Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu dla Miasta Głogowa

Załącznik 4. Koncepcja zagospodarowania wód opadowych



PROJEKT

Warszawa 2026

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

SPIS TREŚCI

1. KONTEKST OPRACOWANIA 4
1.1. Założenia i obszar tematyczny dokumentu 4
1.2. Znaczenie zagospodarowania wód opadowych w polityce adaptacyjnej miasta 4
2. ROZPOZNANIE PRZESTRZENNE I ŚRODOWISKOWE 5
2.1. Charakterystyka obecnej sieci odwadniającej 5
2.2. Powierzchnie uszczelnione w strukturze pokrycia terenu 7
2.3. Diagnozowane problemy i braki retencyjne 13
2.4. Tereny szczególnie narażone i wymagające priorytetowych działań 13
3. CZYNNIKI KLIMATYCZNE I PRESJE ANTROPOGENICZNE 15
3.1. Zjawiska ekstremalne i prognozy klimatyczne 15
3.2. Niewydolność infrastruktury wobec presji urbanizacyjnej 20
3.3. Skutki uszczelniania terenu i utrata zdolności retencyjnych 20
4. OSADZENIE KONCEPCJI W STRUKTURZE MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI 21
4.1. Powiązanie z celami szczegółowymi MPA 21
4.2. Uzupełnianie działań adaptacyjnych miasta 23
4.3. Powiązania z koncepcją zazieleniania miasta 25
5. ZAŁOŻENIA FUNKCJONALNE I PROPONOWANE KIERUNKI INTERWENCJI 26
5.1. Wdrażanie retencji rozproszonej 26
5.2. Łączenie retencji wód opadowych z zielenią publiczną 27
5.3. Stosowanie rozwiązań inspirowanych naturą (NBS) 28
5.4. Retencja w narzędziach planowania przestrzennego 29
6. PROPONOWANE LOKALIZACJE PILOTAŻOWE I OBSZARY DZIAŁAŃ 30
7. SYSTEM ZARZĄDZANIA, MONITORINGU I PARTYCYPACJI 36
7.1. Podział odpowiedzialności i schemat współpracy 36
7.2. Inwentaryzacja, dane przestrzenne i monitoring 37
7.3. Edukacja klimatyczna i zaangażowanie mieszkańców 37
7.4. Wskaźniki monitorowania postępu działań 38
8. ZALECENIA TECHNICZNE I PROJEKTOWE 39
8.1. Wskazówki projektowe dla różnych kategorii terenów 39
8.2. Włączenie w plany inwestycyjne miasta 41
8.3. Eksploatacja i trwałość proponowanych rozwiązań 42
9. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA I ŚCIEŻKI WDROŻENIA 43

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

10. SPIS TABEL 45
11. SPIS RYSUNKÓW 45

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

1. KONTEKST OPRACOWANIA

1.1. Założenia i obszar tematyczny dokumentu

Niniejszy dokument formułuje propozycje działań i wskazuje obszary priorytetowe dla zagospodarowania wód opadowych w Głogowie — mieście, w którym Odra wytycza północną granicę miejską, a powojenny układ urbanistyczny ukształtował dużą koncentrację osiedli wielorodzinnych z niskim udziałem zieleni międzyblokowej. Koncepcja stanowi wykonawcze rozwinięcie Miejskiego Planu Adaptacji (MPA) — przekłada cele strategiczne i działania adaptacyjne na konkretne lokalizacje, technologie i rozwiązania organizacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem polaryzacji miasta między pasem śródmiejskim a obrzeżami nadodrzańskimi.

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych:

- **diagnozuje obecny stan infrastruktury odwodnieniowej**, stopień uszczelnienia powierzchni oraz identyfikuje kluczowe problemy związane z odpływem wód deszczowych;
- **wskazuje obszary szczególnie narażone na skutki zmian klimatu**, w tym podtopienia, przeciążenia sieci i deficyty retencyjne;
- **formułuje kierunki działań służących zwiększeniu odporności miasta** na intensywne opady, susze i inne zjawiska ekstremalne, z uwzględnieniem rozwiązań opartych na przyrodzie (*ang. NBS – Nature-based Solutions);*
- **proponuje priorytetowe lokalizacje interwencji** w przestrzeni miejskiej, z podziałem na typy działań i możliwe formy retencji;
- **określa modele zarządzania, monitorowania i finansowania** działań związanych z zagospodarowaniem wód opadowych, w tym możliwości integracji z inwestycjami miejskimi i partycypacją społeczną;
- **zawiera rekomendacje techniczne i funkcjonalne** dla różnych typów przestrzeni miejskiej – w tym ulic, osiedli, terenów edukacyjnych, rekreacyjnych i rzecznych.

Zasięg dokumentu pokrywa się z granicami administracyjnymi Głogowa, choć szczególna uwaga przypada trzem rodzajom obszarów: powojennej tkance osiedlowej (Hutnik, Kopernik, Piastów Śląskich, Brzostów), historycznemu centrum z Twierdzą i Starym Miastem objętym ochroną konserwatorską oraz strefie nadodrzańskiej obejmującej Łęgi Głogowskie, bulwary i ujścia drobnych cieków do Odry. Punktem wyjścia jest diagnoza zawarta w MPA Głogowa wraz z analizami hydrologicznymi, mapami LST z misji Landsat 8/9 i danymi Copernicus Land Monitoring Service.

1.2. Znaczenie zagospodarowania wód opadowych w polityce adaptacyjnej miasta

W przypadku Głogowa zarządzanie wodami opadowymi wykracza poza wymiar inżynieryjny — to jeden z dostępnych mechanizmów odwracania skutków szybkiej powojennej urbanizacji i reagowania na presje klimatyczne, które w analizach MPA szczególnie uwidaczniają się w postaci miejskiej wyspy ciepła w pasie śródmiejskim oraz punktowych podtopień przy obrzeżach miasta i w sąsiedztwie linii kolejowej.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

W szczególności:

- **wody opadowe traktowane są jako zasób**, a nie ściek do jak najszybszego odprowadzenia; ich zatrzymywanie, oczyszczanie i lokalne wykorzystanie wspiera odporność miasta na skutki suszy i przeciążeń kanalizacji;
- **zagospodarowanie wód opadowych wspiera błękitno-zieloną infrastrukturę (BZI)**, łącząc cele retencyjne z poprawą jakości życia, estetyki i różnorodności biologicznej; elementy takie jak ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne czy zielone dachy łączą funkcje techniczne z przyrodniczymi i społecznymi;
- **system rozproszony i naturalny jest bardziej odporny na przeciążenia** niż infrastruktura scentralizowana; przy intensywnych opadach w krótkim czasie, lokalne rozwiązania retencyjne pozwalają uniknąć zalewania ulic i piwnic;
- **przyrodnicze rozwiązania w zakresie retencji obniżają efekt miejskiej wyspy ciepła** – dzięki zwiększeniu powierzchni biologicznie czynnych, parowaniu wody i zacienieniu, poprawiają warunki termiczne w mieście;
- **rozwiązania retencyjne są ważnym elementem działań adaptacyjnych przewidzianych w MPA** – stanowią realizację działań technicznych i organizacyjnych zapisanych w dokumencie, wspierają rozwój zieleni miejskiej oraz wzmacniają odporność infrastruktury;
- **dobrze zaprojektowane systemy zagospodarowania wód opadowych mogą pełnić funkcje edukacyjne i społeczne**, integrując mieszkańców wokół wspólnego celu poprawy jakości przestrzeni.

W związku z powyższym, rozwój lokalnej retencji i integracja wód opadowych z planowaniem przestrzennym oraz zielenią miejską stają się strategicznym kierunkiem działań adaptacyjnych w Głogowie. Niniejsza koncepcja odpowiada na te potrzeby, proponując konkretne działania, priorytety przestrzenne i zalecenia funkcjonalno-techniczne.

2. ROZPOZNANIE PRZESTRZENNE I ŚRODOWISKOWE

Ramy diagnostyczne dla niniejszej Koncepcji wynikają z trzech źródeł danych zgromadzonych dla Głogowa – analiz przestrzennych MPA (mapy obszarów wrażliwości, klasy pokrycia terenu, JCWP), wyników modelowania dla opadu 60 mm oraz obrazów termalnych Landsat 8/9 z lat 2021–2025. Połączenie tych warstw pozwala identyfikować miejsca, w których problemy hydrologiczne i termiczne nakładają się na siebie.

Tak skompletowany materiał pozwala formułować rekomendacje przestrzenne nie tylko jako reakcję na pojedyncze incydenty (zalania konkretnych skrzyżowań), ale jako element systemowej polityki adaptacyjnej miasta. Każda kolejna inwestycja może być projektowana z uwzględnieniem szerszego kontekstu — bilansu wodnego zlewni, ciągłości korytarzy ekologicznych i potrzeb mikroklimatycznych mieszkańców.

2.1. Charakterystyka obecnej sieci odwadniającej

System odwodnienia Głogowa to mozaika rozwiązań odzwierciedlająca kolejne etapy odbudowy miasta po II wojnie światowej i późniejszej rozbudowy strefy przemysłowej. Trzon stanowi grawitacyjna kanalizacja deszczowa skupiona w obszarze śródmiejskim oraz wzdłuż głównych arterii (m. in. ul. Wojska

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Polskiego, ul. Sikorskiego, ul. Piłsudskiego), podczas gdy peryferie miasta funkcjonują w oparciu o zróżnicowane rozwiązania odwodnieniowe, obejmujące zarówno odcinki kanalizacji ogólnospławnej, jak i rozdzielczej, lokalne rowy melioracyjne oraz systemy odprowadzające wody opadowe do Odry, Starej Odry i innych odbiorników. Na części terenów przemysłowych oraz w wybranych jednostkach osadniczych (m. in. Nosocice, Krzepów i Widziszów) funkcjonuje kanalizacja rozdzielcza umożliwiająca bezpośrednie odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do odbiorników powierzchniowych.

Pradolinowy charakter rzeźby powoduje, że wody opadowe gromadzą się punktowo w lokalnych zagłębieniach, co utrudnia projektowanie klasycznych systemów liniowych.

Główne elementy systemu odwodnienia obejmują:

- **sieć kanalizacji deszczowej**, obejmującą kolektory wybudowane zarówno jako element odrębnego systemu odwodnienia, jak również realizowane przy okazji inwestycji drogowych i modernizacji ulic; część tych odcinków została następnie włączona do funkcjonującego systemu kanalizacji ogólnospławnej; wody opadowe odprowadzane są do Odry, Starej Odry, rowów melioracyjnych oraz innych odbiorników;
- **urządzenia podczyszczające**, takie jak separatory substancji ropopochodnych i piaskowniki, zlokalizowane głównie przy parkingach i strefach przemysłowych;
- **rowy przydrożne i melioracyjne**, o zróżnicowanym stanie technicznym i drożności, istotne w szczególności dla odwodnienia obrzeży miasta oraz obszarów o charakterze rolniczym i przemysłowym;
- **urządzenia retencyjne**, w tym zbiorniki suchych polderów oraz nieliczne zbiorniki infiltracyjno-retencyjne (w tym przy wybranych inwestycjach deweloperskich i publicznych);
- **systemy punktowego odprowadzenia wód** – wpusty uliczne, kratki ściekowe i przykanaliki, których rozmieszczenie nie zawsze jest dostosowane do współczesnych potrzeb hydrologicznych.

Obecny system odwodnieniowy:

- **nie obejmuje wszystkich obszarów miasta**, zwłaszcza osiedli peryferyjnych, stref nowej zabudowy jednorodzinnej oraz terenów rolnych podlegających przekształceniom urbanizacyjnym;
- **jest częściowo niewydolny podczas deszczów nawalnych**, szczególnie w centrum miasta oraz w wybranych fragmentach osiedli mieszkaniowych i terenów przemysłowych;
- **nie zapewnia wystarczającej retencji lokalnej**, co zwiększa ryzyko przeciążenia kolektorów i szybkiego odpływu wód do odbiorników;
- **jest niedostosowany do prognozowanych zmian klimatycznych**, zwłaszcza wzrostu intensywności opadów oraz wydłużonych okresów suszy, które wymagają większej elastyczności i zdolności magazynowania wód opadowych.

Analiza systemu odwodnienia wykazała również potrzebę:

- uzupełnienia i cyfryzacji danych przestrzennych o sieci kanalizacji deszczowej;
- oceny stanu technicznego rowów i urządzeń melioracyjnych oraz istniejącej kanalizacji deszczowej;
- wprowadzenia rozwiązań zwiększających lokalną retencję w miejscach narażonych

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

na podtopienia;
- integracji systemu odwodnienia z zieloną infrastrukturą oraz inwestycjami miejskimi.

W kolejnych rozdziałach niniejszej Koncepcji omówione zostały: stan istniejącej infrastruktury odwodnieniowej Głogowa, analiza pokrycia terenu i obszarów wrażliwych, zidentyfikowane presje (klimatyczne i urbanizacyjne), powiązania z MPA, typologia interwencji wraz z lokalizacjami pilotażowymi oraz model wdrożeniowy obejmujący partnerstwa, finansowanie i monitoring.

2.2. Powierzchnie uszczelnione w strukturze pokrycia terenu

Analiza pokrycia terenu Głogowa, oparta na danych Copernicus Land Monitoring Service oraz zobrazowaniach Sentinel 2 i Landsat 8/9, ujawnia silną polaryzację – pas centralny o wysokim stopniu uszczelnienia (przekraczającym 60% w niektórych jednostkach urbanistycznych) sąsiaduje z rozległymi terenami otwartymi po obu stronach Odry — Łęgami Głogowskimi na północy i pasem rolniczo-zadrzewionym na południu. Taki układ z jednej strony chroni zasoby retencyjne miasta jako całości, z drugiej kumuluje problemy hydrologiczne i termiczne dokładnie tam, gdzie żyje większość mieszkańców.

Dominujące formy pokrycia terenu w Głogowie obejmują:

- powierzchnie nieprzepuszczalne – zabudowa mieszkaniowa, usługowa, przemysłowa oraz infrastruktura komunikacyjna (drogi, place, parkingi);
- tereny zieleni urządzonej i nieurządzonej – parki, skwery, zieleńce, doliny rzek, łąki miejskie, nieużytki oraz ogrody działkowe;
- powierzchnie wodne – koryta rzek i cieków, stawy, zbiorniki retencyjne.

Na podstawie analizy pokrycia terenu oraz danych przestrzennych i ortofotomapy, można wskazać następujące cechy:

- **znaczna część centrum miasta oraz główne ciągi komunikacyjne charakteryzują się wysokim stopniem uszczelnienia**, przekraczającym 70–90% powierzchni (np. Plac Stare Miasto, ul. Piłsudskiego, obszary wokół galerii handlowych i placów);
- **osiedla mieszkaniowe wielorodzinne posiadają umiarkowany poziom przepuszczalności** (40–60%), zależny od udziału terenów zieleni i stanu ich zagospodarowania;
- **peryferyjne obszary jednorodzinne i przemysłowe wykazują silne zróżnicowanie** – od rozległych obszarów biologicznie czynnych po całkowicie uszczelnione kompleksy przemysłowe;
- **istniejące tereny zielone często pełnią funkcję retencyjną** mimo braku odpowiednich rozwiązań technicznych – szczególnie łąki, nieużytki i doliny rzeczne.

Za szczególnie niekorzystne uznaje się:

- uszczelnienie dużych powierzchni parkingowych i placów bez rozwiązań retencyjnych;
- brak nawierzchni przepuszczalnych w przestrzeniach publicznych (chodniki, zatoki postojowe);
- niedostateczne wykorzystanie dachów do celów retencyjnych (brak zielonych dachów);
- przekształcenia terenów zielonych na funkcje inwestycyjne bez kompensacji retencji.

