju Miasta, MPZP i dokumentami środowiskowymi.





9 PODSUMOWANIE

Zmieniający się klimat, wzrastające ryzyko opadów nawałnych i susz oraz postępujące uszczelnienie powierzchni miejskich wymagają nowego podejścia do gospodarowania wodami opadowymi. Zduńska Wola, jako miasto średniej wielkości o zróżnicowanej strukturze przestrzennej, staje przed koniecznością budowy odpornego i zintegrowanego systemu zarządzania wodą deszczową.

Niniejsza koncepcja, stanowiąca załącznik nr 4 do MPA, została opracowana w oparciu o:

- dane diagnostyczne i przestrzenne zawarte w MPA;
- wizję adaptacji miasta do 2060 roku, zakładającą zatrzymywanie i wykorzystywanie wód opadowych w miejscu ich wystąpienia;
- cele operacyjne zintegrowane z celami strategicznymi MPA;
- typologię interwencji dostosowaną do lokalnych uwarunkowań przestrzennych i hydrologicznych;
- rekomendacje techniczne, operacyjne i organizacyjne zgodne z aktualnymi wytycznymi krajowymi i unijnymi.

Koncepcja wskazuje konkretne lokalizacje, w których możliwe jest wdrożenie działań retencyjnych – zarówno w skali miejskiej, jak i lokalnej. Szczególny nacisk położono na rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS), retencję rozproszoną, integrację z błękitno-zieloną infrastrukturą oraz włączenie społeczności lokalnej w planowanie i utrzymanie tych działań.

Wdrożenie rekomendowanych kierunków działań pozwoli:

- zwiększyć retencję krajobrazową i ograniczyć ryzyko podtopień;
- poprawić lokalny bilans wodny i przeciwdziałać skutkom suszy;
- podnieść jakość przestrzeni publicznych i warunki życia mieszkank i mieszkańców;
- wzmocnić odporność klimatyczną i adaptacyjny potencjał miasta;
- aktywizować lokalne społeczności i poprawić współodpowiedzialność za przestrzeń wspólną.

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych jest dokumentem dynamicznym, otwartym na aktualizację i rozszerzenia. Stanowi punkt wyjścia do dalszego planowania, projektowania i wdrażania działań adaptacyjnych, które w dłuższej perspektywie uczynią Zduńską Wolę miastem zrównoważonym, odpornym i przyjaznym dla mieszkank i mieszkańców.





10 Spis tabel

Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne)	31
---	----

11 Spis rysunków

Rysunek 1 Ukształtowanie terenu Zduńskiej Woli (źródło: opracowanie własne, NMT GUGIK)	7
Rysunek 2 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta Zduńska Wola (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)	10
Rysunek 3 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta Zduńska Wola	11
Rysunek 4 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	12
Rysunek 5 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service)	13
Rysunek 6 Analiza przestrzenna narażenia na podtopienia (źródło: opracowanie własne)	15
Rysunek 7 Lokalizacja działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne).....	34