Dla mieszkańców głogowskich osiedli oznacza to **powtarzające się epizody zalania** placów parkingowych

PROJEKT

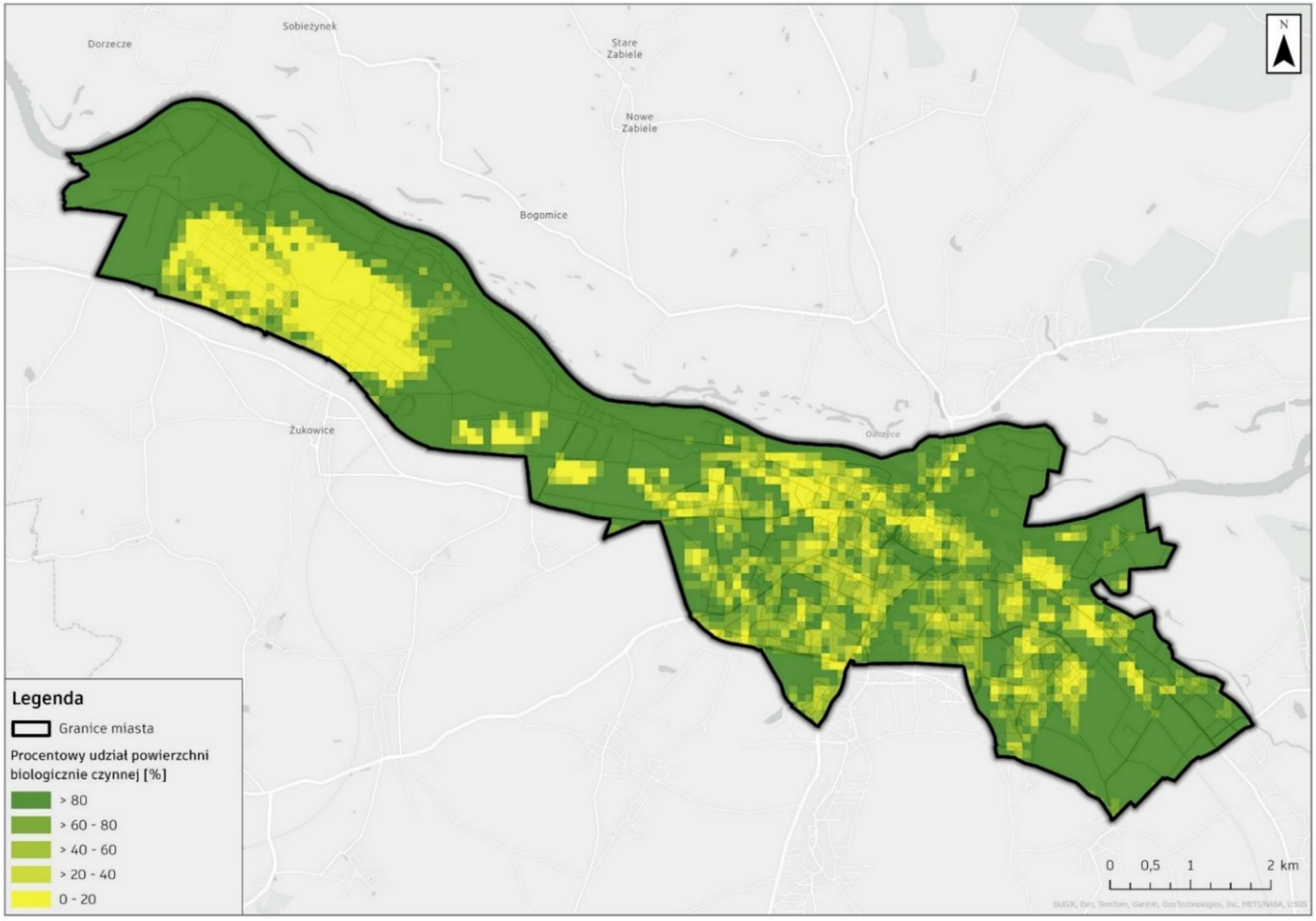
Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

i przejść między blokami po opadach o intensywności już 25–30 mm/h, a w skali miasta — przeciążenie odbiorników i punktowe podtopienia. Równolegle uszczelnione place i ulice nagrzewają się latem do temperatur o kilka stopni wyższych niż obrzeża miasta, co potwierdzają mapy LST z półrocza ciepłego.

Z analizy infrastruktury, pokrycia terenu i danych o zjawiskach ekstremalnych w Głogowie wyłaniają się trzy grupy problemów: lokalne podtopienia, deficyt powierzchni biologicznych w pasie centralnym oraz przeciążenie odbiorników kanalizacji deszczowej w czasie opadów >25 mm/h. Każdy z tych problemów wymaga innego typu interwencji.

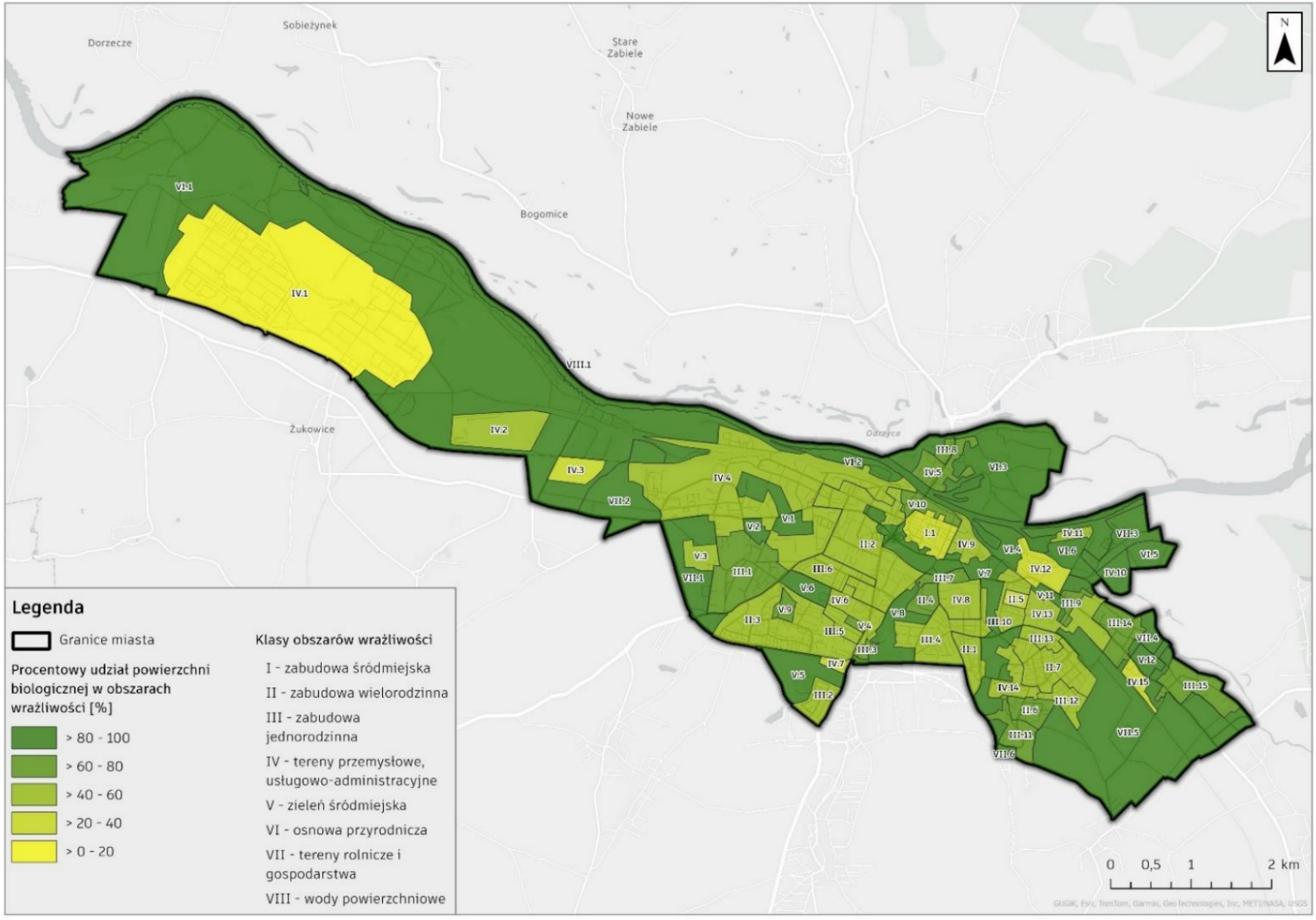
PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



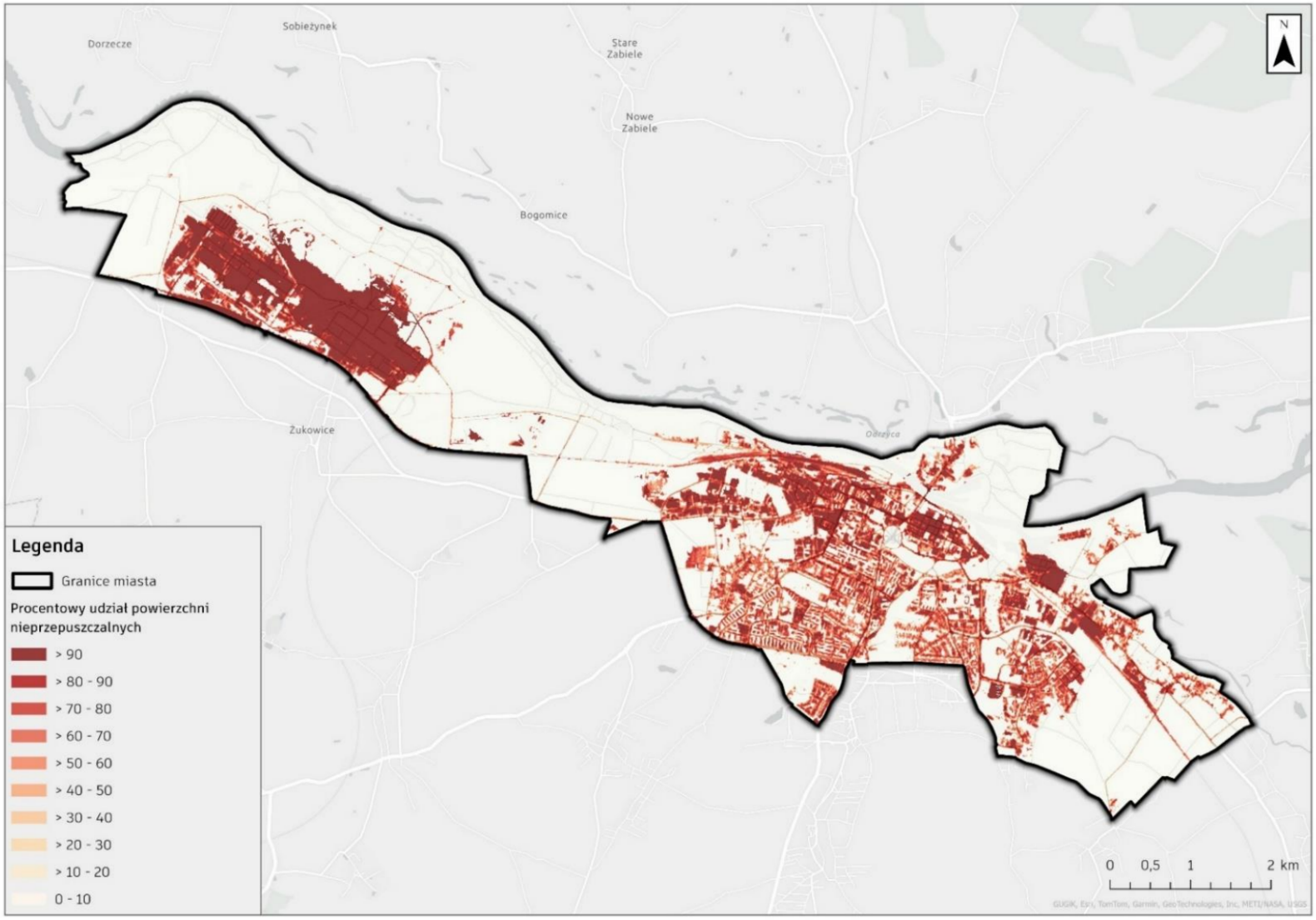
Rysunek 1 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



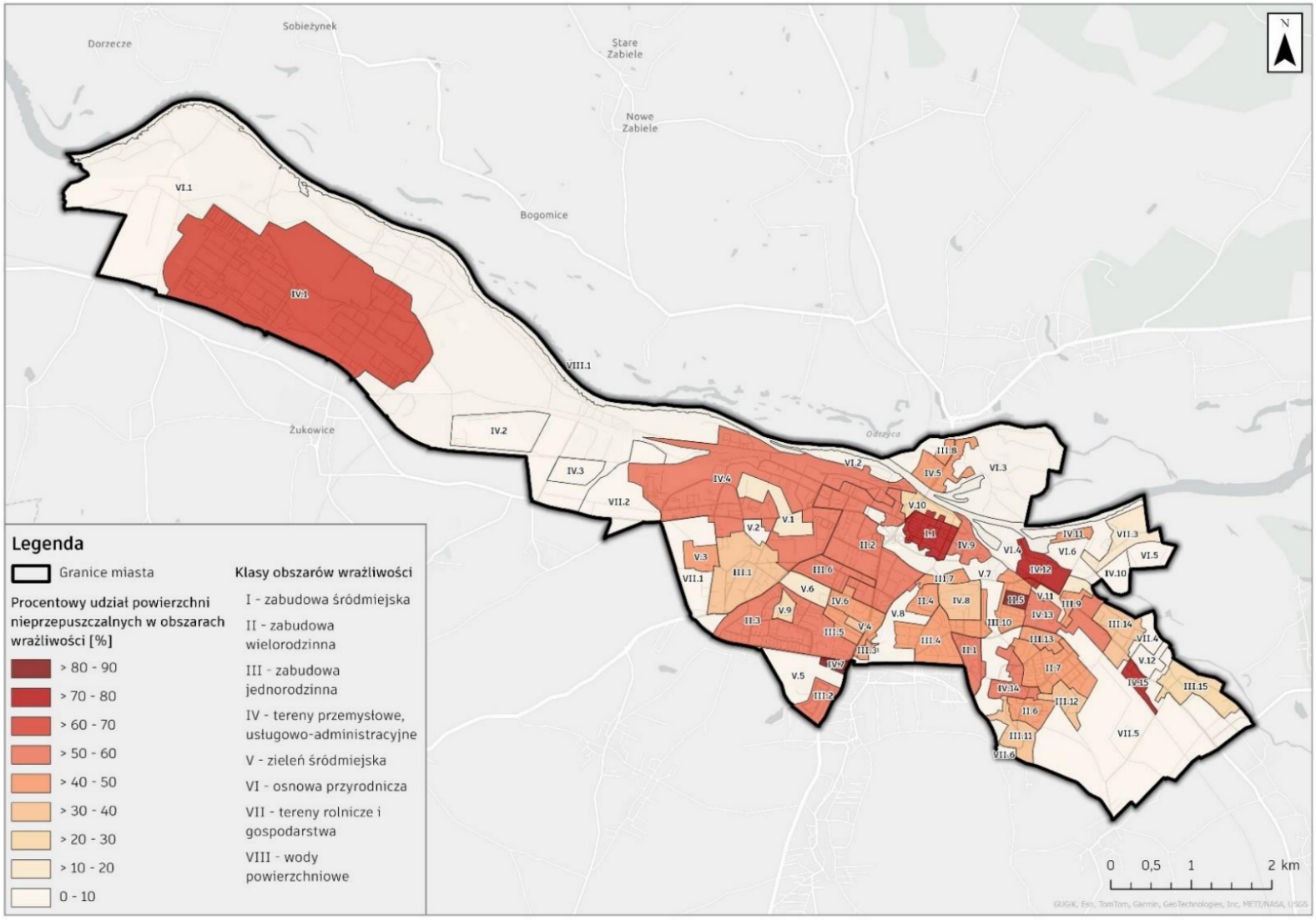
Rysunek 2 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus)

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



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

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



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

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

2.3. Diagnozowane problemy i braki retencyjne

Skala tych problemów wskazuje na potrzebę przesunięcia akcentu z reaktywnych interwencji punktowych ku systemowemu wprowadzaniu retencji rozproszonej. Pierwszeństwo powinny otrzymać miejsca, w których koszt jednostkowy wprowadzenia rozwiązań retencyjnych jest najniższy (np. przy okazji modernizacji nawierzchni) oraz miejsca o największej widoczności społecznej (skwery śródmiejskie, place przy obiektach publicznych).

Najważniejsze zdiagnozowane problemy to:

- **niedostateczna retencja wód opadowych w obszarach silnie uszczelnionych**, szczególnie w centrum miasta, strefach przemysłowych oraz na terenach intensywnej zabudowy mieszkaniowej;
- **częste przeciążenia kanalizacji ogólnospławnej**, skutkujące lokalnymi podtopieniami, zwłaszcza w okresach opadów nawalnych;
- **brak rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)** w przestrzeni publicznej, takich jak ogrody deszczowe, zbiorniki naziemne, niecki infiltracyjne czy zielone dachy;
- **niska chłonność powierzchni utwardzonych** – brak przepuszczalnych nawierzchni na parkingach, placach i chodnikach, nawet w nowych inwestycjach miejskich;
- **zanik lub niedostateczne wykorzystanie naturalnych obszarów retencyjnych**, w tym dolin rzecznych i zadrzewień śródmiejskich;
- **brak spójnych standardów projektowania zieleni i odwodnienia** w inwestycjach publicznych oraz w dokumentach planistycznych.

Zidentyfikowane deficyty infrastrukturalne i organizacyjne obejmują:

- **niedobór danych przestrzennych i hydrologicznych**, niezbędnych do zarządzania wodami opadowymi (np. brak pełnej inwentaryzacji kanalizacji deszczowej, brak map zalewowych i danych o chłonności gleb);
- **brak lokalnych programów dotacyjnych i systemów zachęt** dla mieszkańców i inwestorów w zakresie zagospodarowania wód opadowych na terenach prywatnych;
- **niska świadomość mieszkańców** na temat możliwości zatrzymywania i ponownego wykorzystania deszczówki;
- **ograniczona współpraca międzywydziałowa** i brak koordynacji działań z zakresu zieleni, drogownictwa i gospodarki wodnej.

Diagnoza przestrzenna przeprowadzona dla Głogowa pozwoliła wyodrębnić cztery typy obszarów priorytetowych: (1) tkanka osiedlowa powojenna z deficytem zieleni międzyblokowej, (2) historyczne centrum z ograniczeniami konserwatorskimi i wysoką temperaturą radiacyjną, (3) strefy przemysłowe z dużym udziałem powierzchni utwardzonych oraz (4) pas nadodrzański o wartości przyrodniczej, wymagający ochrony i naturalizacji.

2.4. Tereny szczególnie narażone i wymagające priorytetowych działań

Dla każdej z tych grup koncepcja proponuje odmienny pakiet działań — od ogrodów deszczowych i niecek

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

infiltracyjnych w osiedlach, przez zazielenianie placów i bulwarów w śródmieściu, po renaturyzację cieków i ochronę Łęgów Głogowskich w strefie nadodrzańskiej.

- **podtopienia i zalania** w wyniku intensywnych opadów;
- **niską retencję** oraz wysoki stopień uszczelnienia;
- **brak chłonnych powierzchni zieleni** i możliwości infiltracji wód;
- **znaczną wrażliwość społeczną i funkcjonalną**, z uwagi na obecność infrastruktury edukacyjnej, opiekuńczej lub mieszkaniowej.

Szczególną grupę obszarów wrażliwych stanowią rejony obsługiwane przez kanalizację ogólnospławną, gdzie wzrost intensywności opadów prowadzi do częstszego przeciążania sieci, lokalnych podtopień oraz ograniczenia efektywności funkcjonowania systemu odwodnienia:

- **tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (powojenne osiedla Hutnik, Kopernik, Piastów Śląskich, Brzostów),** w znacznej części obsługiwane przez kanalizację ogólnospławną, gdzie duży udział powierzchni utwardzonych, ograniczona zieleń międzyblokowa oraz niewystarczająca retencja lokalna powodują przeciążenia systemu podczas intensywnych opadów i zwiększają ryzyko lokalnych podtopień;
- **śródmieście Głogowa**, ze względu na intensywne zagospodarowanie, wysoki stopień uszczelnienia powierzchni oraz funkcjonowanie odcinków kanalizacji ogólnospławnej szczególnie narażonych na przeciążenia hydrauliczne podczas opadów nawalnych;
- **strefy przemysłowe i usługowe** (w tym strefa przemysłowo-usługowa), gdzie brak jest rozwiązań zwiększających infiltrację i retencję wód opadowych, a zagrożenie podtopieniami może prowadzić do strat ekonomicznych;
- **obszary wzdłuż doliny Odry oraz cieków Starej Odry oraz mniejszych cieków melioracyjnych**, istotne z punktu widzenia ochrony korytarzy ekologicznych i funkcji retencyjnych krajobrazu;
- **tereny wokół placówek oświatowych i opiekuńczych Głogowa, w tym żłobków, przedszkoli, szkół podstawowych i ponadpodstawowych oraz placówek opieki zdrowotnej (Głogowski Szpital Powiatowy), gdzie jakość mikroklimatu i odporność na ekstremalne zjawiska pogodowe ma bezpośredni wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo wrażliwych grup mieszkańców;**
- **obiekty użyteczności publicznej i przestrzenie komunikacyjne Głogowa,** m. in. dworzec kolejowy, węzły przesiadkowe, place miejskie i obiekty kulturalne (Teatr im. Andreasa Gryphiusa, Muzeum Archeologiczno-Historyczne), **w których wprowadzenie BZI pełni funkcję demonstracyjną i edukacyjną;**

Dla wyznaczonych grup obszarów konieczne jest wdrożenie zestawu działań o trzech kategoriach: technicznych (ogrody deszczowe, niecki infiltracyjne, zbiorniki retencyjne, nawierzchnie przepuszczalne oraz systemy umożliwiające czasowe zatrzymanie i infiltrację wód opadowych w celu odciążenia istniejącej kanalizacji ogólnospławnej), organizacyjnych (standardy projektowe, koordynacja z modernizacjami infrastruktury, rozwój systemu informacji przestrzennej) oraz edukacyjnych (oznakowanie rozwiązań, programy w placówkach oświatowych, kampanie społeczne). Kombinacja tych działań pozwala uzyskać efekt wielowymiarowy, obejmujący poprawę bezpieczeństwa hydrologicznego, zwiększenie retencji lokalnej oraz ograniczenie przeciążenia systemów kanalizacyjnych.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

3. CZYNNIKI KLIMATYCZNE I PRESJE ANTROPOGENICZNE

Trwała koncepcja zagospodarowania wód opadowych dla Głogowa musi rozważać nie tylko obecne uwarunkowania, ale również kilka istotnych presji o charakterze długofalowym: postępujące zmiany klimatyczne, ograniczenia rozwoju przestrzennego (osnowa Twierdzy, ograniczenia konserwatorskie) oraz wpływ działalności górniczej KGHM na zasoby wód podziemnych regionu.

Rozumienie zarówno aktualnych presji klimatycznych, urbanistycznych i przyrodniczych, jak i ich wzajemnych interakcji w warunkach pradolinnego Głogowa, jest niezbędne dla precyzyjnego ustalania priorytetów inwestycyjnych. To z kolei pozwala uniknąć rozwiązań, które rozwiązują jeden problem (np. lokalne podtopienia) kosztem innego (np. zmniejszenia retencji systemowej).

W kolejnych podrozdziałach omówione zostały szczegółowo kluczowe kategorie presji środowiskowych, które determinują kierunki działań w zakresie gospodarowania wodami opadowymi w Głogowie.

3.1. Zjawiska ekstremalne i prognozy klimatyczne

Z trendów klimatycznych zarejestrowanych dla Głogowa szczególnie istotne dla gospodarki wodami opadowymi są trzy zmiany: rosnąca średnioroczna suma opadów (przy jednoczesnym wzroście opadów dobowych o intensywnym charakterze), wydłużanie okresów bezopadowych w półroczu wegetacyjnym oraz zwiększenie liczby dni z porywami wiatru ≥17 m/s, wpływające na erozję powierzchni biologicznych i bilans wody w drzewostanach. Każda z tych presji oddziałuje inaczej — opady nawalne testują wydolność kanalizacji, susze obniżają sprawność zieleni miejskiej, a wiatr zwiększa transpiracyjne straty wody w glebie.

Do najważniejszych zmian klimatycznych wpływających na funkcjonowanie systemu odwodnienia należą:

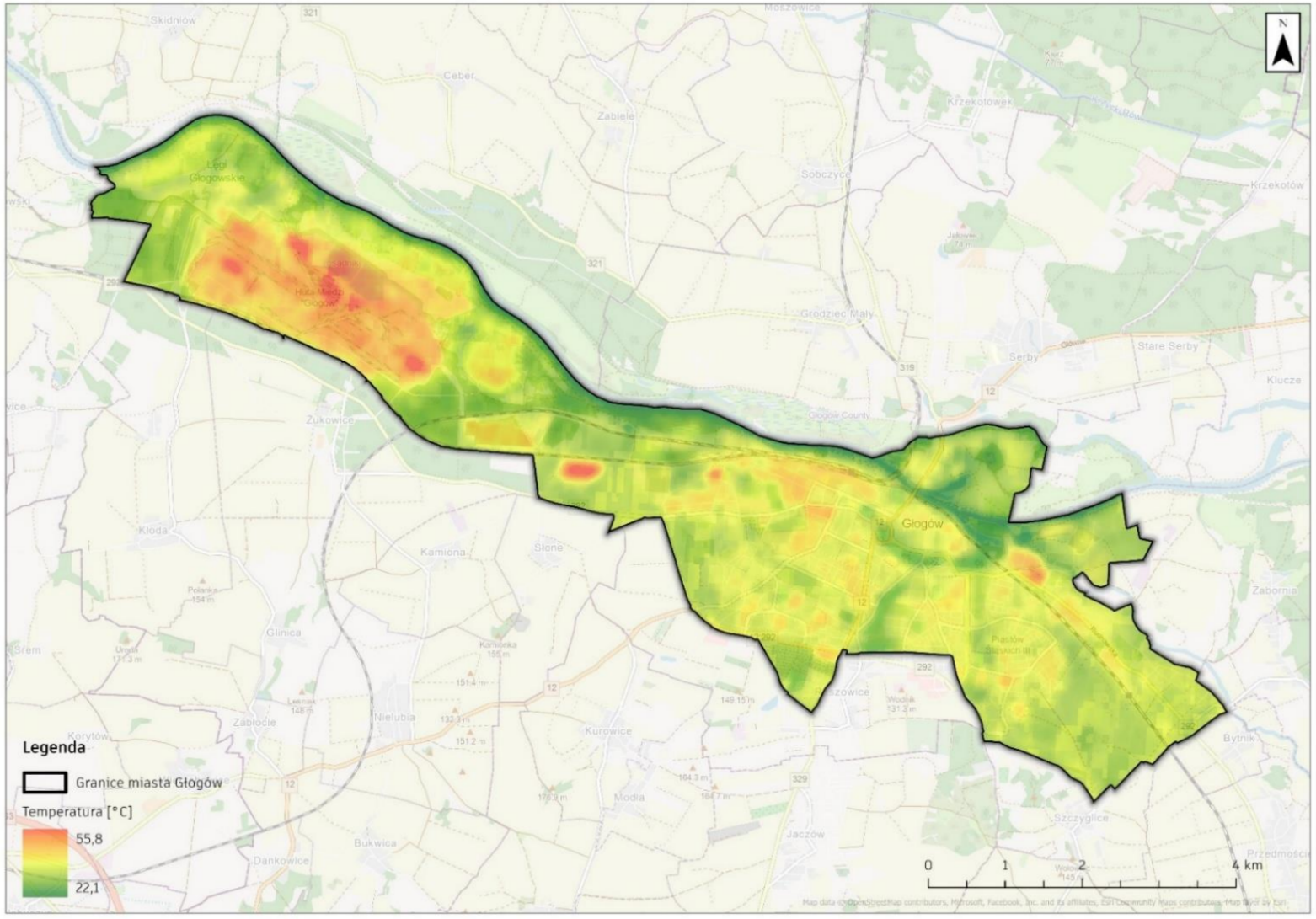
- **wzrost intensywności opadów nawalnych**, które w krótkim czasie powodują gwałtowny spływ powierzchniowy, przeciążenie kanalizacji deszczowej i lokalne podtopienia;
- **wydłużające się okresy suszy przerywane intensywnymi opadami**, co wpływa na wahania poziomu wód gruntowych, przesuszanie gleby, a następnie jej erozję w czasie ulewnych deszczy;
- **wzrost średnich temperatur powietrza**, który przyczynia się do zwiększenia parowania, obniżenia wilgotności gleby i ograniczenia naturalnych procesów retencji;
- **coraz częstsze występowanie tzw. „deszczów stulecia"**, przekraczających projektowe przepustowości istniejących systemów kanalizacyjnych.

Wskazane zjawiska mają bezpośredni wpływ na konieczność zmiany podejścia do zagospodarowania wód opadowych – z podejścia wyłącznie kanalizacyjnego na **zintegrowane i rozproszone systemy retencji**. Oznacza to wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS), zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych oraz wykorzystywanie zróżnicowanych form retencji powierzchniowej i infiltracyjnej.

Uwzględnienie zmian klimatycznych w polityce odwodnieniowej miasta staje się niezbędne do zapewnienia odporności infrastruktury, ochrony mieszkańców i racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi w dłuższej perspektywie.

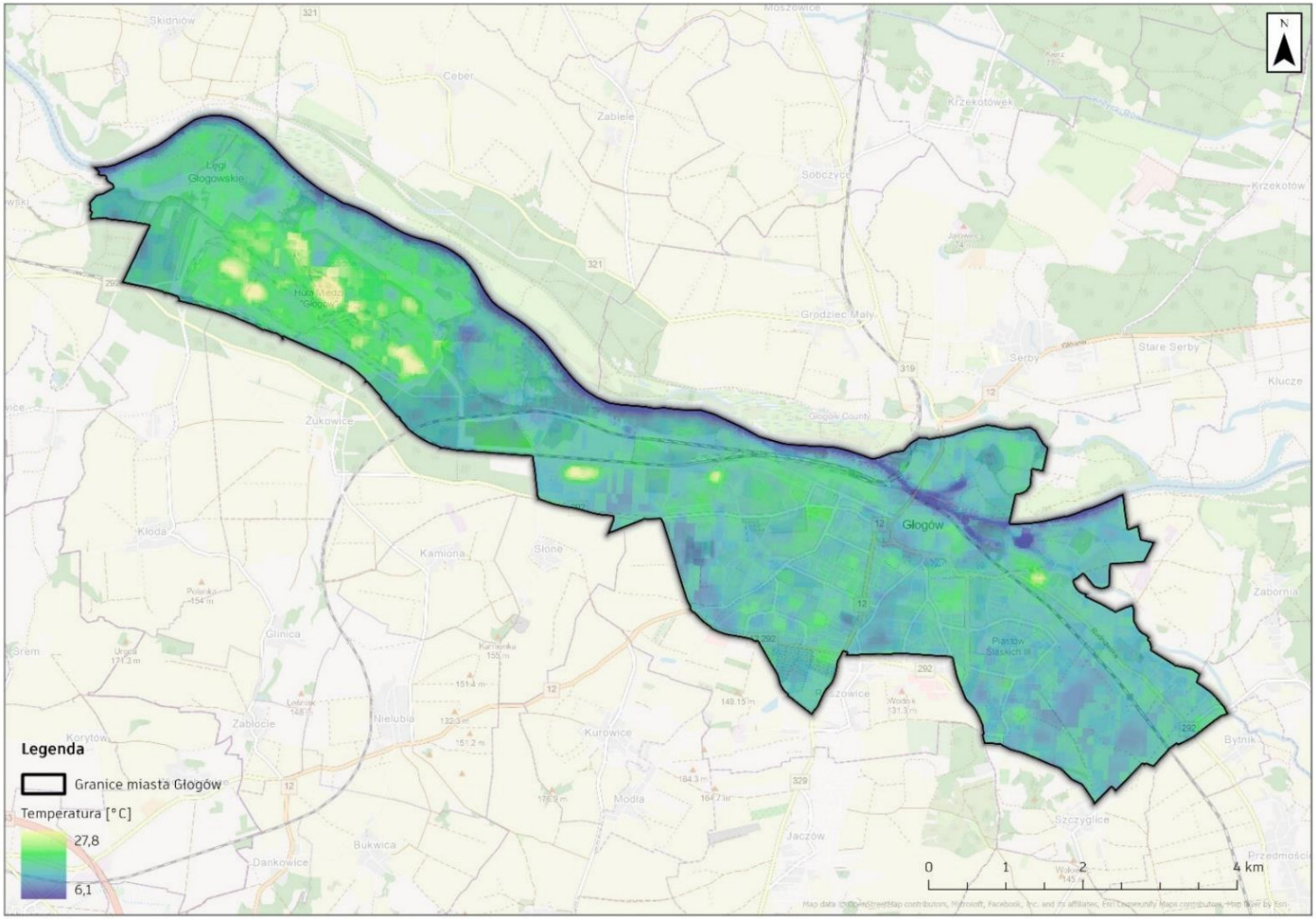
PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



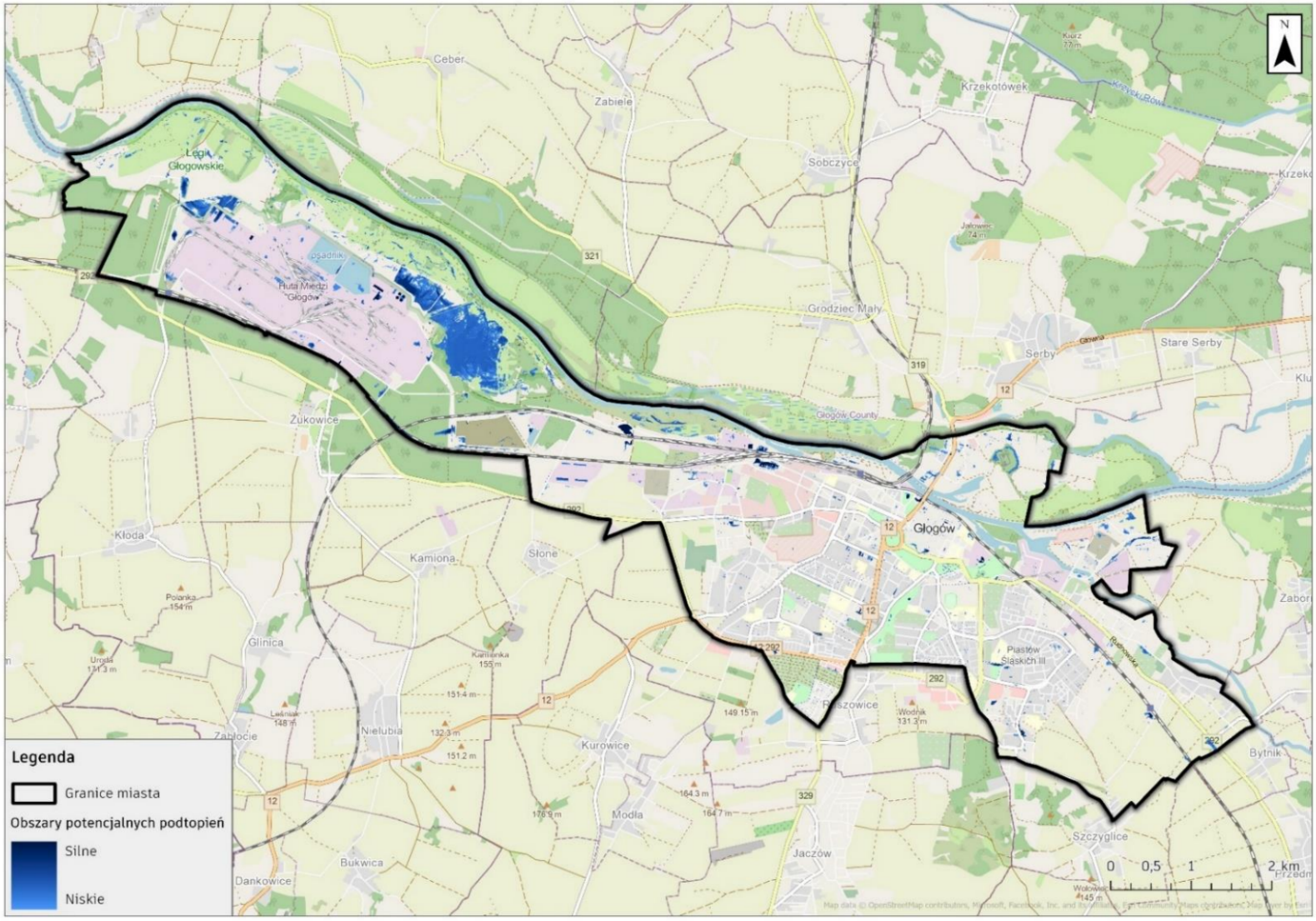
Rysunek 5 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza ciepłego na obszarze miasta (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 z U.S. Geological Survey)

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



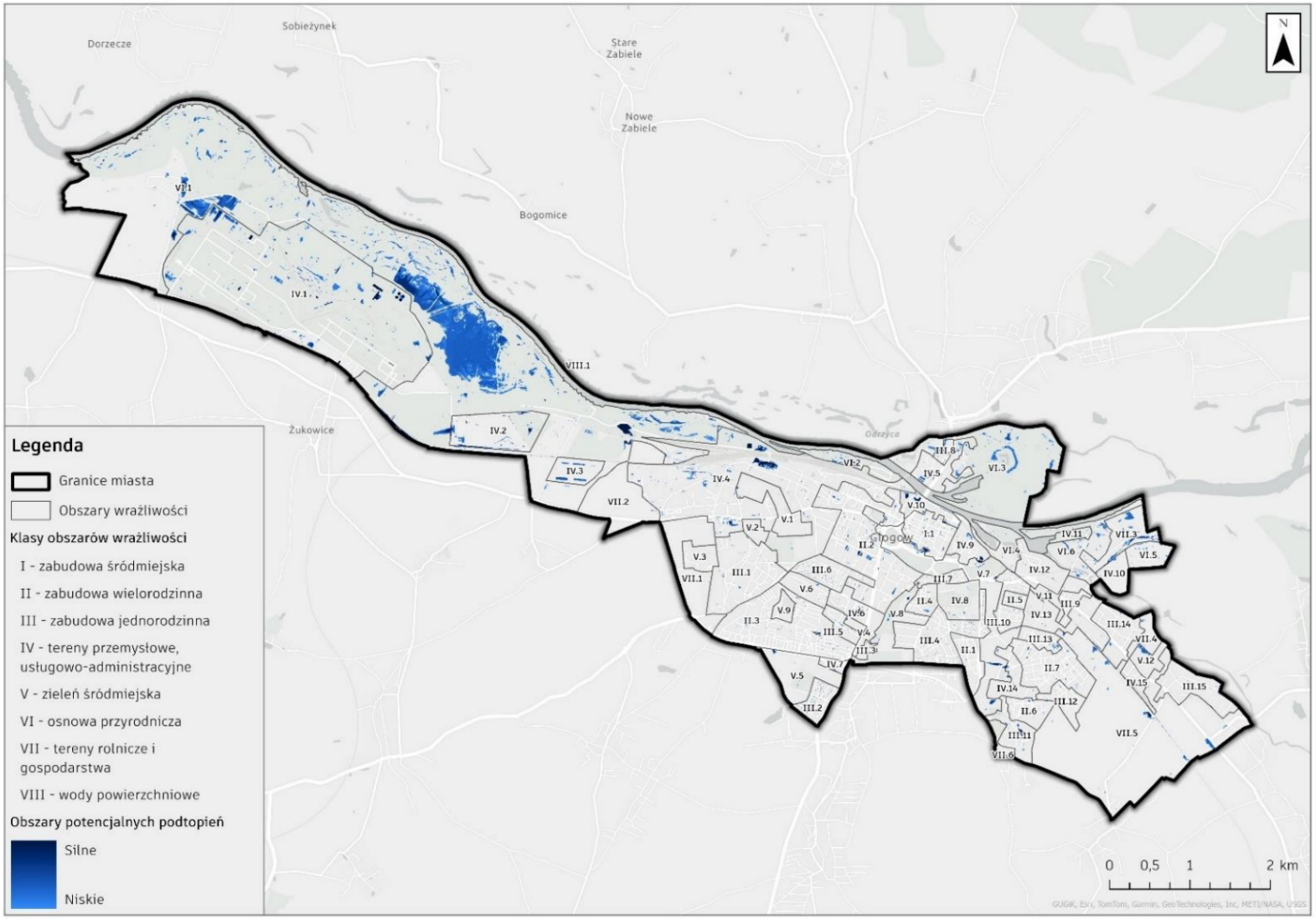
Rysunek 6 Średnia temperatura radiacyjna dla półrocza chłodnego na obszarze miasta (źródło: opracowanie własne na podstawie obrazów Landsat-8/9 z U.S. Geological Survey)

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



Rysunek 7 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne)

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską



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

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

3.2. Niewydolność infrastruktury wobec presji urbanizacyjnej

Specyfiką Głogowa jest to, że największe rezerwy uszczelnionej powierzchni nie pochodzą z bieżącej deweloperskiej presji, lecz z dziedzictwa odbudowy lat 60.–70.: szerokie place parkingowe międzyosiedlowe, liniowe ciągi komunikacyjne i rozległe tereny zakładów przemysłowych w zachodnich oraz wschodnich częściach miasta. Wprowadzenie retencji rozproszonej oznacza w tym kontekście nie tylko nowe inwestycje, ale przede wszystkim renegocjację funkcji już istniejących powierzchni — przekształcanie nadmiarowych miejsc parkingowych, stref drogowych i podwórek osiedlowych w przestrzenie aktywne hydrologicznie.

W kontekście rosnącej presji urbanistycznej można wyróżnić kilka kluczowych problemów:

- **zwiększenie powierzchni uszczelnionych** (np. parkingi, chodniki, drogi), co prowadzi do wzrostu odpływu powierzchniowego i przyspieszonego dopływu wód do kanałów deszczowych;
- **brak spójności systemów odwodnienia w nowo zagospodarowanych obszarach**, co skutkuje powstawaniem lokalnych zatorów i miejsc zalewowych;
- **niewydolność istniejącej kanalizacji deszczowej**, zaprojektowanej według przestarzałych standardów hydrologicznych, nieuwzględniających współczesnych intensywności opadów i zmian klimatycznych;
- **brak rezerw terenów na lokalną retencję**, szczególnie na obszarach zabudowanych intensywnie lub bez planów zagospodarowania, co ogranicza możliwość stosowania rozwiązań rozproszonych;
- **nadmierne obciążenie wspólnej kanalizacji ogólnospławnej**, prowadzące do przelewów ścieków i ich bezpośredniego odprowadzania do odbiorników wodnych, co generuje ryzyka środowiskowe.

Skuteczna odpowiedź na zarysowane wyzwania wymaga współpracy między planowaniem przestrzennym, branżą wodno-kanalizacyjną i polityką zieleni — w warunkach głogowskich oznacza to systematyczne łączenie modernizacji odwodnienia osiedli z poszerzaniem powierzchni biologicznie czynnych. Każda inwestycja drogowa, rewitalizacja podwórka czy remont placu powinny być traktowane jako okazja do wprowadzenia rozwiązań retencyjnych, a wskazania koncepcji — wbudowywane w dokumenty planistyczne miasta i wytyczne projektowe.

3.3. Skutki uszczelniania terenu i utrata zdolności retencyjnych

Uszczelnienie powierzchni jest w warunkach głogowskich problemem bardziej skoncentrowanym niż rozproszonym — analiza powierzchni nieprzepuszczalnych na obszarach wrażliwości pokazuje, że osiedla wielorodzinne i strefa Huty Miedzi w zachodniej części miasta stanowią dwa wyraźne ogniska, między którymi zachowane pasy zieleni (Park Sapera, Park Słowiański, Park nad fosą) pełnią niedoceniany dotąd bufor hydrologiczny. Strategia adaptacji powinna chronić ten bufor przed dalszym uszczupleniem i jednocześnie wprowadzać retencję rozproszoną w obszarach najbardziej obciążonych.

Do głównych skutków uszczelnienia powierzchni zalicza się:

- **zwiększenie spływu powierzchniowego** – wody opadowe szybciej trafiają do kanałów i odbiorników, co przyczynia się do przeciążeń systemów odwodnienia;

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

- **ograniczenie infiltracji wód do gruntu**, a tym samym zmniejszenie zasilania wód podziemnych, co negatywnie wpływa na lokalny bilans wodny;
- **wzrost częstotliwości i intensywności lokalnych podtopień**, zwłaszcza w obszarach o gęstej zabudowie i nieprzepuszczalnych nawierzchniach;
- **obniżenie efektywności funkcjonowania zieleni miejskiej**, która na uszczelnionym podłożu nie ma warunków do prawidłowego rozwoju i pełnienia funkcji chłodzących oraz retencyjnych;
- **przyspieszenie spływu zanieczyszczeń** – wody opadowe z powierzchni nieprzepuszczalnych (np. dróg, parkingów) zawierają liczne substancje szkodliwe, które bez oczyszczenia trafiają do odbiorników wodnych;
- **nasilenie efektu miejskiej wyspy ciepła**, związanego z brakiem zieleni i dominacją materiałów nagrzewających się (asfalt, beton, kostka brukowa).

Dla ograniczenia skutków uszczelnienia w Głogowie kluczowe są trzy kategorie rozwiązań: rozszczelnianie istniejących powierzchni (zielone zatoki parkingowe, przepuszczalne nawierzchnie chodników i placów), wprowadzanie elementów retencji w pasach drogowych (rabaty infiltracyjne, niecki) oraz rozwój retencji budynkowej (zielone dachy, zbiorniki podziemne, niecki retencyjne). Każda z tych grup ma inne koszty wdrożenia i inną skalę efektu.

4. OSADZENIE KONCEPCJI W STRUKTURZE MIEJSKIEGO PLANU ADAPTACJI

Koncepcja zagospodarowania wód opadowych pełni w polityce adaptacyjnej Głogowa rolę dokumentu wykonawczego — uszczegóławia zapisy MPA poprzez wskazanie lokalizacji pilotażowych, typologii interwencji i schematów organizacyjnych. Punktem odniesienia są tu dwie warstwy: warstwa diagnostyczna (analizy hydrologiczne, LST, powierzchni biologicznej i nieprzepuszczalnej z MPA Głogowa) oraz warstwa kierunkowa (cele szczegółowe i działania adaptacyjne).

W kolejnych podrozdziałach zaprezentowano szczegółowe odniesienie koncepcji do celów MPA, komplementarność z działaniami adaptacyjnymi oraz powiązania z koncepcją zazieleniania miasta.

4.1. Powiązanie z celami szczegółowymi MPA

Z perspektywy wdrażania MPA Głogowa Koncepcja pełni funkcję pomostu między poziomem strategicznym a projektami inwestycyjnymi: przekłada wizję, cel główny i pięć celów szczegółowych Planu na konkretną siatkę interwencji w przestrzeni miasta. Z uwagi na szczególną pozycję Odry i Łęgów Głogowskich, koncepcja w równym stopniu adresuje ryzyka powodziowe i deficyty wodne — nie tylko w wymiarze infrastrukturalnym, ale także w zakresie ochrony bioróżnorodności i jakości wód powierzchniowych w JCWP Odra od Baryczy do Bobru.

Wizja miasta wg MPA Głogowa:

Głogów
– miasto gotowe na przyszłość, funkcjonujące w harmonii z Odrą, naturą i potrzebami mieszkańców. Wykorzystuje swoje dziedzictwo przemysłowe i wzmacnia odporność na zmiany klimatu

Koncepcja przekłada wizję MPA Głogowa na zestaw konkretnych ścieżek wdrożeniowych — od retencji

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

rozproszonej w osiedlach z lat 60.–70., przez zazielenianie centralnych placów i bulwarów nadodrzańskich, po naturalizację cieków drobnych i ochronę Łęgów Głogowskich. Wspólnym mianownikiem tych działań jest budowanie odporności miasta na ekstremalne opady i fale upałów przy jednoczesnym uwzględnieniu wartości historyczno-przyrodniczych Twierdzy Głogów i pradoliny Odry.

Realizacja celu głównego MPA dla Głogowa — czyli zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców i infrastruktury miasta poprzez adaptację terenów zurbanizowanych i poprzemysłowych (…) — zależy w istotnej części od skuteczności rozwiązań opisanych w niniejszej Koncepcji. Każdy ogród deszczowy w pasie międzyblokowym, każda zielona zatoka parkingowa wzdłuż ul. Wojska Polskiego, każda strefa retencyjna na placu śródmiejskim jest punktową realizacją tego celu.

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

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

Koncepcja przekłada cele MPA na konkretne dokumenty wykonawcze: standardy projektowe dla pasów drogowych Głogowa, wytyczne retencyjne dla rewitalizacji osiedli powojennych oraz schemat bilansu wodnego dla nowych inwestycji. Każdy z tych instrumentów może być stopniowo wbudowywany w polityki miejskie i procedury Wydziału Gospodarki Komunalnej.

- ***Cel 2: Rozwój systemu retencji i zrównoważonej gospodarki wodnej w mieście***

W warstwie inwestycyjnej koncepcja proponuje zestaw rozwiązań tworzących lokalną mikroretencję: zielone zatoki parkingowe wzdłuż ul. Wojska Polskiego i ul. Sikorskiego, ogrody deszczowe przy szkołach osiedlowych Hutnik, Kopernik, Chrobry, Śródmieście, Piastów Śląskich, zbiorniki infiltracyjne w Parku Słonecznym, Parku Stulecia, Parku nad Strumykiem oraz hydrofitowe oczka wodne w obrębie Bulwaru Nadodrzańskiego.

- ***Cel 3: Rozwój systemu zieleni miejskiej i ochrona bioróżnorodności***

Najważniejszy z tematycznych powiązań Koncepcji to wspieranie celu 2 MPA Głogowa — rozwoju systemu retencji i zrównoważonej gospodarki wodnej. Dokument operacjonalizuje go przez wskazanie 7 typów interwencji wraz z ponad 30 lokalizacjami pilotażowymi, które mogą być realizowane etapowo, w miarę dostępnych środków FEnIKS, NFOŚiGW i programów regionalnych.

- ***Cel 4: Ograniczenie emisji oraz wzmocnienie bezpieczeństwa klimatycznego miasta***

Koncepcja wskazuje konkretne typy nawierzchni przepuszczalnych nadające się do zastosowania w Głogowie, a także szczególne miejsca, w których ich wdrożenie da największy efekt: zielone zatoki parkingowe wzdłuż ul. Wojska Polskiego i ul. Sikorskiego, przepuszczalne posadzki w obrębie placów zabytkowego centrum (przy uwzględnieniu wymogów konserwatorskich) oraz mikroretencja przy wejściach do obiektów użyteczności publicznej.

- ***Cel 5: Wzmocnienie świadomości klimatycznej mieszkańców oraz rozwój partycypacji społecznej w działaniach adaptacyjnych***

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Funkcja chłodząca wody opadowej i schładzająca rola mikroretencji są szczególnie ważne dla głogowskich placów i bulwarów, gdzie analizy LST z półrocza ciepłego wykazały najwyższe temperatury powierzchni. Strefy schładzania mogą być projektowane wokół już istniejących elementów wodnych (fontanna Parku Słowiańskiego, tężnia w Parku nad Strumykiem, tężnie przy Parku Słonecznym) oraz wprowadzane w postaci nowych mgiełek wodnych w punktach o najwyższej wartości społecznej.

Edukacja w obszarze gospodarki wodami opadowymi jest istotnym uzupełnieniem działań technicznych. W Głogowie naturalnymi platformami są placówki oświatowe i Państwowa Akademia Nauk Stosowanych, a także zaplecze instytucji kultury (MOK, Biblioteka, Muzeum). Dokument proponuje cykl działań: tablice edukacyjne przy ogrodach deszczowych, programy szkolne na temat retencji oraz coroczny dzień otwarty na pilotażowych obiektach.

Dzięki bezpośredniemu osadzeniu w MPA Głogowa, niniejsza Koncepcja staje się instrumentem realizacji celów adaptacyjnych miasta — pomostem między diagnostyką a wdrożeniem. W praktyce oznacza to, że każda zaproponowana lokalizacja pilotażowa może być natychmiast wpisana do programu inwestycyjnego, harmonogramu rewitalizacji albo wniosku o finansowanie zewnętrzne.

4.2. Uzupełnianie działań adaptacyjnych miasta

Komplementarność niniejszej Koncepcji z działaniami adaptacyjnymi MPA Głogowa wynika nie tylko z odniesień bezpośrednich, ale także z wspólnej logiki przyjętej przez Zespół Miejski – traktowania wody opadowej jako zasobu, stawiania na rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS) i wbudowywania retencji w istniejącą tkankę miejską zamiast tworzenia odrębnej infrastruktury. Ten paradygmat rzutuje na wybór lokalizacji, technologii i partnerów wdrożeniowych.

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

- ***Działanie 3.4: Zwiększanie komfortu termicznego i tworzenie stref wytchnienia w przestrzeni miejskiej (O, T, E)***

Koncepcja rozwija to działanie poprzez wskazanie konkretnych form retencji: ogrodów deszczowych w pasach międzyblokowych osiedli Hutnik i Kopernik, niecek infiltracyjnych przy ul. Krochmalnej (gdzie zarejestrowano podtopienia), zielonych dachów na obiektach komunalnych oraz przepuszczalnych nawierzchni na placach parkingowych. Każde z tych rozwiązań ma określoną typologię i schemat wdrożenia.

- ***Działanie 2.2: Modernizacja i rozwój systemu odwodnienia miasta z wykorzystaniem retencji, ponownego wykorzystania wód opadowych oraz błękitno-zielonej infrastruktury (O, T)***

W sferze modernizacji infrastruktury Koncepcja proponuje rozszerzenie tradycyjnych systemów kanalizacji deszczowej Głogowa o elementy retencyjne typu rozproszonego. Szczególny nacisk położono na rozszczelnianie powierzchni w pasach drogowych głównych arterii, co jest możliwe przy okazji planowanych modernizacji nawierzchni i remontów chodników.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

- ***Działanie 2.1: Rozwój systemów lokalnej retencji wód opadowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury (T)***

Działanie 2.1 MPA Głogowa znajduje w niniejszej Koncepcji pełne uszczegółowienie — od kierunków strategicznych, przez typologię rozwiązań, po listę lokalizacji pilotażowych i rekomendacje dla zarządzania wodami w skali zlewni miejskiej. Może stanowić podstawę do opracowania modelu hydrologicznego dla obszaru pradoliny w obrębie miasta.

- ***Działanie 2.4: Ochrona i wykorzystanie naturalnych obszarów retencyjnych (O, T)***

W przypadku Głogowa naturalizacja drobnych cieków oznacza w pierwszej kolejności pracę nad Czarną Wodą, Kanałem Głogowskim (Sępolnem) i strumieniem Sępolno przepływającym przez Park nad Strumykiem, a w dalszej perspektywie — odtwarzanie funkcji starorzeczy w sąsiedztwie zatoki kolegiackiej i Mariny II. Koncepcja proponuje powiązanie tych działań z istniejącą infrastrukturą turystyczno-rekreacyjną Bulwaru Nadodrzańskiego, traktując dolinę Odry jako jeden ciągły system.

- ***Działanie 3.2: Rozwój, rewaloryzacja i powiększanie zasobów zieleni miejskiej oraz terenów zadrzewionych (O, T, E)***

Powiązanie retencji z zazielenianiem przestrzeni publicznych wspiera tworzenie korzystnego mikroklimatu, szczególnie w głogowskich strefach o najwyższych temperaturach radiacyjnych. Koncepcja proponuje rozwiązania chłodzące — cień drzew w parkach kieszonkowych przy ul. Adama Mickiewicza, oczka wodne w obrębie skwerów śródmiejskich i mgiełki wodne w przestrzeniach z wysoką temperaturą powierzchni.

- ***Działanie 5.2: Rozwój programów edukacyjnych i systemów wsparcia dla mieszkańców w zakresie adaptacji do zmian klimatu (E, O)***

Dokument uwzględnia potrzebę działań edukacyjnych na temat małej retencji, przydomowych rozwiązań BZI, gospodarowania wodą deszczową i przeciwdziałania suszy. Wskazuje możliwości organizacji pilotażowych wdrożeń i kampanii informacyjnych.

- ***Działanie 1.3: Systematyczne raportowanie, monitorowanie i aktualizacja Miejskiego Planu Adaptacji (O)***

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

- ***Działanie 5.3: Wspieranie inicjatyw obywatelskich i działań lokalnych na rzecz środowiska (O, E)***

Dokument wskazuje również ścieżkę współpracy z mieszkańcami – wzorcowe projekty przydomowych ogrodów deszczowych dla zabudowy jednorodzinnej (Brzostów, Krzepów, Widziszów), warsztaty zakładania zbiorników na deszczówkę dla wspólnot mieszkaniowych oraz formuła grantów obywatelskich na inicjatywy retencyjne na podwórkach osiedlowych.

Koncepcja porządkuje także wymiar standaryzacyjny: proponuje katalog rozwiązań retencyjnych dla

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Głogowa, dostosowany do trzech typów przestrzeni (osiedla powojenne, śródmieście historyczne, strefa nadodrzańska), oraz schemat monitoringu efektów. Dokument może służyć jako referencja przy wnioskach FEnIKS, NFOŚiGW i KPO oraz przy negocjacjach z partnerami lokalnymi.

4.3. Powiązania z koncepcją zazieleniania miasta

Z Koncepcją zazieleniania miasta (Załącznik 5 do MPA Głogowa) niniejszy dokument tworzy parę funkcjonalną: tam gdzie Załącznik 5 mówi o jakim drzewostanie i jakiej kompozycji zieleni, Załącznik 4 odpowiada na pytanie, jak ta zieleń ma pracować na rzecz odbioru i zatrzymania wody. W warunkach Głogowa szczególnie istotne są dwa wspólne obszary: powojenne osiedla z dużymi placami parkingowymi (gdzie zazielenienie i retencja muszą być zaprojektowane razem) oraz strefa nadodrzańska, w której zieleń towarzyszy korytom i starorzeczom.

Zależności między dokumentami można scharakteryzować w kilku kluczowych obszarach:

- **wspólna diagnoza przestrzenna i środowiskowa —** Załącznik 4 i Załącznik 5 dla Głogowa korzystają z tych samych analiz pokrycia terenu, map LST, danych hydrologicznych i klasyfikacji obszarów wrażliwości; identyczna podstawa diagnostyczna pozwala precyzyjnie wskazać obszary, w których zieleń i retencja powinny być projektowane wspólnie;
- **zintegrowane podejście do BZI —** Załącznik 5 dla Głogowa odpowiada na pytania o gatunki zieleni, wartości estetyczne i funkcje społeczne, natomiast Załącznik 4 uzupełnia tę warstwę o wymiar hydrologiczny – jakie funkcje retencyjne pełnią poszczególne nasadzenia i jak je projektować, by maksymalizować przejmowanie wody;
- **spójne typologie interwencji —** zarówno Załącznik 4, jak i Załącznik 5 dla Głogowa wprowadzają identyczne kategorie przestrzenne (osiedla powojenne, śródmieście, strefa nadodrzańska, placówki edukacyjne), co umożliwia projektowanie zsynchronizowanych interwencji w tej samej lokalizacji;
- **wspólne obszary pilotażowe i lokalizacje działań —** w obu Załącznikach do MPA Głogowa wskazano te same osiedla (Hutnik, Kopernik, Piastów Śląskich, Brzostów), te same skwery śródmiejskie i ten sam bulwar nadodrzański jako miejsca priorytetowe, co pozwala łączyć interwencje retencyjne z zazielenianiem w jednym projekcie inwestycyjnym;
- **zgodne kierunki projektowe i techniczne —** oba dokumenty promują rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS) – niecki infiltracyjne, zielone dachy, nawierzchnie przepuszczalne, ogrody deszczowe i zbiorniki retencyjne. Ujednolicenie tych standardów ułatwia wdrażanie typologii w głogowskich procedurach planistycznych i zamówieniach publicznych;
- **koordynacja działań i monitoring efektów —** Załącznik 4 i Załącznik 5 zalecają wspólny system monitorowania wskaźników retencyjnych i biologicznych Głogowa, prowadzony przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miejskiego we współpracy z PWiK.

W praktyce wdrożeniowej współzależność obu Załączników do MPA Głogowa oznacza, że pojedyncza interwencja (np. rewitalizacja podwórka osiedlowego) realizuje równocześnie cele Koncepcji zazieleniania i Koncepcji wód opadowych. Pozwala to upraszczać procedury, łączyć źródła finansowania i przyspieszać realizację działań adaptacyjnych w mieście.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

5. ZAŁOŻENIA FUNKCJONALNE I PROPONOWANE KIERUNKI INTERWENCJI

Sytuacja Głogowa — silna polaryzacja między uszczelnionym pasem śródmiejsko-osiedlowym a otwartymi obszarami nadodrzańskimi, dziedzictwo szybkiej powojennej odbudowy i znaczący wpływ przemysłu KGHM — wymaga zestawu rekomendacji o trzech horyzontach: krótkoterminowym (interwencje pilotażowe w wybranych osiedlach i placach), średnioterminowym (modernizacje liniowe wzdłuż głównych arterii i renaturyzacja drobnych cieków) oraz długoterminowym (integracja z dokumentami strategicznymi miasta i monitoring efektów).

Wymienione rekomendacje mają w niniejszej Koncepcji charakter ramowy — wskazują kierunek i typologię, ale ostateczne kształtowanie projektów zależy od warunków lokalnych każdej lokalizacji. Mogą jednak stanowić bezpośrednią podstawę dla budowy programów dotacyjnych, opracowania standardów projektowych Głogowa oraz wniosków o dofinansowanie inwestycji adaptacyjnych z funduszy krajowych i europejskich.

5.1. Wdrażanie retencji rozproszonej

Retencja rozproszona — w przeciwieństwie do scentralizowanych rozwiązań inżynieryjnych — pozwala dostosować odpowiedź adaptacyjną do skali konkretnej lokalizacji. To podejście odpowiada strukturze Głogowa, w której problemy hydrologiczne i termiczne kumulują się punktowo (osiedla, place, place przemysłowe), a nie liniowo, jak w miastach z gęstą siecią drobnych cieków.

W warunkach Głogowa retencja rozproszona pełni rolę systemowego rozwiązania dla najbardziej obciążonych odcinków sieci — szczególnie przy dolnych odcinkach kolektorów odprowadzających wody z śródmieścia i osiedli powojennych ku Odrze. Każda dodatkowa niecka infiltracyjna w pasie międzyblokowym, ogród deszczowy przy placówce edukacyjnej czy zielona zatoka parkingowa w sąsiedztwie ul. Wojska Polskiego oznacza zmniejszenie pikowych zrzutów do odbiorników i odciążenie infrastruktury w godzinach intensywnych opadów.

Główne założenia rozwoju retencji rozproszonej:

- **zatrzymywanie opadu u źródła** – poprzez tworzenie ogrodów deszczowych, niecek retencyjnych, nawierzchni przepuszczalnych i zbiorników infiltracyjnych;
- **odwodnienie powierzchniowe z wykorzystaniem zieleni** – spływ powierzchniowy kierowany do terenów chłonnych zamiast do kanalizacji;
- **zagospodarowanie deszczówki na miejscu** – do podlewania zieleni, wykorzystania gospodarskiego lub rekreacyjnego (np. zbiorniki na wodę w przestrzeni publicznej);
- **rozproszone zbiorniki małej retencji** – przy budynkach publicznych, osiedlach, placówkach edukacyjnych i na terenach zieleni;
- **współdziałanie z zielenią miejską** – włączenie funkcji retencyjnych w projektach zazieleniania (parki kieszonkowe, rabaty deszczowe, zielone dachy i ściany);
- **zróżnicowanie rozwiązań w zależności od kontekstu** – inne dla przestrzeni śródmiejskich, inne dla obrzeży miasta, osiedli mieszkaniowych czy dolin rzecznych.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Rekomendowane działania:

- wprowadzenie wymogu uwzględnienia rozwiązań retencyjnych w projektach nowych inwestycji i rewitalizacji;
- utworzenie miejskiego programu dotacyjnego na zagospodarowanie deszczówki na posesjach prywatnych (np. zbiorniki, ogrody deszczowe);
- integracja retencji z planowaniem przestrzennym i dokumentami strategicznymi miasta;
- promocja dobrych praktyk i interwencji demonstracyjnych (np. z udziałem szkół, przedszkoli, parków).

Wprowadzenie retencji rozproszonej w Głogowie pozwala na osiągnięcie wielu efektów równocześnie: ograniczenie obciążenia kanalizacji w godzinach szczytu opadowego, poprawę mikroklimatu w pasie śródmiejskim, zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych, a także podniesienie wartości społecznej i estetycznej przestrzeni publicznych — od podwórek osiedlowych po skwery i bulwary.

5.2. Łączenie retencji wód opadowych z zielenią publiczną

W warunkach głogowskich szczególnie istotne jest połączenie funkcji retencyjnej z systemem zieleni miejskiej, ponieważ analizy powierzchni biologicznej pokazują, że pas centralny ma ograniczone rezerwy zieleni urządzonej. Każdy ogród deszczowy w obrębie skweru lub podwórka jest jednocześnie pomnożeniem powierzchni biologicznie czynnej, co daje wymierne korzyści mikroklimatyczne.

Integracja retencji z zielenią w Głogowie ma jeszcze jeden, lokalny wymiar — pozwala odzyskać dla mieszkańców międzyblokowe place zdominowane dziś przez parkingi i nawierzchnie utwardzone. Rewitalizacja podwórek osiedlowych Hutnik, Kopernik czy Chrobry może łączyć funkcję retencyjną z poprawą jakości życia codziennego: cień drzew, ławki, mikrodrzewostan, a pod spodem — niecka infiltracyjna i system odbioru wody z dachów.

Główne założenia integracji systemów retencyjnych z zielenią miejską:

- **projektowanie zieleni z funkcją retencji** – np. rabaty infiltracyjne, niecki chłonne, ogrody deszczowe, zieleń parkowa z mikroretencją;
- **wprowadzanie rozwiązań typu NBS** – wykorzystanie naturalnych procesów retencji i infiltracji w projektowaniu zieleni;
- **powiązanie układów zieleni z systemem hydrologicznym miasta** – zieleń jako bufor opóźniający i zatrzymujący spływ powierzchniowy;
- **zwiększenie udziału zieleni chłonnej i wielowarstwowej** – drzewa, krzewy, byliny, trawniki retencyjne;
- **zieleń jako narzędzie edukacji o wodzie** – demonstracyjne instalacje BZI w przestrzeniach publicznych.

Rekomendowane działania:

- uwzględnianie funkcji retencyjnych w planowaniu parków, skwerów i placów miejskich;
- projektowanie zieleni osiedlowej i edukacyjnej w oparciu o retencję i infiltrację – np. ogrody deszczowe przy szkołach;

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

- wprowadzanie retencji w pasach drogowych – np. zielone przystanki, muldy, pasy separacyjne z nasadzeniami i funkcją retencyjną;
- współpraca międzywydziałowa (planowanie przestrzenne, zieleń miejska, inwestycje) w zakresie projektowania i utrzymania BZI;
- wykorzystanie zieleni jako narzędzia adaptacyjnego w działaniach rewitalizacyjnych i modernizacyjnych.

Synergia retencji i zieleni w Głogowie pozwala na osiągnięcie efektu skali: jednoczesne adresowanie ryzyka podtopień, miejskiej wyspy ciepła i deficytu zieleni międzyblokowej. To pozwala formułować projekty inwestycyjne o większej wartości aplikacyjnej w konkursach FEnIKS i NFOŚiGW, gdzie premiowane są rozwiązania wielofunkcyjne.

5.3. Stosowanie rozwiązań inspirowanych naturą (NBS)

Rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS) — w polskiej i unijnej terminologii adaptacyjnej — to interwencje wykorzystujące procesy ekosystemowe do osiągania jednoczesnych korzyści środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. W kontekście Głogowa NBS pozwalają wpisać działania retencyjne w już istniejącą tkankę miejską (parki, skwery, bulwary, podwórka), zamiast budować równoległą infrastrukturę.

Wdrożenie NBS w Głogowie odpowiada na potrzebę:

- zwiększenia retencji krajobrazowej i miejskiej;
- poprawy jakości środowiska wodnego;
- zmniejszenia ryzyka podtopień i przegrzewania przestrzeni miejskich;
- integracji działań technicznych, ekologicznych i edukacyjnych.

Przykładowe kategorie rozwiązań NBS do zastosowania w przestrzeni miejskiej:

- **ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne** – lokalne systemy zbierania i zatrzymywania wód opadowych na terenach placów, podwórek, parków i szkół;
- **zielone dachy i elewacje** – rozwiązania umożliwiające zatrzymywanie i odparowywanie wody opadowej, zmniejszające presję na system kanalizacyjny;
- **zielone przystanki, skrzyżowania i pasy separacyjne** – wprowadzanie zieleni z funkcją retencyjno-chłonną w pasach drogowych;
- **stawy retencyjne i oczka wodne** – zbiorniki otwarte zlokalizowane w parkach, dolinach rzecznych lub przestrzeniach rekreacyjnych;
- **zieleń wielowarstwowa i bioróżnorodna** – układy roślinne o zróżnicowanej strukturze, które wspierają parowanie, infiltrację i rozwój życia biologicznego;
- **zielone korytarze i doliny rzeczne** – ochrona i renaturyzacja terenów nadrzecznych jako elementów naturalnej retencji i migracji wód.

Rekomendowane kierunki działań:

- promowanie NBS jako alternatywy dla konwencjonalnych rozwiązań inżynieryjnych w planowaniu miejskim;

PROJEKT

- wprowadzanie pilotażowych instalacji pokazowych w przestrzeniach publicznych (np. ogrody deszczowe przy szkołach, zielone dachy na obiektach użyteczności publicznej);
- uwzględnienie rozwiązań NBS w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz warunkach zabudowy;
- wspieranie inwestorów i mieszkańców w realizacji działań opartych na przyrodzie – m. in. poprzez programy grantowe, materiały informacyjne i doradztwo techniczne;
- edukacja na temat korzyści wynikających z NBS – retencja, poprawa mikroklimatu, bioróżnorodność, estetyka i zdrowie.

NBS w skali Głogowa mogą być wdrażane na trzech poziomach: pojedynczego budynku (zielony dach, zbiornik na deszczówkę), zespołu zabudowy (ogród deszczowy w podwórzu osiedlowym, niecka infiltracyjna w pasie drogowym) oraz zlewni miejskiej (renaturyzacja Czarnej Wody i strumienia Sępolno, ochrona Łęgów Głogowskich). Każdy z tych poziomów wymaga innego instrumentarium prawnego i innego partnera wdrożeniowego.

5.4. Retencja w narzędziach planowania przestrzennego

Kluczowe dla skuteczności gospodarowania wodami opadowymi w Głogowie jest powiązanie zapisów Koncepcji ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowymi planami zagospodarowania oraz dokumentami programowymi miasta. Pozwala to uniknąć sytuacji, w której zalecenia Koncepcji są ignorowane na etapie wydawania decyzji administracyjnych i pozwoleń budowlanych.

Włączenie aspektów retencji do systemu planowania przestrzennego obejmuje:

- **ujęcie retencji jako celu polityki przestrzennej miasta** – poprzez zapisy w strategiach rozwoju, planie ogólnym, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego;
- **wprowadzenie wymogów dotyczących powierzchni biologicznie czynnej i wskaźników retencji** – jako obowiązkowych parametrów dla nowych inwestycji;
- **ochrona terenów o znaczeniu retencyjnym** – takich jak doliny rzeczne, obniżenia terenu, niecki bezodpływowe i zieleń nieurządzona, które mogą pełnić funkcje buforowe podczas opadów nawalnych;
- **priorytetowe traktowanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS)** – jako elementów zagospodarowania przestrzeni publicznych i prywatnych;
- **tworzenie katalogów i wytycznych planistycznych dla inwestorów** – określających preferowane rozwiązania retencyjne oraz zasady ich lokalizacji, np. ogrody deszczowe, zielone dachy, zbiorniki retencyjne, niecki chłonne.

Włączenie działań retencyjnych do planowania przestrzennego powinno zostać również wzmocnione poprzez:

- aktualizację (w miarę możliwości) istniejących dokumentów planistycznych w duchu adaptacji do zmian klimatu;
- prowadzenie konsultacji społecznych oraz edukację urbanistyczną mieszkańców i deweloperów;

PROJEKT

- monitoring przestrzenny i hydrologiczny jako wsparcie dla decyzji planistycznych;
- powiązanie planowania przestrzennego z systemami informacji przestrzennej (GIS) i danymi o zagrożeniach klimatycznych.

Takie podejście pozwala traktować retencję nie jako element uzupełniający, lecz jako integralną część polityki przestrzennej miasta, wspierającą jego odporność klimatyczną, estetykę oraz zrównoważony rozwój.

6. PROPONOWANE LOKALIZACJE PILOTAŻOWE I OBSZARY DZIAŁAŃ

Wskazanie obszarów priorytetowych Głogowa wynika z czterech kryteriów: zarejestrowanego ryzyka podtopień, wysokości temperatury radiacyjnej (mapy LST z Landsat 8/9), niskiego udziału powierzchni biologicznej (Sentinel 2) oraz wartości społeczno-przyrodniczej obszaru (frekwencja, znaczenie symboliczne, status ochronny). Każdy obszar oceniany jest pod kątem wszystkich czterech kryteriów, co pozwala uniknąć skupiania się na pojedynczym wymiarze.

Wybór lokalizacji pilotażowych w Głogowie oparty jest na trzech zasadach: pierwszeństwie obszarów z udokumentowanymi podtopieniami (m. in. okolice ul. Krochmalnej i wschodniej strefy przemysłowej), priorytecie miejsc o wysokiej widoczności społecznej (skwery śródmiejskie, place przy obiektach kultury i edukacji) oraz uwzględnieniu obszarów wymagających ochrony przyrodniczej (Łęgi Głogowskie, dolina Czarnej Wody).

Dla przejrzystości i systematyzacji zaproponowano siedem typów interwencji pilotażowych, kompatybilnych z typologią działań zazieleniających:

- **(1) retencja przyuliczna i komunikacyjna w Głogowie** — interwencje w pasach drogowych głównych arterii (m. in. ul. Wojska Polskiego, ul. Sikorskiego, ul. Piłsudskiego, ul. Adama Mickiewicza, ul. Wita Stwosza, ul. Kazimierza Wielkiego) oraz wokół węzłów przesiadkowych: zielone przystanki, rabaty infiltracyjne wzdłuż chodników, niecki retencyjne w sąsiedztwie skrzyżowań i przepuszczalne nawierzchnie placów postojowych;
- **(2) rozproszona retencja osiedlowa w Głogowie** — interwencje w obrębie powojennych osiedli wielorodzinnych (Hutnik, Kopernik, Piastów Śląskich, Brzostów, Chrobry), gdzie szerokie place parkingowe i podwórka mogą zostać przekształcone w przestrzenie z ogrodami deszczowymi, naziemnymi zbiornikami retencyjnymi, niecek infiltracyjnych i systemami rozsączających wodę z dachów budynków mieszkalnych;
- **(3) zieleń retencyjna i BZI** – interwencje koncentrujące się na naturalizacji przestrzeni i integracji zieleni z retencją: niecki chłonne, muldy trawiaste, łąki filtracyjne, ogrody deszczowe i systemy magazynowania wody;
- **(4) dolina Odry i inne tereny nadrzeczne** – działania koncentrujące się na przywróceniu funkcji retencyjnych dolin rzecznych: odsłonięcie cieków, tworzenie przestrzeni zalewowych, renaturyzacja brzegów, budowa stref buforowych i zieleni przywodnej;
- **(5) retencja przy placówkach edukacyjnych** – obszary edukacyjne z potencjałem do tworzenia systemów retencyjnych i demonstracyjnych: ogrody deszczowe, zbiorniki, zielone dachy, nawierzchnie infiltracyjne, tablice edukacyjne;
- **(6) ogrody społeczne z funkcją mikroretencji** – niewielkie tereny miejskie (np. nieużytki,

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

podwórka, place osiedlowe), na których można wprowadzać rozwiązania służące lokalnej retencji i edukacji wodnej, np. pojemniki na deszczówkę, mikroobiekty NBS;

- **(7) retencja parkowa i rekreacyjna** – dotyczy istniejących parków i terenów rekreacyjnych, gdzie można wdrażać systemy zbierania i wykorzystywania wód opadowych, zbiorniki otwarte, naturalne zagłębienia, systemy rozprowadzania wody.

Tabela 1 przedstawia zestawienie 7 typów interwencji wraz z lokalizacjami pilotażowymi w mieście, uzasadnieniami merytorycznymi, propozycjami rozwiązań technicznych oraz oczekiwanymi efektami. Dobór lokalizacji odzwierciedla zarówno wyniki diagnozy MPA, jak i specyfikę powojennej tkanki urbanistycznej miasta — dlatego priorytet otrzymały osiedla wielorodzinne i głównych arterii śródmiejskich, a w drugiej kolejności obszary nadodrzańskie i edukacyjne.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

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

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
Retencja przyuliczna i komunikacyjna	1.1	ul. Adama Mickiewicza	Osie komunikacyjne Głogowa — w tym ul. Wojska Polskiego, ul. Sikorskiego, ul. Piłsudskiego, ul. Adama Mickiewicza — łączą charakter dużego natężenia ruchu z szerokimi pasami zieleni potencjalnie przekształcalnymi w rabaty retencyjne. Szczególnie newralgiczna jest strefa wokół skrzyżowania ul. Krochmalnej z linią kolejową, gdzie analizy hydrologiczne wskazały podtopienia po opadach 60 mm, oraz obszar przy ul. Adama Mickiewicza i ul. Elektrycznej, gdzie do problemu hydrologicznego dochodzi presja strefy przemysłowej. Dla tych lokalizacji koncepcja proponuje wprowadzenie zielonych przystanków, rabat infiltracyjnych i nawierzchni przepuszczalnych w pasach drogowych, z priorytetem dla skrzyżowań i punktów przesiadkowych.	- tworzenie rabat retencyjnych i niecek infiltracyjnych w pasach zieleni przyulicznej; - budowa zielonych przystanków i wysp filtracyjnych na przystankach i parkingach; - zastosowanie nawierzchni przepuszczalnych w zatokach postojowych, ciągach pieszo-rowerowych i na chodnikach; - lokalizacja zbiorników na deszczówkę w pasach drogowych (np. ukrytych pod ziemią); - integracja z nasadzeniami drzew i zielenią niską poprawiającą zdolności retencyjne terenu.	- zmniejszenie odpływu wód opadowych do kanalizacji i ograniczenie ryzyka podtopień; - zwiększenie lokalnej retencji i infiltracji wód opadowych w miejscu ich powstawania; - poprawa komfortu cieplnego i estetyki ulic; - zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych i wspieranie bioróżnorodności w pasach drogowych; - demonstracja nowoczesnych rozwiązań NBS w przestrzeniach codziennego użytkowania
	1.2	Plac Jana Pawła II			
	1.3	ul. Sikorskiego			
	1.4	ul. Piłsudskiego			
	1.5	ul. Polna			
	1.6	ul. Adama Mickiewicza			
	1.7	ul. Krochmalna			
	1.8	ul. Elektryczna			
Rozproszona retencja osiedlowa	2.1	Osiedle Hutnik	Powojenne osiedla wielorodzinne Głogowa — Hutnik, Kopernik, Piastów Śląskich, Brzostów — odziedziczyły układ przestrzenny z dużymi placami parkingowymi i niewielkim udziałem zieleni międzyblokowej. To przekłada się na wysoki spływ powierzchniowy z podwórek po opadach nawalnych i niedostateczną retencję mikroklimatyczną w miesiącach	- zakładanie ogrodów deszczowych, niecek chłonnych i zagłębień terenowych między budynkami; - budowa podziemnych lub naziemnych zbiorników na deszczówkę przy budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej; - wprowadzanie przepuszczalnych nawierzchni na podwórkach, parkingach i ciągach pieszych;	- zwiększenie chłonności i zdolności retencyjnej przestrzeni osiedlowych; - ograniczenie odpływu wód opadowych i redukcja ryzyka lokalnych podtopień; - poprawa warunków bytowych mieszkańców: więcej zieleni, chłodniejsze mikroklimaty, estetyka;
	2.2	Osiedle Kopernik			
	2.3	Osiedle Piastów Śląskich			
	2.4	Osiedle Brzostów			
	2.5	Osiedle Chrobry			

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
			letnich. Koncepcja proponuje pilotażowe wdrożenia ogrodów deszczowych, naziemnych zbiorników retencyjnych i niecek infiltracyjnych w wybranych dziedzińcach każdego z tych osiedli, ze szczególnym uwzględnieniem przestrzeni między blokami a placówkami opieki nad dziećmi.	- retencja w donicach i skrzyniach infiltracyjnych (np. przy altanach śmietnikowych, placach zabaw); - wykorzystanie deszczówki do podlewania zieleni osiedlowej oraz organizacja punktów czerpalnych.	- zmniejszenie kosztów podlewania zieleni i utrzymania terenów wspólnych; - edukacja mieszkańców w zakresie retencji i adaptacji do zmian klimatu poprzez wdrożenia blisko miejsca zamieszkania.
Zieleń retencyjna i BZI	3.1	rejon Starego Miasta	Zieleń retencyjna w Głogowie ma trzy naturalne kotwice: skwery śródmiejskie, obrzeża Twierdzy z Parkiem nad fosą, oraz pas bulwarowy nad Odrą. Każdy z tych typów daje inną szansę: skwery — to miejsca największej widoczności i potencjału edukacyjnego, fosa — strefa o wartości historyczno-przyrodniczej z naturalną retencją, bulwary — miejsce łączące rekreację z funkcją odbioru wód powierzchniowych. Koncepcja proponuje pilotaż ogrodów deszczowych w pierwszej grupie i naturalizację w pozostałych dwóch.	- tworzenie ogrodów deszczowych, niecek infiltracyjnych i stref opóźnionego odpływu; - zastosowanie nawierzchni biologicznie czynnych i przepuszczalnych w miejscach o dużym natężeniu użytkowania; - budowa zielonych dachów i ścian na budynkach; - zakładanie stawów retencyjnych, oczek wodnych i mokradeł miejskich jako elementów krajobrazu i retencji; - łączenie elementów zieleni z rozwiązaniami technicznymi (np. przelewami burzowymi, skrzynkami rozsączającymi, zbiornikami).	- zwiększenie retencji wód opadowych i zmniejszenie obciążenia kanalizacji deszczowej; - podniesienie odporności miasta na podtopienia i ekstremalne zjawiska pogodowe; - poprawa warunków klimatycznych i jakości życia (cienia, chłodzenia, wilgotności); - wzrost różnorodności biologicznej i poprawa estetyki przestrzeni publicznych; - popularyzacja innowacyjnych, zrównoważonych rozwiązań retencyjnych jako elementów tożsamości miasta.
	3.2	Skwer Praw Kobiet			
	3.3	Skwer Jadwigi Żagańskiej			
	3.4	Skwer Zygmunta Starego			
Dolina Odry i inne tereny nadrzeczne	4.1	Dolina Odry, Starej Odry i inne tereny nadrzeczne	Dolina Odry oraz fragmenty drobnych cieków (Czarna Woda, Kanał Głogowski, strumień Sępolno przepływający przez Park nad Strumykiem) tworzą w Głogowie system korytarzy ekologicznych o znaczeniu wykraczającym poza granice	- renaturyzacja brzegów rzek i przywracanie ich naturalnych form oraz roślinności nadrzecznej; - nasadzenia roślin hydrofitowych oraz roślinności łęgowej dla wzmocnienia retencji i bioróżnorodności; - tworzenie stref zalewowych, terenów	- zwiększenie zdolności retencyjnych miasta i redukcja ryzyka powodzi; - poprawa jakości wody i ekosystemów wodnych; - ochrona i odbudowa ciągłości korytarzy ekologicznych;

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
			miasta. Łęgi Głogowskie — użytek ekologiczny o powierzchni ponad 605 ha — pełnią funkcję naturalnej strefy zalewowej dla Odry; ich ochrona przed dalszą antropopresją to jeden z fundamentów koncepcji. Renaturyzacja drobnych cieków i odsłonięcie ich miejskich odcinków pozwoliłyby zwiększyć retencję i jednocześnie wzmocnić korytarze przyrodnicze.	podmokłych oraz suchych zbiorników retencyjnych w obrębie dolin; - budowa i oznakowanie ścieżek edukacyjno-przyrodniczych oraz punktów obserwacyjnych przy ciekach wodnych; - integracja dolin rzecznych z systemem zieleni miejskiej, trasami rekreacyjnymi i edukacyjnymi; - działania porządkowe: usuwanie barier hydrotechnicznych, nielegalnych zrzutów i zanieczyszczeń.	- wzrost atrakcyjności przyrodniczej, krajobrazowej i rekreacyjnej dolin; - rozwój świadomości ekologicznej mieszkańców dzięki funkcjom edukacyjnym i demonstracyjnym.
Retencja przy placówkach edukacyjnych	5.1	Szkoła Podstawowa nr 6	Sieć placówek oświatowych Głogowa dysponuje rozbudowanymi terenami zielonymi i utwardzonymi, które nadają się do roli pilotażowych poligonów retencyjnych z funkcją edukacyjną. Szczególnie obiecujące są kompleksy szkolno-przedszkolne w obrębie osiedli powojennych, gdzie wprowadzenie ogrodów deszczowych i tablic edukacyjnych pozwala równolegle rozwiązywać problem hydrologiczny i budować świadomość klimatyczną młodych mieszkańców.	- zakładanie ogrodów deszczowych w pobliżu placówek edukacyjnych; - budowa niecek infiltracyjnych i rozszczelnianie nawierzchni wokół placów zabaw i boisk; - instalacja zbiorników naziemnych na wodę deszczową, wykorzystywanych do podlewania roślin; - budowa zielonych dachów (np. na wiatach rowerowych, altanach); - wprowadzenie tablic edukacyjnych oraz oznaczeń elementów retencyjnych; - prowadzenie warsztatów dla uczniów na temat obiegu wody, retencji i adaptacji do zmian klimatu.	- zwiększenie lokalnej retencji wód opadowych i odciążenie kanalizacji; - poprawa estetyki i warunków mikroklimatycznych terenów edukacyjnych; - wzmocnienie funkcji edukacyjnych przestrzeni; - zaangażowanie społeczności szkolnej w działania adaptacyjne; - rozwój dobrych praktyk możliwych do przeniesienia na inne typy zabudowy.
	5.2	Szkoła Podstawowa nr 9			
	5.3	Szkoła Podstawowa nr 10			
	5.4	Szkoła Podstawowa nr 11			
	5.5	Szkoła Podstawowa nr 12			
	5.6	I Liceum Ogólnokształcące			
	5.7	Zespół Szkół Przyrodniczych i Branżowych			
Ogrody społeczne z funkcją mikroretencji	6.1	Nieużytki rozproszone w różnych częściach miasta	Ogrody społeczne tworzone na niezagospodarowanych działkach miejskich, podwórkach i terenach poprzemysłowych mogą łączyć funkcje	- tworzenie ogrodów społecznych z elementami retencji: niecki, rowy infiltracyjne, małe zbiorniki; - wykorzystanie materiałów	- zwiększenie lokalnej retencji i infiltracji wód opadowych; - wykorzystanie niezagospodarowanych

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Typ interwencji	Lokalizacja		Uzasadnienie	Proponowane działania	Spodziewane efekty
			społeczne, edukacyjne i retencyjne. Tego typu przestrzenie nie tylko zwiększają powierzchnię biologicznie czynną, ale również umożliwiają lokalne zatrzymywanie wód opadowych dzięki zastosowaniu rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS). Ogrody są miejscem integracji mieszkańców, wspólnej odpowiedzialności za przestrzeń oraz promocji działań adaptacyjnych oddolnego charakteru.	przepuszczalnych w ciągach pieszych i miejscach rekreacji; - montaż zbiorników na wodę deszczową (np. z dachów altan, kompostowników, szklarni); - zakładanie rabat deszczowych i zieleńców z roślinami hydrofitowymi; - prowadzenie warsztatów ogrodniczych i edukacyjnych na temat retencji i zmian klimatu; - system zachęt (np. mikrogranty) dla wspólnot i NGO zakładających takie ogrody.	i uszczelnionych działek; - integracja społeczna i wzmocnienie działań oddolnych; - podniesienie świadomości ekologicznej i klimatycznej mieszkańców; - poprawa estetyki i jakości życia w sąsiedztwach mieszkaniowych.
Retencja parkowa i rekreacyjna	7.1	Park Piastowski	Parki i tereny zielone Głogowa — Park Słowiański, Park Sapera, Park Piastowski, Park nad fosą, Park Stulecia, Park Słoneczny, Park przy ul. Budziszyńskiej, a także Bulwar Nadodrzański — stanowią rezerwuar przestrzeni, który już dziś przejmuje znaczną część wody opadowej dzięki naturalnej infiltracji. Koncepcja proponuje wzmocnienie ich funkcji retencyjnej przez wprowadzenie systemów zbierania wody z dachów obiektów towarzyszących, otwartych zbiorników na deszczówkę oraz naturalnych zagłębień, z wykorzystaniem już istniejących rzeźb terenu.	- budowa oczek wodnych, stawów retencyjnych i mokradeł w obrębie parków; - tworzenie ogrodów deszczowych, rabat chłonnych i zielonych niecek; - zastosowanie nawierzchni przepuszczalnych w alejkach i placach rekreacyjnych; - odtworzenie lub uzupełnienie naturalnych obniżeń terenu jako stref zatrzymywania wód; - nasadzenia roślin hydrofitowych oraz wielowarstwowej zieleni chłonnej; - oznaczenie elementów retencyjnych i włączenie ich do działań edukacyjnych.	- zwiększenie retencji wody w przestrzeniach publicznych i redukcja spływu powierzchniowego; - poprawa mikroklimatu i ograniczenie skutków suszy miejskiej; - wzrost bioróżnorodności oraz estetyki terenów rekreacyjnych; - podniesienie funkcji edukacyjnych parków i świadomości ekologicznej mieszkańców; - zwiększenie odporności infrastruktury parkowej na zjawiska ekstremalne.
	7.2	Park nad Strumykiem			
	7.3	Park Paulinów			
	7.4	Park Południowy			

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

7. SYSTEM ZARZĄDZANIA, MONITORINGU I PARTYCYPACJI

Skuteczne wdrożenie zagospodarowania wód opadowych w Głogowie wymaga systemowego rozwiązania kilku obszarów: koordynacji między Urzędem Miejskim, PWiK i Wodami Polskimi (RZGW Wrocław); ujednoliconego standardu projektowego dla rozwiązań retencyjnych; modelu finansowania łączącego budżet miasta, środki krajowe i fundusze europejskie; oraz systemu monitorowania efektów.

Tak jak w przypadku Załącznika 5 (Koncepcji zazieleniania), również systemy retencyjne wymagają zintegrowanego podejścia. W Głogowie szczególne znaczenie ma synchronizacja z planami modernizacji ulic i z harmonogramem rewitalizacji osiedli wielorodzinnych — bo to przy okazji tych prac retencję można wprowadzić najtaniej.

7.1. Podział odpowiedzialności i schemat współpracy

Kluczowymi partnerami wdrożenia w Głogowie są Urząd Miejski (jako koordynator polityki adaptacyjnej), Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Głogowie (operator infrastruktury), Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (zarządca wód powierzchniowych Odry), spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe osiedli wielorodzinnych oraz instytucje oświatowe i kulturalne. Wieloletnia obecność KGHM Polska Miedź S.A. w mieście daje także podstawę do rozważenia formuły partnerstwa publiczno-prywatnego dla wybranych projektów retencyjnych w strefie przemysłowej.

Główne podmioty odpowiedzialne:

- **Urząd Miejski w Głogowie** – rola strategiczna i koordynacyjna; odpowiada za integrację polityki retencyjnej z dokumentami strategicznymi, planowaniem przestrzennym, pozyskiwaniem środków zewnętrznych i monitoringiem MPA;
- **wydziały merytoryczne urzędu** – urbanistyki, inwestycji, ochrony środowiska, infrastruktury technicznej – odpowiedzialne za planowanie inwestycji, opiniowanie projektów, wdrażanie standardów oraz nadzór nad realizacją;
- **jednostki organizacyjne miasta (Gmina Miejska Głogów, PWiK Sp. z o. o.)** – odpowiadają za eksploatację, utrzymanie i przeglądy techniczne systemów retencyjnych oraz bieżące reagowanie na problemy odwodnieniowe;
- **operatorzy sieci (PWiK Sp. z o. o.)** – kluczowi partnerzy w zakresie eksploatacji i rozwoju systemów kanalizacji deszczowej, wdrażania nowych rozwiązań, testowania retencji rozproszonej.

Modele współpracy lokalnej:

- **z mieszkańcami i wspólnotami mieszkaniowymi** – np. w zakresie wdrażania retencji na posesjach prywatnych, udziału w programach „Moja woda", adaptacji podwórek;
- **z organizacjami pozarządowymi i instytucjami edukacyjnymi** – jako partnerzy w projektach demonstracyjnych, edukacyjnych i pilotażowych;
- **z sektorem prywatnym** – np. deweloperami i zarządcami nieruchomości – w celu realizacji rozwiązań retencyjnych zgodnych z miejskimi standardami;

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

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

W celu wzmocnienia skuteczności wdrażania koncepcji zaleca się skoordynowanie działań poprzez powołanie zespołu lub wyznaczenie osoby odpowiedzialnej w zakresie BZI.

7.2. Inwentaryzacja, dane przestrzenne i monitoring

Skuteczność wdrażania działań Koncepcji w Głogowie zależy bezpośrednio od jakości danych i ciągłości monitoringu. Niezbędne jest stworzenie warstwy GIS rejestrującej każdą zrealizowaną inwestycję retencyjną wraz z parametrami technicznymi i wynikami obserwacji, a także zapewnienie regularnego porównania danych z mapami LST i pomiarami stanu wód powierzchniowych.

Inwentaryzacja powinna objąć:

- istniejące elementy systemu kanalizacji deszczowej (kolektory, wpusty, zbiorniki, separatory);
- lokalizacje naturalnych i sztucznych obszarów retencji;
- zidentyfikowane punkty podtopień, miejsca uszczelnień i odpływu powierzchniowego;
- lokalizacje rozwiązań opartych na przyrodzie (ogrody deszczowe, muldy, zbiorniki naziemne, itp.).

Monitoring techniczny i środowiskowy:

- pomiary objętości spływu powierzchniowego i opadów;
- ocena wydajności zbiorników i systemów retencyjnych;
- rejestracja przypadków przeciążenia kanalizacji i podtopień;
- stan techniczny infrastruktury odwodnieniowej.

Monitoring społeczny i partycypacyjny:

- zgłaszanie problemów z wodą opadową przez mieszkańców;
- lokalne audyty retencyjne realizowane z NGO lub instytucjami edukacyjnymi;
- rejestrowanie efektów demonstracyjnych rozwiązań (np. ogrodów deszczowych, zielonych dachów).

Zalecane narzędzia i systemy wspierające:

- miejski **System Informacji Przestrzennej (SIP)** – zintegrowany z danymi retencyjnymi, systemami planistycznymi i monitoringiem realizacji MPA;
- narzędzia mapowe i analityczne do identyfikacji powierzchni nieprzepuszczalnych, lokalizacji deficytu retencji, analiz zlewni lokalnych.

7.3. Edukacja klimatyczna i zaangażowanie mieszkańców

Włączenie społeczności lokalnej Głogowa w gospodarkę wodami opadowymi służy nie tylko legitymizacji działań, ale także ich trwałości. Spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe osiedli powojennych, organizacje pozarządowe (m.in. lokalne ROD-y), placówki oświatowe i parafie mają potencjał do bycia partnerami

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

operacyjnymi pilotażowych projektów — od zakładania ogrodów deszczowych po monitoring efektów.

Rekomendowane działania edukacyjno-partycypacyjne:

- kampanie informacyjne na temat wykorzystania wody deszczowej, roli błękitno-zielonej infrastruktury, korzyści z retencji;
- demonstracyjne ogrody deszczowe przy szkołach i instytucjach;
- tablice edukacyjne przy zbiornikach, nieckach, zielonych dachach;
- warsztaty z budowy prostych systemów retencyjnych (beczki, skrzynki rozsączające, zbiorniki naziemne);
- programy dotacyjne i konkursowe dla wspólnot mieszkaniowych i właścicieli posesji (np. na ogrody deszczowe, zbiorniki, zielone dachy).

Formy partycypacji mieszkańców:

- współdecydowanie o lokalizacjach rozwiązań retencyjnych (np. w ramach budżetu obywatelskiego, konsultacji);
- wspólna pielęgnacja zieleni retencyjnej i obiektów NBS;
- uczestnictwo w działaniach monitoringowych – np. obserwacja poziomu wód opadowych, zgłaszanie miejsc zalewowych;
- inicjatywy typu „retencja sąsiedzka” lub „retencja obywatelska”.

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

- *Cel 5: Wzmocnienie świadomości klimatycznej mieszkańców oraz rozwój partycypacji społecznej w działaniach adaptacyjnych.*

7.4. Wskaźniki monitorowania postępu działań

Monitoring realizacji Koncepcji powinien być częścią szerszego systemu oceny wdrażania MPA Głogowa, koordynowanego przez Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego. Wskazane jest publikowanie corocznego raportu z dwoma warstwami danych: ilościową (liczba i powierzchnia interwencji) oraz jakościową (efekty mikroklimatyczne, satysfakcja mieszkańców, frekwencja w przestrzeniach przekształconych).

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

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

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

8. ZALECENIA TECHNICZNE I PROJEKTOWE

Skuteczne wdrażanie NBS w Głogowie wymaga połączenia trzech rzeczy: rozwiązań technicznych dostosowanych do warunków pradolinnych, organizacji wdrożenia uwzględniającej wieloletni horyzont, a także akceptacji społecznej budowanej przez przejrzystą komunikację o efektach. Niniejsza Koncepcja stanowi punkt wyjścia dla wszystkich trzech wymiarów.

Dla Głogowa szczególnie istotny jest dobór rozwiązań tolerujących kontrasty klimatyczne pradoliny — wahania temperatury, okresowe susze i jednoczesne ryzyko nawalnych opadów. Niniejszy rozdział zawiera zalecenia, które uwzględniają tę specyfikę, a także konieczność zachowania wartości przyrodniczych Łęgów Głogowskich oraz ograniczenia konserwatorskie obowiązujące w obrębie Twierdzy i Starego Miasta.

Rekomendacje powinny być traktowane jako baza do opracowania miejskich standardów technicznych w zakresie gospodarowania wodami opadowymi i wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury.

8.1. Wskazówki projektowe dla różnych kategorii terenów

Wybór konkretnych rozwiązań retencyjnych w Głogowie powinien być zawsze podporządkowany funkcji terenu, jego znaczeniu społeczno-przyrodniczemu i parametrom hydrologicznym konkretnej zlewni mikrolokalnej. Niniejszy rozdział porządkuje typologię rekomendacji, w taki sposób, by ułatwić projektantom wybór dopasowany do każdej z czterech kategorii obszarów priorytetowych miasta.

Przestrzenie uliczne i komunikacyjne

Charakterystyka: wysoki stopień uszczelnienia, duże powierzchnie utwardzone, intensywny ruch kołowy i pieszy.

Zalecane rozwiązania:

- pasy zieleni infiltracyjnej (np. wzdłuż chodników, torowisk);
- rabaty retencyjne i deszczowe ogrody w obrębie skrzyżowań i placów;
- nawierzchnie przepuszczalne na zatokach postojowych i placach;
- separatory zanieczyszczeń dla wód opadowych spływających z jezdni;
- integracja systemów odwodnienia z zielenią uliczną.

Osiedla mieszkaniowe (wielorodzinne i jednorodzinne)

Charakterystyka: duża różnorodność zabudowy, obecność podwórek, ogródków i terenów wspólnych.

Zalecane rozwiązania:

- ogrody deszczowe i niecki infiltracyjne w przestrzeniach wspólnych;
- zbiorniki na wodę deszczową dla celów gospodarczych (np. podlewanie);
- rozszczelnianie powierzchni (np. zamiana kostki na nawierzchnie ażurowe);
- modernizacja drenażu wokół budynków i włączenie go w system retencji;

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

- zachęty dla mieszkańców do wdrażania przydomowych systemów retencji.

Tereny edukacyjne i instytucji publicznych

Charakterystyka: szkoły, przedszkola, ośrodki kultury – często posiadające własne zaplecza zieleni i przestrzenie półpubliczne.

Zalecane rozwiązania:

- edukacyjne ogrody deszczowe i zbiorniki z widocznym działaniem;
- zielone dachy i ściany na budynkach edukacyjnych;
- nawierzchnie retencyjne na boiskach i placach zabaw;
- rynny i rury spustowe prowadzące wodę do niecek infiltracyjnych;
- tablice informacyjne i oznaczenia edukacyjne na temat funkcji retencji.

Przestrzenie usługowe i przemysłowe

Charakterystyka: duże powierzchnie dachów i parkingów, ograniczony udział zieleni.

Zalecane rozwiązania:

- duże zbiorniki retencyjne (otwarte lub podziemne) na wodę z dachów;
- zielone dachy na halach i obiektach przemysłowych;
- pasy infiltracyjne na obrzeżach parkingów i dróg dojazdowych;
- systemy oczyszczania i infiltracji wód z powierzchni asfaltowych.

Parki, skwery i tereny rekreacyjne

Charakterystyka: przestrzenie ogólnodostępne o wysokim potencjale adaptacyjnym i edukacyjnym.

Zalecane rozwiązania:

- wkomponowane ogrody deszczowe i mokradła miejskie;
- naturalistyczne zagłębienia terenowe zbierające wody opadowe;
- ścieżki edukacyjne z oznaczeniami dotyczącymi funkcji retencji;
- zastosowanie hydrofitów i roślinności strefowej;
- zbiorniki retencyjne z funkcją krajobrazową i rekreacyjną.

Doliny rzeczne i tereny nadrzeczne

Charakterystyka: naturalne lub przekształcone korytarze wodne i obszary zalewowe.

Zalecane rozwiązania:

- działania renaturyzacyjne (meandrowanie, strefy buforowe);
- ochrona i odbudowa roślinności przybrzeżnej
- włączenie dolin do systemu błękitno-zielonej infrastruktury miasta;
- tworzenie terenów zalewowych jako stref czasowego gromadzenia wód.

PROJEKT

Rekomendacje sformułowane dla Głogowa stanowią punkt odniesienia, ale nie wyznaczają sztywnego algorytmu. Każdy projekt — od pilotażowego ogrodu deszczowego po systemową rewitalizację bulwaru — powinien podlegać indywidualnej ocenie uwarunkowań przestrzennych, hydrologicznych i społecznych, a także konsultacjom z mieszkańcami i interesariuszami.

8.2. Włączenie w plany inwestycyjne miasta

Skuteczne zagospodarowanie wód opadowych w Głogowie wymaga przejścia od działań ad hoc do systematycznego włączania rozwiązań retencyjnych w bieżące inwestycje miejskie. Każda modernizacja drogi (np. planowane prace przy ul. Adama Mickiewicza), każda rewitalizacja placu (Skwer Praw Kobiet, Skwer Jadwigi Żagańskiej), każdy remont obiektu komunalnego — to potencjalna okazja do wprowadzenia retencyjnego komponentu.

W celu zapewnienia spójności działań i ich trwałości zaleca się:

- **uwzględnianie elementów retencyjnych w programach funkcjonalno-użytkowych inwestycji miejskich** – każda nowa inwestycja infrastrukturalna (drogi, place, parki, obiekty publiczne) powinna zawierać komponent związany z lokalnym zagospodarowaniem wód opadowych; mogą to być ogrody deszczowe, nawierzchnie przepuszczalne, niecki chłonne, zbiorniki podziemne lub elementy zieleni retencyjnej;
- **obowiązek bilansu wodnego dla nowych inwestycji** – na etapie planowania i uzgadniania projektów rekomenduje się wprowadzenie obowiązku sporządzania bilansu wodnego – określającego ilość wód opadowych generowanych przez inwestycję i sposób ich zatrzymania lub zagospodarowania w miejscu opadu; wskazane jest, by zatrzymywano co najmniej 50–70% wód z terenów utwardzonych;
- **koordynację inwestycji retencyjnych z planowanymi remontami i modernizacjami** – retencję można wprowadzać efektywnie przy okazji modernizacji ulic, rewitalizacji osiedli, remontów placówek edukacyjnych czy rozbudowy sieci komunikacyjnej; takie podejście pozwala ograniczyć koszty wdrażania, skrócić czas realizacji oraz zwiększyć efekt skali;
- **stosowanie standardów projektowych w zakresie retencji** – zaleca się opracowanie i stosowanie katalogu rozwiązań retencyjnych oraz wytycznych projektowych dostosowanych do typów przestrzeni (ulicznej, osiedlowej, parkowej itp.); ułatwi to projektantom i inwestorom wdrażanie odpowiednich rozwiązań i zapewni ich zgodność z polityką adaptacyjną miasta;
- **integrację działań retencyjnych z miejskim systemem informacji przestrzennej (GIS)** – wszystkie nowe inwestycje retencyjne powinny być rejestrowane i oznaczane w miejskiej bazie danych przestrzennych; umożliwi to lepsze planowanie, monitorowanie oraz ocenę funkcjonalną systemu retencji w skali całego miasta;
- **promowanie zielono-niebieskich rozwiązań w projektach prywatnych** – miasto powinno wspierać inwestorów prywatnych – deweloperów, spółdzielnie mieszkaniowe, właścicieli działek – w stosowaniu rozwiązań retencyjnych (np. przez doradztwo, konsultacje projektowe, ulgi lub punkty w ocenach wniosków inwestycyjnych).

Integracja zagospodarowania wód opadowych z inwestycjami miejskimi pozwala przejść od działań punktowych do systemowego podejścia, zwiększając odporność infrastruktury miejskiej na zmiany klimatu oraz zapewniając trwałe i wielofunkcyjne efekty środowiskowe, przestrzenne i społeczne.

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

8.3. Eksploatacja i trwałość proponowanych rozwiązań

Trwałość rozwiązań retencyjnych w Głogowie zależy od starannego zaprojektowania wymogów eksploatacyjnych już na etapie koncepcji. Ogrody deszczowe wymagają cyklicznej pielęgnacji roślinności (szczególnie hydrofitów), niecki infiltracyjne — okresowego oczyszczania osadów, a nawierzchnie przepuszczalne — czyszczenia powierzchni przed kolmatacją. Brak tego przygotowania zmniejsza skuteczność rozwiązań w ciągu kilku lat.

Wczesne planowanie i przewidywanie kosztów utrzymania

Już na etapie projektowym należy uwzględnić przyszłe potrzeby konserwacyjne i eksploatacyjne – zarówno w odniesieniu do części biologicznej (zieleń, hydrofity), jak i technicznej (kratki, zbiorniki, elementy przepustowe). Koszty utrzymania powinny być realnie oszacowane i wpisane w budżet inwestycji lub użytkowania.

Regularna konserwacja elementów biologicznych

Utrzymanie ogrodów deszczowych, niecek, zielonych dachów i roślinności infiltracyjnej wymaga:

- regularnych przeglądów (2–4 razy w roku);
- pielęgnacji roślin (przycinanie, dosadzanie, nawożenie, usuwanie martwych osobników);
- monitorowania stanu nawodnienia i sprawności drenażu;
- kontroli obecności gatunków inwazyjnych i ich eliminacji.

Kontrola i czyszczenie elementów technicznych

Nawierzchnie przepuszczalne, zbiorniki podziemne, wpusty, separatory i przewody muszą być regularnie oczyszczane z osadów, liści i śmieci. Zaniedbanie tych działań może prowadzić do zatorów, zmniejszenia pojemności retencyjnej i pogorszenia jakości wód.

Zapewnienie trwałości konstrukcyjnej i odporności na warunki atmosferyczne

Rozwiązania retencyjne powinny być zaprojektowane w sposób umożliwiający ich funkcjonowanie w zmiennych warunkach – uwzględniając m. in. skrajne temperatury, długotrwałe susze, intensywne opady oraz zanieczyszczenia wód opadowych. Materiały i technologie muszą być trwałe, łatwe do naprawy i dostępne lokalnie.

System nadzoru i odpowiedzialności

Należy jednoznacznie przypisać odpowiedzialność za utrzymanie poszczególnych obiektów (np. jednostki miejskie, zarządcy dróg, administratorzy nieruchomości, spółdzielnie). Rekomenduje się prowadzenie ewidencji i harmonogramów przeglądów oraz opracowanie protokołów odbioru i kontroli eksploatacyjnej.

Edukacja i świadomość użytkowników

Rozwiązania przyrodnicze w przestrzeni publicznej powinny być oznaczone i opatrzone informacją

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

edukacyjną na temat ich funkcji i wymagań. Włączenie społeczności lokalnej (np. szkół, mieszkańców) w monitoring i opiekę nad ogrodami deszczowymi, zbiornikami czy zielenią retencyjną może zwiększyć trwałość tych rozwiązań i ograniczyć akty wandalizmu lub niewłaściwe użytkowanie.

Długoterminowa efektywność rozwiązań retencyjnych i NBS zależy od odpowiedniego zaprojektowania, organizacji utrzymania oraz zaangażowania zarządcy i użytkowników. Uwzględnienie wymogów eksploatacyjnych w standardach miejskich oraz ich wdrożenie w praktyce operacyjnej jednostek miejskich stanowi jeden z kluczowych warunków sukcesu wdrażania działań adaptacyjnych w Głogowie.

9. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA I ŚCIEŻKI WDROŻENIA

Wieloźródłowe finansowanie działań retencyjnych w Głogowie powinno łączyć budżet miasta, środki krajowe (NFOŚiGW, programy regionalne Dolnego Śląska) oraz fundusze europejskie (FEnIKS, KPO, LIFE). Stabilne i przewidywalne finansowanie jest warunkiem płynnego przechodzenia od pilotażu do skalowalnego wdrażania — a w praktyce Głogowa szczególnie wartościowy jest model partnerski z udziałem KGHM i lokalnych spółdzielni mieszkaniowych.

Pełen wykaz źródeł finansowania działań adaptacyjnych dla Głogowa — w tym możliwości zewnętrzne (FEnIKS, NFOŚiGW, KPO, programy regionalne Dolnego Śląska, LIFE) oraz wewnętrzne (budżet inwestycyjny miasta, partnerstwa z KGHM, granty obywatelskie) — został opisany w odpowiednim rozdziale głównego dokumentu MPA Głogowa.

W kontekście wdrażania koncepcji zazieleniania rekomenduje się w szczególności:

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

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

Istotnym elementem skutecznego wdrażania rozwiązań retencyjnych jest zapewnienie środków nie tylko na realizację inwestycji, ale również na ich późniejsze utrzymanie, eksploatację, remonty i odtworzenie.

PROJEKT

Koszty te powinny być uwzględniane w wieloletnich planach finansowych miasta oraz planach utrzymania infrastruktury komunalnej. W przypadku wybranych przedsięwzięć możliwe jest również angażowanie partnerów zewnętrznych, w tym zarządców nieruchomości, spółdzielni mieszkaniowych, przedsiębiorstw oraz podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie terenów publicznych.

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

10. SPIS TABEL

Tabela 1 Propozycje działań pilotażowych (źródło: opracowanie własne). 32

11. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Udział powierzchni biologicznej na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus).....9
Rysunek 2 Średni udział powierzchni biologicznej w obszarach wrażliwości na terenie miasta (źródło: opracowanie własne, na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel 2 - Copernicus).....10
Rysunek 3 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service) 11
Rysunek 4 Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne, baza danych Copernicus Land Monitoring Service) 12
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) 16
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) 17
Rysunek 7 Obszary potencjalnych podtopień (źródło: opracowanie własne) 18
Rysunek 8 Obszary zagrożone podtopieniami na obszarach wrażliwości (źródło: opracowanie własne) .19

PROJEKT

Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską