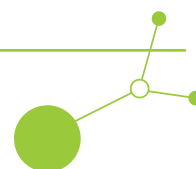




# Plan działań lokalnych dla Warszawy

Rozwiązania oparte na przyrodzie na terenach pasa  
drogowego na przykładzie kwartału ulic  
11 Listopada - Szwedzka - al. Solidarności - Targowa  
(D1.5.2)



Zarząd Dróg Miejskich  
w Warszawie

sierpień 2024 r.





## Spis treści

A. WSTĘP .....	3
B. OBSZAR ZAINTERESOWANIA PLANU DZIAŁAŃ LOKALNYCH.....	6
C. CEL I WIZJA WDRAŻANIA ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE (NBS) ORAZ ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (GI) W OBSZARACH DROGOWYCH .....	13
D. DZIAŁANIA .....	15
E. WSKAŹNIKI WPŁYWU STOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....	31
F. ZGODNOŚĆ ZAPISÓW LAP Z ZADANIAMI WŁASNYMI M.ST. WARSZAWY ORAZ DOKUMENTACJI STRATEGICZNYMI I PROGRAMAMI BRANŻOWYMI .....	33
G. ANNEX 1 - SUMMARY OF LOCAL ACTION PLAN .....	34
INTRODUCTION .....	34
DESCRIPTION OF THE AREA OF INTEREST .....	34
GENERAL OVERVIEW OF CURRENT STATUS OF Nbs/GI.....	36
A GOAL AND VISION THAT WILL BE ACHIEVED BY INTRODUCING NBS/GI .....	37
ENGAGE COMMUNITY - STAKEHOLDERS & TARGET GROUPS.....	38
ACTIONS TO IMPROVE NBS/GI .....	39
PROGRESS AND OUTCOME EVALUATION .....	49
OTHER PROPOSALS TO IMPROVE THE Nbs/GI IN YOUR CITY.....	51



## A. WSTĘP

Niniejszy dokument jest spisem prostych działań na terenach psów drogowych mające na celu zwiększanie powierzchni biologicznie czynnych na terenach miejskich. Działania te polegają głównie na zmniejszaniu powierzchni utwardzonych na rzecz powierzchni biologicznie czynnych. Wyróżniono kilka typów rozpytowań w zależności od specyfiki pasa drogowego. Co ważne rozpytowania te wynikają z już istniejącego sposobu zagospodarowania i nie wymagają znacznych ingerencji czy przebudów.

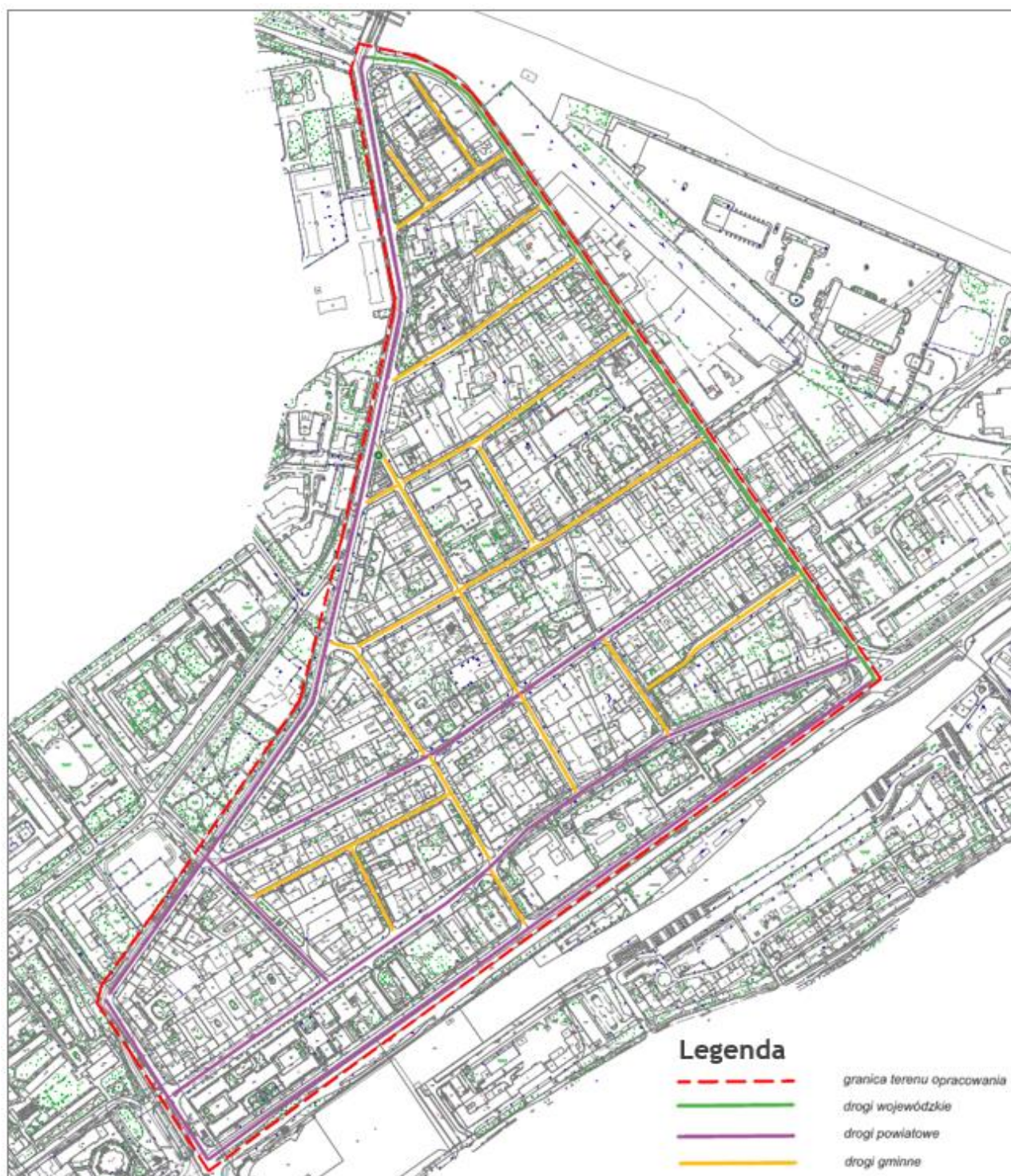
Wyróżniono następujące typy rozpytowań:

- zmiana istniejącego oznakowania P21, czyli stref wyłączenia z ruchu kołowego, na powierzchnie biologicznie czynną,
- rozpytowania terenów przed przejściami dla pieszych,
- rozpytowania terenów pomiędzy istniejącymi misami drzew,
- rozpytowania szerokich chodników,
- rozpytowania pasów środkowych,
- rozpytowania miejsc gromadzenia się wód opadowych (tworzenie ogrodów deszczowych).

Jako poligon badawczy możliwości wdrożenia następujących działań wybrano części obszaru zdegradowanego określonego w Programie Rewitalizacji m.st. Warszawy. Poligon badawczy stanowi obszar o zwartej zabudowie mieszkaniowej i usługowej, o nieznacznym udziale zieleni (poza terenami mieszkaniowymi). W terenie tym zdecydowanie odczuwa się brak zieleni, a tym samym konieczność zmniejszania powierzchni utwardzonych. Poligon to kwartał pomiędzy ulicami: 11 Listopada, ul. Szwedzką, ul. Targową oraz al. Solidarności.

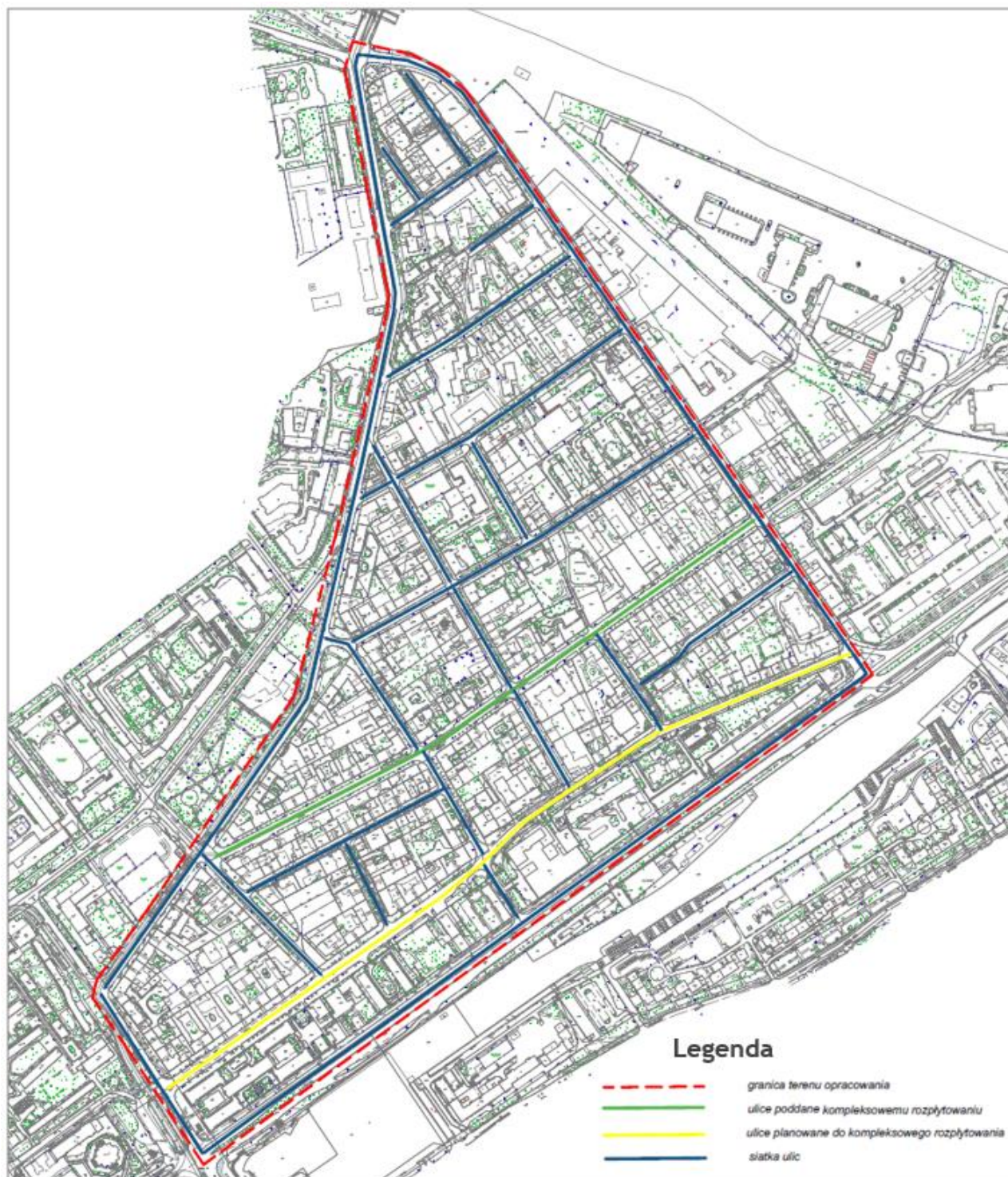
W dokumencie wyróżniono również działania wspomagające już istniejącej zieleni lub zieleni nowo zakładanej, które powinno uznać się jako standard działań przy przebudowie pasów drogowych. Wyróżniono następujące działania:

- używanie obrzeży stalowych,
- wykorzystanie nawierzchni wodoprzepuszczalnych (np. mineralnych),
- zwiększanie miejsca dla korzeni drzew pod nawierzchniami utwardzonymi.



Rys. 1. Obszar zainteresowania planu działań lokalnych w pasach dróg - kwartał ograniczony ulicami: 11 Listopada, ul. Szwedzką, al. Solidarności oraz ul. Targową z podziałem na kategorie dróg  
*źródło: opracowanie własne*





Rys. 2. Obszar zainteresowania planu działań lokalnych - wskazanie ulic pod kątem rozpytowań  
źródło: opracowanie własne



## B. OBSZAR ZAINTERESOWANIA PLANU DZIAŁAŃ LOKALNYCH

Obszar zainteresowania planu działań lokalnych jest położony w granicach obszaru rewitalizacji w Warszawie. Obszar rewitalizacji obejmuje łącznie 2535,21 hektarów, co stanowi około 4,9% całej powierzchni miasta. Liczba mieszkańców obszaru rewitalizacji wynosi 156 250 osób, co stanowi 9,2% ludności miasta. Zgodnie z zasadą zachowania koncentracji wartości te są zgodne z art. 10 ust. 2. ustawy o rewitalizacji.

Diagnoza szczegółowa obszaru rewitalizacji m.st. Warszawy obejmuje osiem podobszarów (Rysunek 3). Są to:

1. Pelcowizna,
2. Nowa Praga,
3. Szmulowizna,
4. Stara Praga,
5. Kamionek,
6. Grochów,
7. Targówek Fabryczny,
8. Targówek Mieszkaniowy.

Obszar zainteresowania niniejszego opracowania, czyli kwartał ograniczony ulicami 11 Listopada, Szwedzką, al. Solidarności oraz ul. Targową, leży w centralnej części obszaru rewitalizacji. Obszar ten wyróżniono z racji na zwartą zabudowę i czytelny układ ulic. Jednocześnie na obszarze tym mamy ulice o zróżnicowane typologii i o wyróżniającym się potencjale i potrzebie zmian.

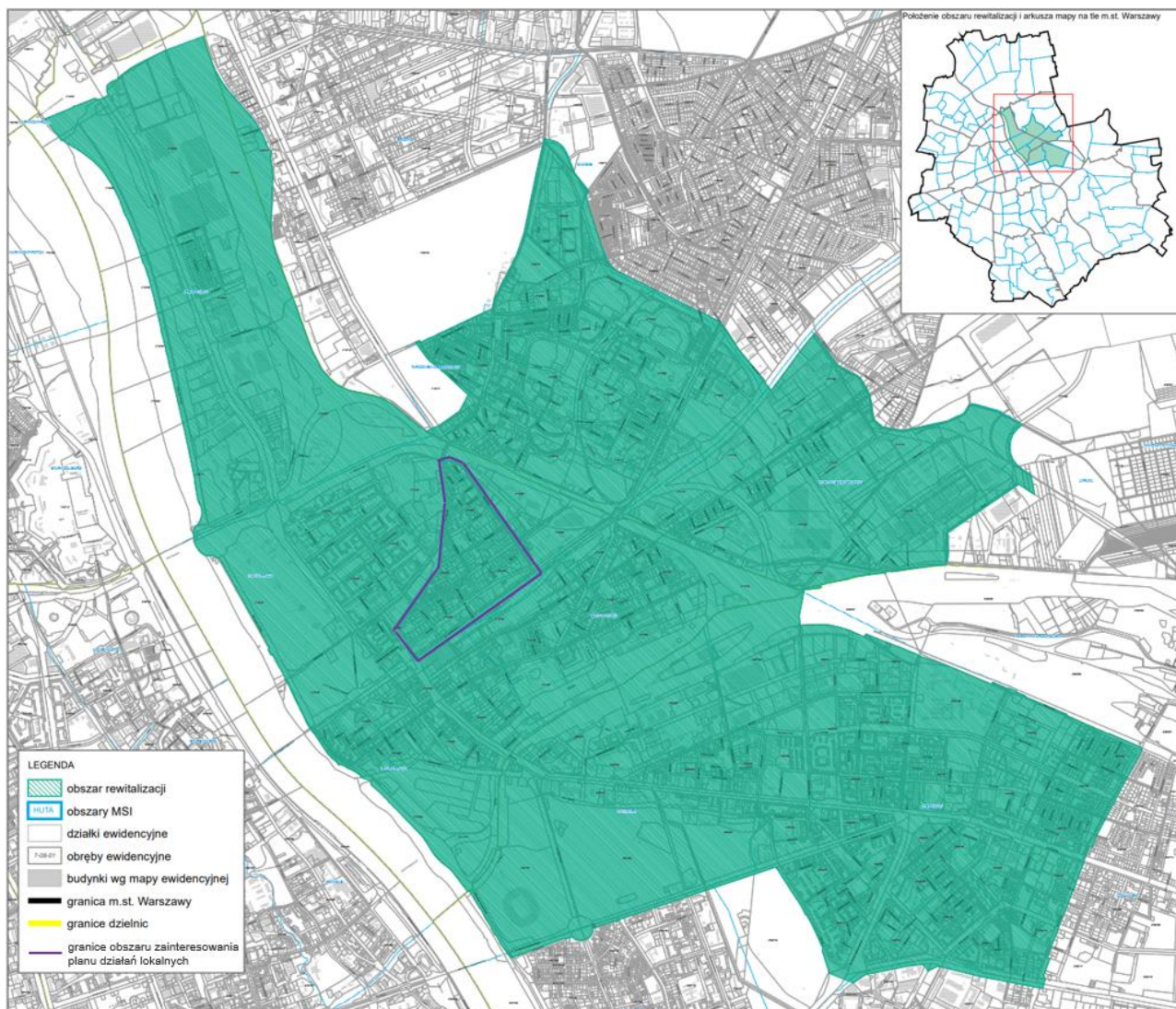
Kwartał pomiędzy ulicami: Szwedzką, 11 Listopada, Inżynierską i al. Solidarności wpisany jest w obszar rewitalizacji co wskazuje na potrzebę działań modernizacyjnych na niniejszym obszarze. Stan chodników oraz nawierzchni jezdnych wymaga działań naprawczych. Ponad to sam sposób zagospodarowania pasa drogi w chwili obecnej nie przystaje do potrzeb transportu kołowego oraz potrzeb pieszych. Obecnie w kwartale nacisk położony jest na transport samochodowy indywidualny. Należy zwrócić również szczególną uwagę na poprawę jakości przestrzeni publicznej obszaru oraz remont oraz wymianę małej architektury.

Kwartał położony jest na obszarze dwóch opracowywanych planów miejscowych:

- Nowa Praga w rejonie ul. Wileńskiej (odcinek od ul. Konopackiej do ul. Szwedzkiej),
- Nowa Praga w rejonie ul. Ratuszowej (odcinek od ul. Targowej do ul. Konopackiej).

Kwartał pomiędzy ulicami: Szwedzką, 11 Listopada, Inżynierską i al. Solidarności to w większości tereny mieszkalnictwa wielorodzinnego uzupełnione mozaiką usług podstawowych (szkolnictwa, zdrowia i handlu). Istotną cechą terenu jest jego bardzo dobre skomunikowanie: bezpośrednie usytuowanie obok stacji metra Dworzec Wileński, bliskie położenie Dworca Wileńskiego oraz węzła komunikacyjnego autobusowo tramwajowego.





Rys. 3. Granice obszaru rewitalizacji m.st. Warszawy  
źródło: Gminny Program Rewitalizacji m.st. Warszawy (projekt)

## Charakterystyka obszaru rewitalizacji

### Bariery przestrzenne

W 2015 roku na obszarze rewitalizacji zarejestrowano 203 bariery przestrzenne. Najwięcej z nich znajdowało się na Kamionku (75) i Nowej Pradze (40), natomiast najmniej barier występowało na Szmulowiznie (3). Średni wskaźnik koncentracji barier przestrzennych dla obszaru rewitalizacji wynosił 7 barier na km<sup>2</sup>.

Największą koncentrację barier przestrzennych zidentyfikowano na podobszarach Grochów (13,6 barier na km<sup>2</sup>) i Nowa Praga (11,7 barier na km<sup>2</sup>). Z kolei najmniejsza koncentracja tego problemu występowała na Szmulowiznie (2,0 barier na km<sup>2</sup>) i Kamionku (4,2 barier na km<sup>2</sup>).

Te dane sugerują, że mimo ogólnie umiarkowanej liczby barier przestrzennych na obszarze rewitalizacji istnieją znaczące różnice między poszczególnymi podobszarami. Wysoka koncentracja barier na Grochowie i Nowej Pradze wskazuje na potrzebę szczególnej uwagi i interwencji w tych rejonach, aby poprawić dostępność przestrzeni i jakość życia mieszkańców.



Ważnym elementem struktury funkcjonalnej miast są tereny zieleni urządzonej. Obszar rewitalizacji jest lepiej wyposażony w tego typu tereny niż średnia dla całej Warszawy, oferując 0,78 ha na 1000 mieszkańców w porównaniu do 0,68 ha na 1000 mieszkańców w całym mieście.

### **Tereny zieleni**

Największe tereny zieleni znajdują się na Kamionku, głównie dzięki Parkowi Skaryszewskiemu, który zajmuje 74,96 ha. Powierzchnia tych terenów znacząco wpływa na pozytywny wynik dla całego obszaru rewitalizacji. Z kolei najmniej terenów zieleni urządzonej znajduje się na Targówku Fabrycznym (0,96 ha), Starej Pradze (1,21 ha) i Szmulowiznie (2,53 ha). Podobszar Pelcowizna jest całkowicie pozbawiony terenów zieleni urządzonej.

Zdecydowanie najwyższy wskaźnik powierzchni terenów zieleni urządzonej na 1000 mieszkańców odnotowano na Kamionku, gdzie wyniósł on w 2021 roku 9,51 ha, najmniejszy dostęp do terenów zieleni zagospodarowanej mieli mieszkańcy Starej Pragi (0,09) i Pelcowizny (0,01).

Ważnym zasobem przyrodniczym na obszarze rewitalizacji stają się tereny zieleni. Mieszkańcy z dobrym dostępem do terenów zieleni to ci, którzy mieszkają w odległości nie większej niż 1200 metrów od lasów lub terenów zieleni o znaczeniu ponadlokalnym oraz 500 m od terenów zieleni o znaczeniu lokalnym. Ponad 99% mieszkańców obszaru rewitalizacji posiada dostęp do terenów zieleni w odległości 1200 metrów. To więcej niż średnio w całej Warszawie (nieco ponad 90%). W najlepszej sytuacji w tym zakresie są mieszkańcy Kamionka, Nowej Pragi, Starej Pragi i Grochowa - na tych podobszarach 100% ludności mieszka w zasięgu do 1200 metrów do terenów zieleni. Najgorszy dostęp do terenów zieleni mają na obszarze rewitalizacji mieszkańcy Targówka Fabrycznego (78,19%).

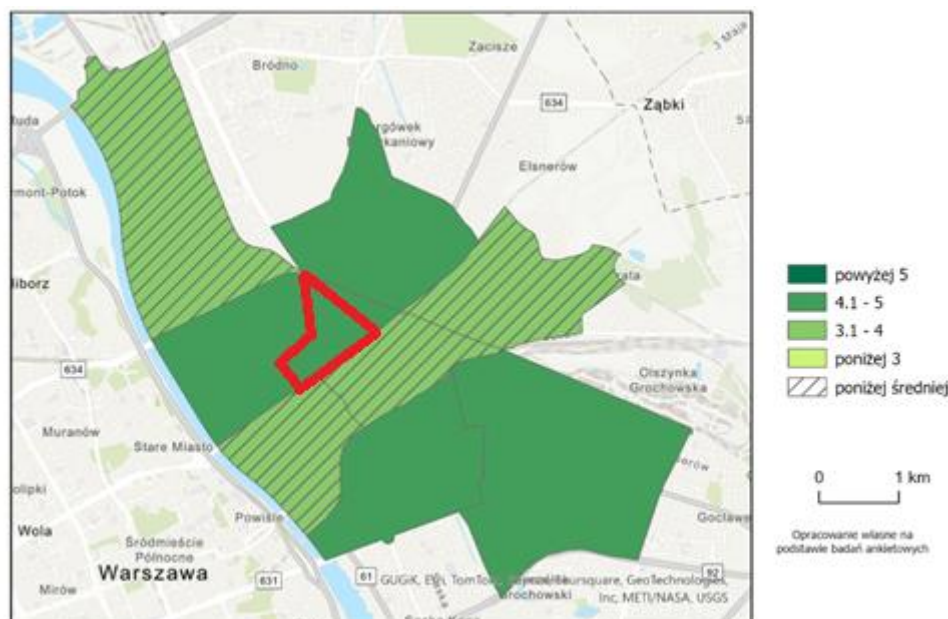
Według oceny badanych na obszarze rewitalizacji brakuje także miejsc, w którym dzieci mogą realizować swoje zainteresowania - czy to w ośrodkach kultury, klubach osiedlowych, czy świetlicach pozaszkolnych (średnia - 3,84). Ta oferta została znacznie gorzej oceniona niż dostęp do miejsc na świeżym powietrzu, w których dzieci mogą spędzać czas wolny. W tym przypadku ocena dokonana przez mieszkańców jest także bardziej jednoznaczna - problem ten dostrzega większość ankietowanych we wszystkich analizowanych rejonach, w tym zwłaszcza z Pelcowizny (2,98).

Zdaniem respondentów oferta edukacyjna zajęć pozaszkolnych dla dzieci i młodzieży jest także niewystarczająca (średnio - 3,63), co szczególnie podkreślają osoby mieszkające na Pelcowiznie (2,84). Należy dodać, że ofertę tę nieco lepiej ocenili mieszkańcy Nowej Pragi (3,86) i Grochowa (3,80), czyli podobszarów, gdzie obserwuje się lepsze wyniki edukacyjne.

Podsumowując, dostęp do przestrzeni i miejsc, w których dzieci i młodzież mogą spędzać czas wolny, wymaga poprawy, sytuacja jest szczególnie niezadowalająca zdaniem badanych na Targówku Fabrycznym, Pelcowiznie i Szmulowiznie.

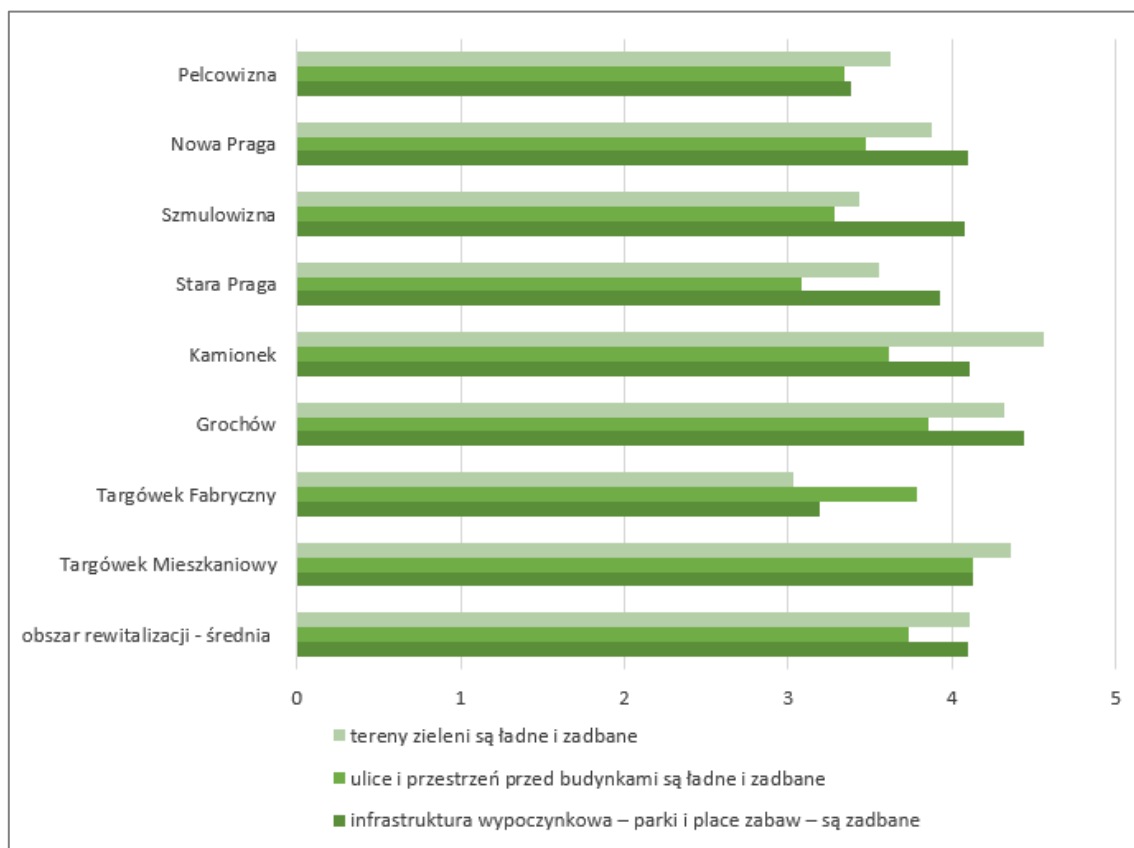
Analiza danych zastanych wykazała, że obszar rewitalizacji jest zróżnicowany pod względem wyposażenia w przestrzeń publiczną i tereny zieleni. Stosunkowo dobrze natomiast została oceniona dostępność terenów zieleni w okolicy miejsca zamieszkania (4,34). Pod tym względem widoczne jest zróżnicowanie w ocenie poszczególnych podobszarów. Najwięcej terenów zieleni w okolicy miejsca zamieszkania dostrzegają badani na terenie Kamionka (4,98), Targówka Mieszkaniowego (4,73), Grochowa (4,38) i Nowej Pragi (4,11), czyli podobszarów, których mieszkańcy mają dobry dostęp do parków miejskich i terenów wypoczynkowych. Z kolei najgorzej została oceniona dostępność na terenie Targówka Fabrycznego (3,32) i Szmulowizny (3,46), gdzie występuje zdecydowanie mniej terenów zieleni urządzonej przyjaznej dla mieszkańców.





Rys. 4. Ocena dostępu do terenów zieleni - z zaznaczeniem kwartału pomiędzy ulicami:  
11 Listopada, ul. Szwedzką, ul. Targową oraz al. Solidarności  
źródło: Gminny Program Rewitalizacji m.st. Warszawy (projekt)

Gorzej niż sama dostępność przestrzeni publicznych i terenów zieleni został oceniony sposób ich zagospodarowania i utrzymania. Zdaniem respondentów na obszarze rewitalizacji ulice i przestrzeń przed budynkami nie są wystarczająco ładne i zadbane (3,74). Najgorzej pod tym względem wypada podobszar Starej Pragi (3,08), Szmulowizny (3,28) i Pelcowizny (3,34), najlepiej natomiast Targówek Mieszkaniowy (4,13). Dalszej pracy wymaga również poprawa estetyki infrastruktury wypoczynkowej (4,10) i terenów zieleni (4,11), zwłaszcza na terenie Targówka Fabrycznego (odpowiednio: 3,19, 3,03).



**Rys. 5. Ocena estetyki przestrzeni publicznych i terenów zieleni**  
**źródło: Gminny Program Rewitalizacji m.st. Warszawy (projekt)**

Według respondentów na obszarze rewitalizacji można znaleźć miejsca, w których można spędzić aktywnie czas wolny (4,18) i się zrelaksować (3,99). Najlepiej dostępność do miejsc, w których można spędzić czas wolny, uprawiając sport w okolicy miejsca zamieszkania, została oceniona na podobszarze Kamionka (4,68), Grochowa (4,46), Targówka Mieszkaniowego (4,37), czyli na terenach dobrze wyposażonych w tereny zieleni urządzonej. Wyraźne niedobory w tym zakresie występują na podobszarze Targówka Fabrycznego (2,80) oraz Pelcowizny (3,26).

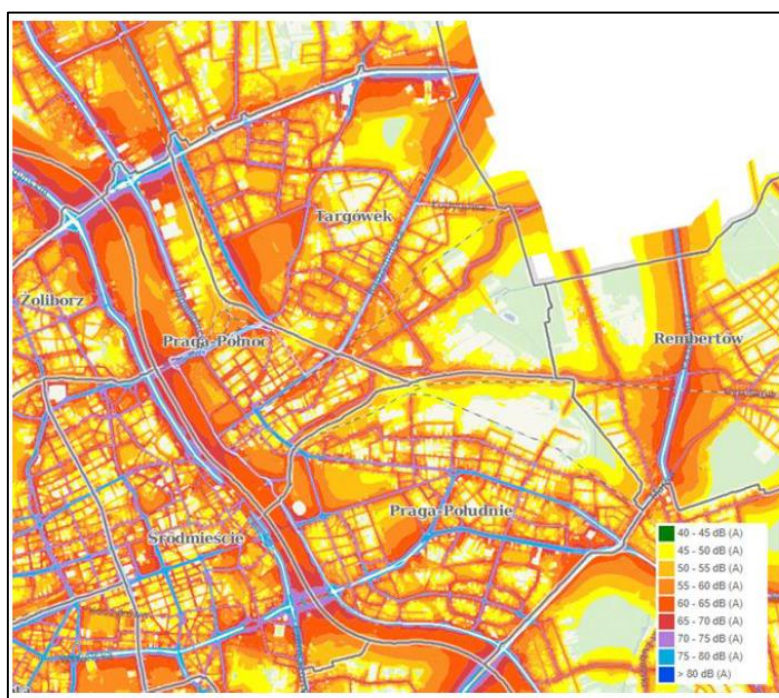
Dość podobnie przez badanych oceniony został dostęp do miejsc, w których mieszkańcy mogą się zrelaksować i odpocząć w okolicy miejsca zamieszkania (3,99). Zdaniem ankietowanych najłatwiej wypocząć blisko domu jest mieszkańcom Kamionka (4,77) i Grochowa (4,20), najtrudniej - Targówka Fabrycznego (2,85).

Ankietowani zgadzają się, że na obszarze rewitalizacji występuje dość duża liczba barier architektonicznych, które są utrudnieniem dla osób w wieku starszym lub osób z niepełnosprawnością (4,31). Problem szczególnie dostrzegany jest na Kamionku (4,68) i Grochowie (4,45) oraz na Szmulowiznie (4,55) i Starej Pradze (4,42). Najbardziej bariery architektoniczne wskazywali badani dla podobszaru Targówek Fabryczny (3,99). Z badań wynika, że połowa obszaru rewitalizacji zdaniem mieszkańców jest trudno dostępna dla osób z niepełnosprawnościami. Z badań jakościowych wynika, że problemy dotyczą zarówno możliwości poruszania się po chodnikach, jak i trudności dotyczą możliwości wejścia do budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej.



## Zanieczyszczenie hałasem

Głównym źródłem zakłóceń klimatu akustycznego środowiska Warszawy jest hałas komunikacyjny, szczególnie drogowy. Jak wynika z analiz za rok 2022 na hałas drogowy powyżej 65dB narażeni są mieszkańcy budynków obszaru rewitalizacji położonych bezpośrednio przy głównych arteriach komunikacyjnych, tj. Wybrzeże Helskie, Wybrzeże Szczecińskie, Wał Miedzeszyński, ul. Jagiellońska, al. Solidarności, ul. Radzywińska, ul. Targowa, ul. Grochowska, al. Waszyngtona, al. Zieleniecka, ul. Odrowąża, ul. św. Wincentego, ul. Księcia Ziemowita, ul. Rzeczna.



Rys. 5. Hałas drogowy dla LDWN w rejonie obszaru rewitalizacji

źródło: [https://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa\\_akustyczna](https://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa_akustyczna)

## Transport

W badaniu ankietowym skierowanym do mieszkańców obszaru rewitalizacji proszono o ocenę stanu i funkcjonalności jezdni oraz chodników. Stan techniczny jezdni dla samochodów został oceniony nisko, ze średnią oceną 3,73. Najlepiej ocenili go mieszkańcy Nowej Pragi (4,03) i Targówka Mieszkaniowego (4,21), natomiast najgorzej mieszkańcy Kamionka (3,09).

Szerokość chodników została oceniona nieco lepiej, ze średnią oceną 4,25. Najbardziej zadowoleni z szerokości chodników byli mieszkańcy Nowej Pragi (4,51), a najmniej z Targówka Fabrycznego (3,83).

Stan techniczny chodników, oceniony gorzej niż ich szerokość, uzyskał średnią ocenę 3,56. Najgorzej stan techniczny chodników ocenili mieszkańcy Kamionka (2,97), podczas gdy na pozostałych podobszarach oceny były podobne.

Respondenci ocenili również dostępność dróg rowerowych w okolicy miejsca zamieszkania, przyznając jej średnią ocenę 3,68. Najwięcej ścieżek rowerowych zauważyli mieszkańcy Pelcowizny (4,49) i Targówka Mieszkaniowego (4,41), natomiast najmniej mieszkańcy Targówka Fabrycznego (2,18), Szmulowizny (2,71) i Kamionka (2,80).





Ankietowani zwrócili również uwagę na hałas samochodowy, którego średnia ocena wyniosła 4,49. Najbardziej uciążliwy hałas samochodowy odczuwali mieszkańcy Kamionka (4,97) i Pelcowizny (4,73), a najmniej Szmulowizny (3,96).

### Podsumowanie

Respondenci dostrzegają zmiany, jakim podlega obszar rewitalizacji, przede wszystkim w wymiarze funkcjonalno-przestrzennym. Istotnym czynnikiem, który wpłynął na rozwój obszaru rewitalizacji, było wybudowanie metra. Połączenie obszaru rewitalizacji z lewobrzeżną Warszawą przyczyniło się do zwiększenia popytu na mieszkania w tym rejonie. Widoczne jest nowe budownictwo, które uzupełnia starą zabudowę lub wręcz ją zastępuje, nierzadko kontrastując stanem technicznym z zaniedbanymi budynkami. Intensywność rozwoju zabudowy mieszkaniowej powoduje niepokój o tożsamość społeczną obszaru rewitalizacji. W dyskusji o zmianach funkcjonalnych zachodzących na obszarze rewitalizacji pojawiają się głosy ostrzegające przed „stawianiem się” typową sypialnią miejską.

Źle odbierane jest jednak to przemieszanie zabudowy wielorodzinnej i jednorodzinnej. Niektóre rejony obszaru rewitalizacji postrzegane są jako „stracone” pod względem zachowania dawnego charakteru, szczególnie Stara i Nowa Praga. Destrukcyjne wydaje się być dogęszczanie zabudowy prowadzące do utraty komfortu życia. Zamiast lokalizowania nowej zabudowy w miejsce starej, należy zastanowić się nad możliwością modernizacji starej tkanki. Do wykorzystania pod rozwój budownictwa mieszkaniowego pozostają także tereny poprzemysłowe, których nie brakuje na Pelcowiznie, Targówku Fabrycznym, ale również na Kamionku. Niepokój budzi wypieranie przez nową zabudowę terenów zieleni.

Nowe budownictwo w wielu rejonach obszaru rewitalizacji nie nawiązuje prócz podstawowej funkcji do charakteru istniejącej zabudowy. Respondenci podkreślali, że należy dążyć do poprawy sytuacji w tym zakresie. Oczekiwaniem społecznym jest tworzenie na terenie obszaru rewitalizacji przestrzeni do spotkań, aby ułatwić budowanie więzi społecznych. Należy również dbać o dziedzictwo kulturowe najcenniejszych rejonów objętych rewitalizacją. Ważnym aspektem działań rewitalizacyjnych w opinii społecznej jest zazielenianie ulic.

Głębsze, pozytywne zmiany w układzie komunikacyjnym i infrastrukturze drogowej dostrzega się między innymi na Targówku Mieszkaniowym. Dobrze odbierane społecznie jest zazielenianie torów tramwajowych i lokalizowanie pojemników na odpady segregowane na Grochowie. Tam też mieszkańcy dostrzegają swego rodzaju skok cywilizacyjny, który dokonał się w ciągu ostatnich 30 lat. Pojawiła się nowa zabudowa, w tym usługowa, handlowa, kulturalna i sportowa, rozbudowana została infrastruktura techniczna i komunikacyjna. W ostatnich latach prowadzone na Grochowie i Kamionku procesy rewitalizacyjne zdaniem rozmówców także doprowadziły do wielu zmian. Gruntownie zmodernizowane zostały między innymi budynki komunalne, co wiązało się z czasowym przesiedleniem mieszkańców. Część tych przesiedleń okazała się trwała, odkrywając fakt, że więzi tożsamościowe z dzielnicą nie do końca są ukształtowane. Przesiedleni na czas remontów mieszkańcy do „lepszyc” dzielnic nie chcieli wracać.

Wraz z napływem mieszkańców i zwiększeniem ruchu samochodowego mieszkańcy obszaru rewitalizacji są narażeni na większy hałas komunikacyjny oraz zanieczyszczenie powietrza. Wśród pozytywnych zmian wymienia się modernizację budynków, w tym modernizację energetyczną, adaptację wielu obiektów na cele społeczne, co jest efektem między innymi prowadzonych procesów rewitalizacyjnych.

Problemem jest także brak czystości i porządku w niektórych częściach obszaru rewitalizacji. Drażniący dla mieszkańców jest widok śmieci w wielu rejonach, szczególnie przy sklepach prowadzących sprzedaż alkoholu.

Do potencjałów obszaru rewitalizacji zdaniem respondentów należy zaliczyć zieleni, którą powinno się chronić, także w dzikiej formie. Jako przykład istotnego potencjału często wymieniany w badaniach jest Park Skaryszewski. Mieszkańcy zgłaszają potrzebę rozwoju terenów zieleni, ale też chętnie angażują się w inicjatywy zazieleniania terenów przydomowych.



## C. CEL I WIZJA WDRAŻANIA ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA PRZYRODZIE (NBS) ORAZ ZIELONEJ INFRASTRUKTURY (GI) W OBSZARACH DROGOWYCH

Stworzenie odpornych, zrównoważonych i przyjaznych środowisk miejskich, w których obszary drogowe są przekształcane w tętniące życiem zielone korytarze, które wzmacniają zdrowie ekologiczne, poprawiają dobrostan ludzi i wspierają odporność klimatyczną. Celem jest płynne włączenie przyrody w infrastrukturę drogową miast, zamieniając ulice w wielofunkcyjne przestrzenie, które przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju środowiskowego, społecznej równości i ekonomicznej stabilności.

Przeprojektowanie i modernizacja obszarów drogowych poprzez wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie oraz zielonej infrastruktury, aby osiągnąć następujące rezultaty:

- Zwiększenie przestrzeni zieleni w miastach

**Cel szczegółowy:** Zwiększenie ilości i jakości terenów zielonych wzdłuż dróg, w tym zadrzewionych alei, zielonych pasów rozdzielających oraz przepuszczalnych nawierzchni.

**Rezultat:** Drogi staną się zielonymi korytarzami, które wzbogacają ekosystemy miejskie, zwiększają bioróżnorodność i zapewniają estetyczne środowisko dla mieszkańców i odwiedzających.

- Zarządzanie wodami opadowymi i redukcja powodzi

**Cel szczegółowy:** Wdrożenie zielonej infrastruktury, takiej jak ogrody deszczowe, przepuszczalne nawierzchnie i rowy infiltracyjne wzdłuż dróg, w celu skutecznego zarządzania wodami opadowymi.

**Rezultat:** Zmniejszenie odpływu powierzchniowego i miejskich powodzi, poprawa jakości wód oraz zwiększenie retencji wód gruntowych, co przyczynia się do większej odporności miast na zmiany klimatyczne.

- Łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła

**Cel szczegółowy:** Zwiększenie pokrycia koronami drzew oraz wprowadzenie zazielenionych powierzchni w celu obniżenia temperatur w obszarach drogowych.

**Rezultat:** Chłodniejsze środowiska miejskie, zmniejszone zużycie energii na chłodzenie oraz poprawa komfortu pieszych i rowerzystów.

- Poprawa jakości powietrza i redukcja hałasu

**Cel szczegółowy:** Wykorzystanie roślinności do filtrowania zanieczyszczeń powietrza oraz redukcji poziomu hałasu wzdłuż ruchliwych dróg.

**Rezultat:** Zdrowsze warunki życia dla mieszkańców miast, z czystszyim powietrzem i cichszymi ulicami, co prowadzi do poprawy zdrowia publicznego.

- Korzyści społeczne i rekreacyjne

**Cel szczegółowy:** Projektowanie obszarów drogowych w sposób bardziej inkluzywny i dostępny, wprowadzając zielone przestrzenie, które zachęcają do interakcji społecznych i aktywności fizycznej.



**Rezultat:** Drogi stają się zasobem społeczności, wzmacniając spójność społeczną, zapewniając możliwości rekreacyjne i przyczyniając się do ogólnego dobrostanu mieszkańców miast.

■ **Promowanie zrównoważonej mobilności**

**Cel szczegółowy:** Integracja zielonej infrastruktury z systemami transportowymi, zachęcanie do chodzenia, jazdy na rowerze i korzystania z transportu publicznego.

**Rezultat:** Przesunięcie w kierunku bardziej zrównoważonych środków transportu, zmniejszenie uzależnienia od samochodów oraz redukcja emisji gazów cieplarnianych z transportu miejskiego.

**Aby osiągnąć tę wizję, miasta muszą priorytetowo traktować integrację NBS i GI we wszystkich aspektach projektowania i planowania dróg. Obejmuje to:**

- **Wsparcie polityczne** - ustanowienie jasnych polityk i regulacji, które nakazują włączenie NBS/GI w nowe i istniejące projekty drogowe.
- **Zaangażowanie interesariuszy** - współpraca z lokalnymi społecznościami, przedsiębiorstwami i innymi interesariuszami, aby zapewnić, że wdrażane rozwiązania spełniają ich potrzeby i oczekiwania.
- **Innowacyjne projektowanie** - zachęcanie do innowacyjnych podejść do projektowania dróg, które priorytetowo traktują zieloną infrastrukturę, w tym stosowanie przepuszczalnych materiałów, zielonych dachów i ogrodów wertykalnych.
- **Monitorowanie i adaptacja** - wdrożenie solidnych systemów monitorowania, aby śledzić efektywność NBS/GI i wprowadzać niezbędne dostosowania w celu zapewnienia ich długoterminowego sukcesu.
- **Edukacja i świadomość** - promowanie świadomości i zrozumienia korzyści płynących z NBS/GI wśród obywateli, budowanie kultury zrównoważonego rozwoju i troski o środowisko.

Skupiając się na drogach, strategie te przekształcą miejskie sieci transportowe w zielone, odporne i wielofunkcyjne przestrzenie, które wspierają zdrowszą, bardziej zrównoważoną przyszłość miejską.





## D. DZIAŁANIA

### 1. Zazielenianie stref wyłączenia z ruchu

Opis działania	<p>Zmniejszenie powierzchni utwardzonej wzdłuż ulic polega na redukcji obszarów pokrytych asfaltem, betonem lub innymi nieprzepuszczalnymi materiałami na rzecz tworzenia zielonych przestrzeni, takich jak trawniki, rabaty kwiatowe czy tereny zielone. Może to obejmować zwężenie pasów jezdni, usunięcie części parkingów lub chodników i przekształcenie ich w zielone obszary.</p>
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	<div></div> <p>Przykładową realizacją jest wykonanie inwestycji ZIELONA I BEZPIECZNA ULICA FRANCUSKA - projektu złożonego w ramach budżetu obywatelskiego. Główną zasadą projektu było właśnie rozpyłowywanie powierzchni wyłączonych z ruchu.</p>
Wskaźniki realizacji	<p>Wskaźnikiem realizacji jest powierzchnia zdjętej nawierzchni utwardzonej tożsama z powierzchnią uzyskanej nowej powierzchni biologicznie czynnej.</p>
Interesariusze	<p>Interesariuszami projektu są użytkownicy ruchu pieszego. Wdrożenie projektu ma wpłynąć na poprawę warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego i likwidację potencjalnych miejsc nielegalnego parkowania (co zmniejsza widoczność)</p>
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	<p>Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.</p> <p>Niezbędnym jest opracowanie projektu stałej organizacji ruchu - oznakowanie P21 jest częścią systemu oznakowania drogowego.</p>




Koszty	Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin.
Źródła finansowania	W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpłytywania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpłytywań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu, gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.







## 2. Zazielenianie stref przed przejściami dla pieszych

Opis działania	<p>Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami o ruchu drogowym przed przejściami dla pieszych nie ma możliwości zaparkowania auta, co wynika z konieczności zachowania odpowiedniej widoczności. Możliwym jest natomiast wprowadzanie zieleni niskiej, która będzie wyznaczała tę strefę. Oznacza to, że możliwym, a nawet wskazanym jest zdejmowanie nawierzchni utwardzonych w rejonach przejść dla pieszych - co pozwoli wyznaczać strefę wolną od aut.</p>
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	<div></div> <p>Przykłady rozpytowań w rejonach przejść dla pieszych przy ul. Lindleya w dzielnicy Śródmieście oraz przy ul. Saskiej w dzielnicy Praga Południe.</p>
Wskaźniki realizacji	<p>Wskaźnikiem realizacji jest powierzchnia zdjętej nawierzchni utwardzonej tożsama z powierzchnią uzyskanej nowej powierzchni biologicznie czynnej. Wskaźnikiem jest liczba przejść z zazielenioną strefą buforową.</p>
Interesariusze	<p>Interesariuszami są mieszkańcy - zazielenianie okolic przejść dla pieszych wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa pieszych zapobiegając nielegalnemu parkowaniu przed przejściami zapobiegając zmniejszeniu widoczności pieszych. Jednakże przy wszystkich opisanych interwencjach interesariuszami są wszyscy użytkownicy miasta z racji na zwiększającą się ilość zieleni.</p>
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	<p>Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpytowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.</p> <p>Niezbędnym jest opracowanie projektu stałej organizacji ruchu - oznakowanie P21 jest częścią systemu oznakowania drogowego.</p>
Koszty	<p>Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin</p>
Źródła finansowania	<p>W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpytowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpytowań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.</p>





### Tereny pomiędzy misami drzew

Łączenie mis na drzewa polega na tworzeniu większych, wspólnych przestrzeni glebowych dla korzeni kilku drzew wzdłuż ulic, zamiast pojedynczych, odseparowanych miejsc na każde drzewo. Te połączone przestrzenie mogą być tworzone za pomocą specjalnych systemów glebowych, które umożliwiają lepsze nawodnienie i wzrost korzeni.



## Zalety

- Lepsze warunki dla drzew - większe i połączone miski na drzewa zapewniają lepszy dostęp do wody i składników odżywczych, co sprzyja zdrowiu i wzrostowi drzew,
- Poprawa retencji wody - zwiększona powierzchnia gleby pozwala na lepsze wchłanianie wody deszczowej, co zmniejsza ryzyko zalania ulic,
- Zwiększona stabilność drzew - zdrowsze i lepiej ukorzenione drzewa są bardziej odporne na silne wiatry i inne ekstremalne zjawiska pogodowe.

## 3. Łączenie mis na drzewa

Opis działania	Zdejmowanie nawierzchni utwardzonych pomiędzy misami drzew tworząc dłuższe rabaty. Pozwala to na poprawę warunków bytowania drzew i zwiększa szansę na ich przetrwanie w warunkach miejskich.
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	<div></div> <p>Na fotografiach przedstawiono przykład łączenia mis między drzewami przy al. Szucha w Warszawie, w dzielnicy Śródmieście.</p>
Wskaźniki realizacji	Wskaźnikiem realizacji jest powierzchnia zdjętej nawierzchni utwardzonej tożsama z powierzchnią uzyskanej nowej powierzchni biologicznie czynnej. Wskaźnikiem jest również liczba drzew, którym powiększono przestrzeń do życia.
Interesariusze	<p>Interesariuszami są mieszkańcy - piesi. Połączone miski tworzą zielony bufor od jezdni ale też wpływają pozytywnie na odbiór estetyki przestrzeni. Interesariuszami interwencji można też nazwać drzewa miejskie. Gdyż to działania ma głównie na celu poprawę ich warunków życia i okres ich przeżywania.</p> <p>Jednakże przy wszystkich opisanych interwencjach interesariuszami są wszyscy użytkownicy miasta z racji na zwiększającą się ilość zieleni.</p>



Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	<p>Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.</p> <p>Niezbędnym jest opracowanie projektu stałej organizacji ruchu - oznakowanie P21 jest częścią systemu oznakowania drogowego.</p>
Koszty	<p>Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin.</p>
Źródła finansowania	<p>W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpyłowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpyłowań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.</p>







## 4. Rozpłytywanie szerokich chodników - tworzenie zielonych buforów pomiędzy jezdnią a chodnikiem

Opis działania	<p>Pasy szerokich chodników od strony jezdni - tworzenie zielonych buforów od pasów jezdni (bufor zieleni pomiędzy pieszymi, a pasem jezdnią, bufor pomiędzy pieszymi, a drogą dla rowerów lub bufor zieleni pomiędzy drogą dla rowerów, a jezdnią).</p>
<p>Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady</p>	<div data-bbox="459 622 1449 925"> </div> <p>Rozpłytywanie szerokiego chodnika wzdłuż ulicy Zamoyskiego w dzielnicy Praga Południe</p> <div data-bbox="571 1021 1337 1592"> </div> <p>Utworzenie zielonych buforów w trakcie przebudów pasa drogowego: przykład ul. Marszałkowskiej i Placu Trzech Krzyży w dzielnicy Śródmieście.</p>
Wskaźniki realizacji	<p>Wskaźnikiem realizacji jest powierzchnia zdjętej nawierzchni utwardzonej tożsama z powierzchnią uzyskanej nowej powierzchni biologicznie czynnej. Wskaźnikiem jest również długość pasa drogi gdzie wykonano bufor zieleni pomiędzy pieszymi, a pasem jezdnią, bufor pomiędzy pieszymi, a drogą dla rowerów lub bufor zieleni pomiędzy drogą dla rowerów, a jezdnią.</p>
Interesariusze	<p>Interesariuszami są mieszkańcy - piesi. Zielony bufor od jezdni wpływa pozytywnie na odbiór estetyki przestrzeni oraz na poprawę bezpieczeństwa. Jednakże przy wszystkich opisanych interwencjach interesariuszami są wszyscy użytkownicy miasta z racji na zwiększającą się ilość zieleni.</p>





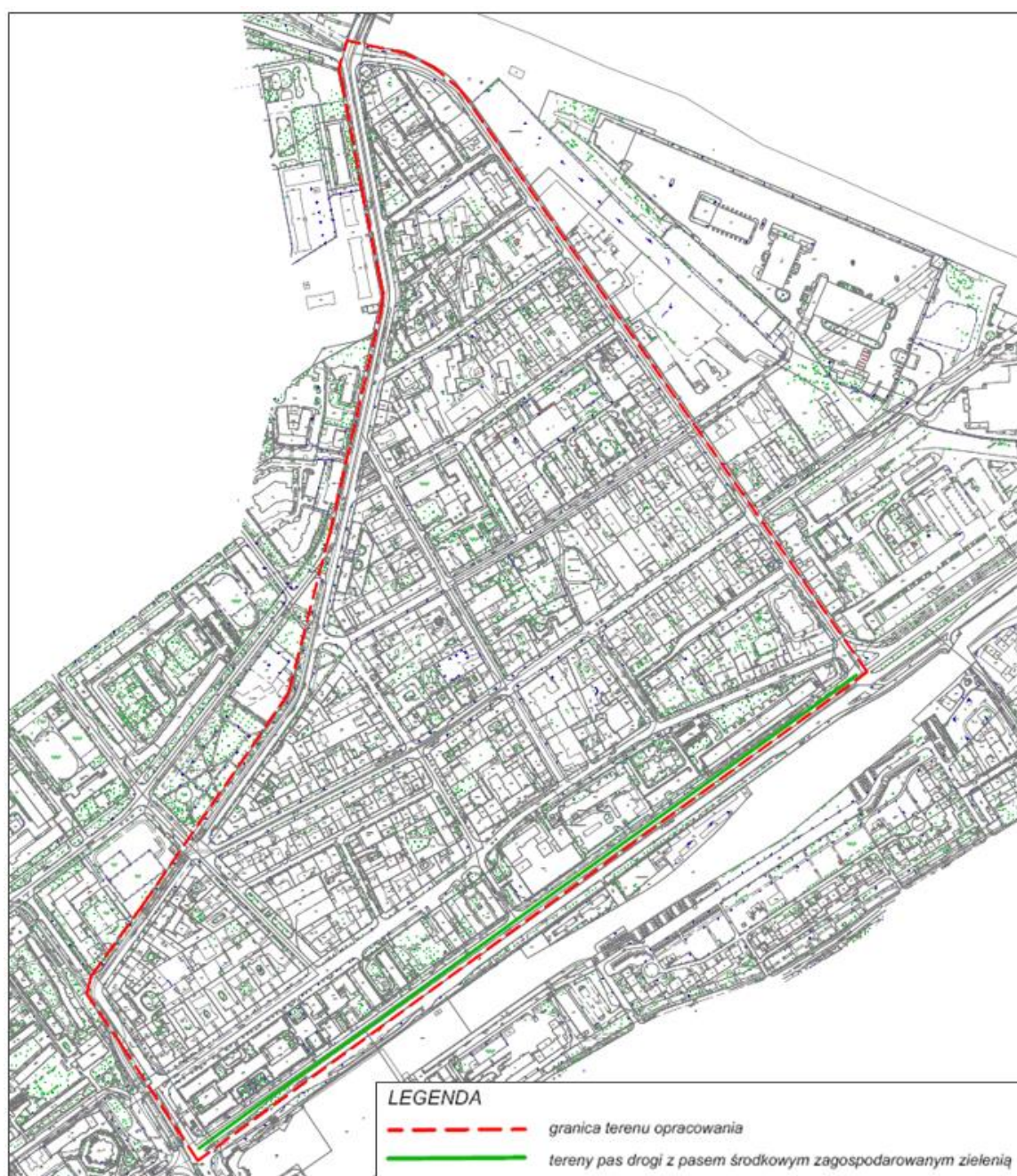
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.  Niezbędnym jest opracowanie projektu stałej organizacji ruchu - oznakowanie P21 jest częścią systemu oznakowania drogowego.
Koszty	Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin.
Źródła finansowania	W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpyłowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpyłowań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.

## 5. Rozpyłowywanie pasów środkowych

Opis działania	Zamiana utwardzonych pasów środkowych na tereny zagospodarowane zielenią.
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	 <p>Zieleń w pasie drogi ul. Sokratesa (ogród deszczowy oddzielający drogę dla rowerów i pas jezdni)</p>
Wskaźniki realizacji	Wskaźnikiem realizacji jest powierzchnia zdjętej nawierzchni utwardzonej tożsama z powierzchnią uzyskanej nowej powierzchni biologicznie czynnej. Wskaźnikiem jest również długość pasa drogi gdzie wykonano rozpyłowanie pasa środkowego.
Interesariusze	Głównymi interesariuszami są zarówno piesi jak i kierowcy. W przypadku obsadzenia pasa środkowego krzewami dodatkowym walorem jest zabezpieczenie przed pieszymi przekraczającymi jezdnię w niedozwolonej lokalizacji. Jednakże przy wszystkich opisanych interwencjach interesariuszami są wszyscy użytkownicy miasta z racji na zwiększającą się ilość zieleni.
Szacowany czas na wdrożenie -	Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku. Niezbędnym



etapy wdrożenia	jest opracowanie projektu stałej organizacji ruchu - oznakowanie P21 jest częścią systemu oznakowania drogowego.
Koszty	Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin.
Źródła finansowania	Środki własne miasta Środki wynikające z umów z deweloperami (w przypadku terenów przy inwestycjach deweloperskich)







## Ogrody deszczowe w pasach drogowych

Ogrody deszczowe to specjalnie zaprojektowane obszary zieleni, które służą do przechwytywania i infiltracji wody deszczowej. Mogą być one umieszczone wzdłuż ulic i składają się z roślinności, która dobrze znosi okresowe zalewanie, oraz gleb przepuszczalnych, które pomagają w powolnym wchłanianiu wody do podłoża.

### Zalety stosowania na terenach pasów drogowych

- Redukcja ryzyka powodzi -ogrody deszczowe zmniejszają natychmiastowy spływ wód opadowych do kanalizacji, co redukuje ryzyko powodzi w miejskich obszarach,
- Wspieranie bioróżnorodności - takie ogrody mogą przyciągać lokalne gatunki owadów, ptaków i innych zwierząt, wspierając bioróżnorodność w miastach,
- Poprawa jakości wód gruntowych - woda, która jest absorbowana przez ogrody deszczowe, jest naturalnie filtrowana, co przyczynia się do poprawy jakości wód gruntowych.

## 6. Ogrody deszczowe w pasach drogowych

Opis działania	Wykonanie rabat retencyjnych - ogrodów deszczowych, które oprócz funkcji powierzchni przepuszczalnej mają dużą chłonność wodną i wspomagają funkcjonowanie odwodnienia drogowego.
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	 <p>Ogrody deszczowe wzdłuż ulicy Sokratesa w Warszawie - dzielnica Bielany.</p>
Wskaźniki realizacji	Wskaźnikiem realizacji jest powierzchnia wybudowanych ogrodów deszczowych lub powierzchnia pasa drogi z którego sprowadza się wodę do ogrodu deszczowego.
Interesariusze	Interesariuszami są wszyscy użytkownicy miasta z racji na zwiększającą się ilość zieleni.
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.



	Jeżeli ogród deszczowy wykonywany jest w istniejącym zieleńcu nie ma potrzeby wykonywania projektu stałej organizacji ruchu. Jeżeli natomiast ogród zakładamy w zamian za nawierzchnię utwardzoną niezbędnym jest zatwierdzenie zmian w organizacji ruchu i pełne opiniowanie projektu w pasie drogi.
Koszty	Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin. Ogrody deszczowe wykonywane razem z podłożem zwiększającym chłonność (w Warszawie jest to przekrój chłonny o miąższości 70cm) koszt wzrasta w stosunku do wykonania zwykłej rabaty.
Źródła finansowania	W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpytowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpytowań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.

### Wykonywanie nawierzchni wodoprzepuszczalnych na terenach pasów drogowych

Nawierzchnie mineralne to materiały stosowane do utwardzania powierzchni dróg, które są przepuszczalne dla wody. Zamiast tradycyjnego asfaltu czy betonu, nawierzchnie te mogą być wykonane z kruszywa, żwiru czy innych materiałów naturalnych, które pozwalają wodzie na przenikanie do gleby.

#### Zalety stosowania na terenach pasów drogowych:

- Poprawa retencji wody - nawierzchnie mineralne pozwalają na naturalne przenikanie wody deszczowej do gleby, co redukuje spływ powierzchniowy i ryzyko powodzi,
- Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej - przepuszczalne nawierzchnie umożliwiają naturalne procesy biologiczne w glebie pod nimi, co sprzyja rozwojowi roślinności w ich pobliżu,
- Lepsze warunki dla drzew i roślin - tego typu nawierzchnie poprawiają dostęp korzeni roślin do wody i powietrza, co sprzyja ich zdrowiu i wzrostowi,
- Zredukowane efekty miejskiej wyspy ciepła - naturalne nawierzchnie mineralne nie nagrzewają się tak intensywnie jak asfalt czy beton, co pomaga w redukcji efektu miejskiej wyspy ciepła.



## 7. Nawierzchnie wodoprzepuszczalne na terenach pasów drogowych

Opis działania	<p>Działanie polega na zastępowaniu nawierzchni utwardzonych w pasie drogi na nawierzchnie mineralne - wodoprzepuszczalne. Nawierzchnie tego typu sprzyjają gospodarowaniu wodami opadowymi w mieście oraz nie nagrzewają się tak jak nawierzchnie nieprzepuszczalne.</p> <p>W standardach dla nawierzchni pieszych m.st. Warszawy nawierzchnie te nie są dopuszczane do stosowania w terenach pasów dróg - jednakże po wystąpieniu o odstępstwo od standardów możliwe jest otrzymanie warunków odstępstwa.</p>
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	 <p>Wykonanie nawierzchni mineralnej w pasie drogi ul. Powstańców Śląskich - wraz z wykonaniem parku kieszonkowego.</p>
Wskaźniki realizacji	Wskaźnikiem jest powierzchnia z nawierzchnią wodoprzepuszczalną, która zastosowano zamiast nawierzchni utwardzonej, nieprzepuszczalnej.
Interesariusze	Interesariuszami są wszyscy mieszkańcy miasta z racji na poprawę warunków przyrodniczych i termicznych przestrzeni.
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.
Koszty	Koszt nawierzchni mineralnej nie jest porównywalny z wykonaniem nawierzchni betonowej utwardzonej. Wykonanie nawierzchni mineralnej wymaga jednak zwiększonych prac utrzymaniowych i w porównaniu z nawierzchniami typowymi generuje większe koszty w okresie eksploatacji.
Źródła finansowania	W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpyłowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpyłowań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.





## 8. Wykonywanie obrzeży stalowych, obrzeży pomostowych, obrzeży na równi z nawierzchnią pieszą umożliwiającą spływ wody na tereny zieleni

Opis działania	Zastępowanie klasycznych obrzeży betonowych lub granitowych kładzionych na ławach betonowych obrzeżami stalowymi mocowanymi na szpilkach mocowanych ławami punktowymi. Pozwala to, w przypadku wąskich rabat uzyskać większą miąższość gleby i przestrzeni na strefę korzeniową.
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady	 <p>Wykonanie kompleksowego zazielenienia ulicy Stalowej - celem zwiększenia powierzchni dla zieleni i drzew istniejących obrzeża wykonano z płaskowników stalowych na punktowych ławach - z racji na wąskie rabaty było to znaczące zaoszczędzenie miejsca na strefę korzeniową i glebę.</p>
Wskaźniki realizacji	Długość wykonanych obrzeży w zamian za obrzeża standardowe.
Interesariusze	Brak jest interesariuszy bezpośrednich. Jednakże interesariuszami są mieszkańcy miasta gdyż zastosowane rozwiązanie wpływa na jakość i ilość zieleni miejskiej.
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.
Koszty	Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne i koszt roślin.
Źródła finansowania	W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpyłowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpyłowań wykonywanych np. przez Zarząd Zieleni m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.



**Wykonywanie nawierzchni podwieszanych / geokomórek podziemnych i innych rozwiązań technicznych mających na celu zwiększenie powierzchni na strefę korzeniową drzew w terenie zurbanizowanym**

**Chodniki podwieszane** - to chodniki, które są zbudowane w taki sposób, aby nie obciążały gleby bezpośrednio pod nimi. Są podparte na specjalnych strukturach, co pozwala korzeniom drzew na swobodny wzrost i rozwój.

**Geokomórki** - to struktury przestrzenne wykonane z materiałów syntetycznych, które są wypełniane ziemią lub kruszywem i stosowane w celu stabilizacji gruntów, w tym powierzchni zielonych w miastach.

**Zalety stosowania na terenach pasów drogowych:**

- Ochrona korzeni drzew - chodniki podwieszane chronią systemy korzeniowe drzew przed uszkodzeniami mechanicznymi, co sprzyja zdrowemu wzrostowi drzew.
- Zwiększenie żywotności nawierzchni - dzięki stabilizacji gruntu za pomocą geokomórek, powierzchnie zielone są mniej narażone na erozję i deformacje, co przedłuża ich żywotność.
- Zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej - geokomórki umożliwiają tworzenie stabilnych, zielonych przestrzeni nawet na trudnych terenach, co zwiększa ogólną powierzchnię biologicznie czynną w miastach.

## 9. Wykonywanie nawierzchni podwieszanych / geokomórek podziemnych i innych rozwiązań technicznych mających na celu zwiększenie powierzchni na strefę korzeniową drzew w terenie zurbanizowanych

Opis działania	Działania budowy geokomórek i nawierzchni podwieszanych ma na celu powiększenie przestrzeni na strefę korzeniową sadzonych drzew. Tak by stworzyć optymalne warunki rozwoju drzew. Wykorzystywane w miejscach gdzie nie ma przestrzeni na utworzenie odpowiednio dużych mis na drzewa czy rabat. Wtedy utworzenie przestrzeni na strefę korzeniową drzew pod nawierzchnią pieszą lub jezdnią umożliwia posadowienie drzewa i poprawę warunków przyrodniczych i termicznych danej lokalizacji.	
Know-how, dobre praktyki do naśladowania, zrealizowane przykłady		



Wskaźniki realizacji	Liczba drzew, która można było zasadzić dzięki zastosowanym rozwiązaniom.
Interesariusze	Brak jest interesariuszy bezpośrednich. Jednakże interesariuszami są mieszkańcy miasta gdyż zastosowane rozwiązanie wpływa na jakość i ilość zieleni miejskiej.
Szacowany czas na wdrożenie - etapy wdrożenia	Zależy od złożoności projektu i obszaru rozpyłtowania - szacowany czas opracowania dokumentacji w zależności od złożoności projektu od 6 miesięcy do roku.
Koszty	Na koszty zadania składają się prace rozbiórkowe, roboty ziemne, koszt instalacji geokomórek i ich koszt instalacji i koszt roślin.
Źródła finansowania	W przypadku projektów realizowanych przez ZDM rozpyłtowania finansowane są z funduszy urzędu - z funduszy na działania bieżące urzędu, z finansowania przyznawanego na zadania inwestycyjne oraz fundusze przydzielane na realizację projektów z budżetu obywatelskiego. W przypadku rozpyłtowań wykonywanych np. przez Zarząd Zielenie m.st. Warszawy finansowanie pochodzi również z Zielonego Funduszu - programu gdzie podmioty zewnętrzne deklarują chęć finansowania działań przyrodniczych.





## E. WSKAŹNIKI WPLYWU STOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (NBS) opisanych powyżej wymaga solidnych ram monitorowania i ewaluacji. Wskaźniki wpływu i postępu odgrywają kluczową rolę w ocenie skuteczności tych rozwiązań oraz w sprzyjaniu ciągłemu uczeniu się i doskonaleniu. Poniżej przedstawiono kluczowe wskaźniki oraz sposób, w jaki wspierają one ocenę i naukę.

### Redukcja odpływu powierzchniowego

#### Wskaźniki

- Zmniejszenie szczytowego odpływu wód opadowych - pomiar zmniejszenia objętości i szybkości odpływu podczas intensywnych opadów w porównaniu do poziomów bazowych.
- Częstotliwość i nasilenie zdarzeń powodziowych w miastach - śledzenie incydentów powodziowych przed i po wdrożeniu NBS.

Te wskaźniki pomagają ocenić skuteczność zwiększenia terenów zielonych, przepuszczalnych nawierzchni i ogrodów deszczowych w zarządzaniu wodami opadowymi. Ciągłe monitorowanie pozwala na adaptacyjne strategie zarządzania, zapewniając, że rozwiązania pozostają skuteczne w zmieniających się warunkach klimatycznych.

### Poprawa jakości powietrza i wody

#### Wskaźniki

- Wskaźniki jakości powietrza w pobliżu terenów zielonych - pomiar poziomów zanieczyszczeń, takich jak pyły zawieszone (PM2.5, PM10), NOx i CO2, przed i po wdrożeniu NBS.
- Parametry jakości wody w lokalnych zbiornikach wodnych - śledzenie wskaźników, takich jak pH, mętność, tlen rozpuszczony i stężenia zanieczyszczeń w wodach opadowych.

Te wskaźniki dostarczają namacalnych dowodów na korzyści środowiskowe NBS, szczególnie w zakresie redukcji zanieczyszczeń powietrza i poprawy jakości wód. Regularne monitorowanie wspiera dostosowanie projektów NBS i ich utrzymanie, aby maksymalizować te korzyści.

### Wzbogacenie bioróżnorodności

#### Wskaźniki

- Bogactwo gatunkowe i obfitość - liczenie liczby różnych gatunków roślin, owadów i ptaków w i wokół nowych terenów zielonych.
- Łączność siedlisk - ocena łączności terenów zielonych przy użyciu narzędzi GIS, aby zrozumieć, jak dobrze różne siedliska są ze sobą powiązane.

Śledząc bioróżnorodność, te wskaźniki pomagają ocenić wpływ ekologiczny NBS. Informacje te są kluczowe dla poprawy projektowania terenów zielonych, aby wspierać bardziej zróżnicowane i odporne ekosystemy.



## Korzyści społeczne i zdrowotne

### Wskaźniki

- Użytkowanie publiczne terenów zielonych - monitorowanie ruchu pieszych i częstotliwości publicznych aktywności na nowo utworzonych lub ulepszonych terenach zielonych.
- Ankiety na temat dobrostanu społeczności - przeprowadzanie ankiet w celu zmierzenia percepcji mieszkańców na temat ich zdrowia, poziomu stresu i ogólnej jakości życia.
- Redukcja chorób związanych z upałami - śledzenie danych zdrowotnych dotyczących stresu cieplnego lub pokrewnych schorzeń w obszarach z nowymi NBS.

Te wskaźniki pomagają mierzyć wpływ społeczny NBS, dostarczając informacji o tym, jak tereny zielone poprawiają zdrowie publiczne i dobrostan. Opinie społeczności mogą informować o przyszłych projektach i wskazywać obszary do poprawy w istniejących.

## Wpływ ekonomiczny

### Wskaźniki

- Zmiany wartości nieruchomości - analiza trendów na rynku nieruchomości w obszarach z nowymi terenami zielonymi w porównaniu do podobnych obszarów bez NBS.
- Tworzenie miejsc pracy - śledzenie liczby miejsc pracy stworzonych poprzez rozwój, utrzymanie i zarządzanie NBS.
- Oszczędności kosztów w infrastrukturze - obliczanie oszczędności kosztów związanych z zarządzaniem wodami opadowymi, łagodzeniem upałów oraz usługami zdrowia publicznego.

Wskaźniki ekonomiczne pokazują finansową opłacalność i zwrot z inwestycji w NBS. Dostarczają także dowodów na długoterminową zrównoważoność takich projektów, informując decydentów i pomagając w zabezpieczeniu przyszłego finansowania.

## Odporność na zmiany klimatu

### Wskaźniki

- Redukcja efektu miejskiej wyspy ciepła - pomiar różnic temperatur w obszarach z i bez NBS, szczególnie podczas fal upałów.
- Zwiększone wskaźniki retencji wód gruntowych - śledzenie zmian poziomów wód gruntowych lub wskaźników retencji w obszarach, gdzie zastosowano przepuszczalne nawierzchnie i ogrody deszczowe.

Te wskaźniki oceniają rolę NBS w zwiększaniu odporności klimatycznej, szczególnie w łagodzeniu skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych. Ciągłe uczenie się na podstawie tych wskaźników zapewnia, że NBS można dostosować do zmieniających się wyzwań klimatycznych.



## F. ZGODNOŚĆ ZAPISÓW LAP Z ZADANIAMI WŁASNYMI M.ST. WARSZAWY ORAZ DOKUMENTACJI STRATEGICZNYMI I PROGRAMAMI BRANŻOWYMI

Głównym celem realizacji zadania jest modernizacja terenów pasa drogowego ulic na Pradze-Północ poprzez wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie. Ulice te ujęte są w Zintegrowanym Programie Rewitalizacji Warszawy do roku 2024 jako tereny wymagający przekształceń również w zakresie przebudowy terenów publicznych i terenów zieleni. Przedsięwzięcia powinny być skoncentrowane na przebudowie przestrzeni publicznej pasa drogowego w celu wykorzystanie potencjału uzyskania zwiększenia powierzchni biologicznie czynnej. Działania opisane w LAP, poprzez poprawę jakości terenów, dążą do osiągnięcia celów długofalowych zbieżnych z zapisami Zintegrowanego Programu Rewitalizacji m.st. Warszawy, po pierwsze:

- poprawę stanu i zwiększenie ilości zieleni na obszarze pasa drogowego,  
a także:
- stworzenie kierunkowych zmian pozwalających na przyciąganie nowych mieszkańców i przedsiębiorców, a jednocześnie zapobieganie depopulacji i gentryfikacji obszaru,
- wprowadzenie priorytetu dla ruchu pieszego i rowerowego,
- poprawę dostępu do transportu publicznego.

Opisane w LAP działania w sposób jednoznaczny odzwierciedlają cele określone w n/w dokumentach:

1. Program Ochrony Środowiska m. st. Warszawy, gdzie szczególną uwagę położono na wprowadzanie zieleni (w tym zieleni wysokiej) na terenach przestrzeni publicznej.
2. Strategia Rozwoju miasta stołecznego Warszawy do roku 2020 - zadanie bezpośrednio nawiązuje do celu strategicznego I strategii „Poprawa jakości życia i bezpieczeństwa mieszkańców Warszawy” (Cel operacyjny 1.6 zapewnienie bezpiecznego i sprawnego systemu przemieszczania się) oraz celu strategicznego V „Osiągnięcie w Warszawie trwałego ładu przestrzennego” (cel operacyjny 5.3. Zorganizowanie lokalnych przestrzeni publicznych sprzyjających integracji społecznej).
3. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego Warszawy gdzie nacisk kładzie się na stan chodników i poprawę bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów.





## G. ANNEX 1 - SUMMARY OF LOCAL ACTION PLAN

### INTRODUCTION

The document outlines a plan to increase biologically active surfaces in urban areas, particularly along roads, by reducing paved surfaces. The aim is to enhance green spaces, improve stormwater management, and create a better local microclimate. The document was prepared by Public Roads Authority in Warsaw, representing the City of Warsaw in the GreenScape CE project.

The document identifies several types of "unpaving" activities, depending on the specific characteristics of the road areas:

- Conversion of P21 zones - Transforming areas marked as no-traffic zones into biologically active surfaces.
- Unpaving areas near pedestrian crossings - Reducing paved surfaces around crosswalks.
- Unpaving between tree pits - Enhancing the space between existing trees to make it more biologically active.
- Unpaving wide sidewalks - Narrowing paved sidewalks to create more green space.
- Unpaving central medians - Reducing the paved area in the middle of roads.
- Creating rain gardens - Developing green spaces in areas where stormwater accumulates.
- Water-permeable pavements in the road lanes.
- Construction of steel edging, bridge edging, edging flush with the pedestrian pavement u allowing water to run off into the green areas.
- Construction of suspended pavements / underground geocells and other technical solutions to increase the area for the root zone of trees in urban areas.

The document also mentions supporting actions to protect and enhance existing and newly planted green spaces, such as using steel edging, permeable surfaces, and increasing root space under paved areas.

Implementation Area:

These actions are to be tested in a designated degraded area in Warsaw, identified in the city's Revitalization Program. The test area is a densely built-up zone with residential and commercial buildings, bounded by 11 Listopada Street, Szwedzka Street, Targowa Street, and Solidarności Avenue. This area has limited greenery, highlighting the need to reduce paved surfaces.

### DESCRIPTION OF THE AREA OF INTEREST

The Local Action Plan's area of interest is a quarter boundaries with streets such as 11 Listopada, Szwedzka, al. Solidarności and Targowa. It is located in Praga-Północ district. As the district did not (comparatively) suffer much damage during the World War 2, it is considered the most historical area in Warsaw. Many buildings here date back to the interbellum, or even to the turn of the 19th century. The area is also a part of the revitalisation area of Warsaw (illustration 1). In this area, Wileńska Street is located too, which is the place of pilot actions within the GreenScape project.

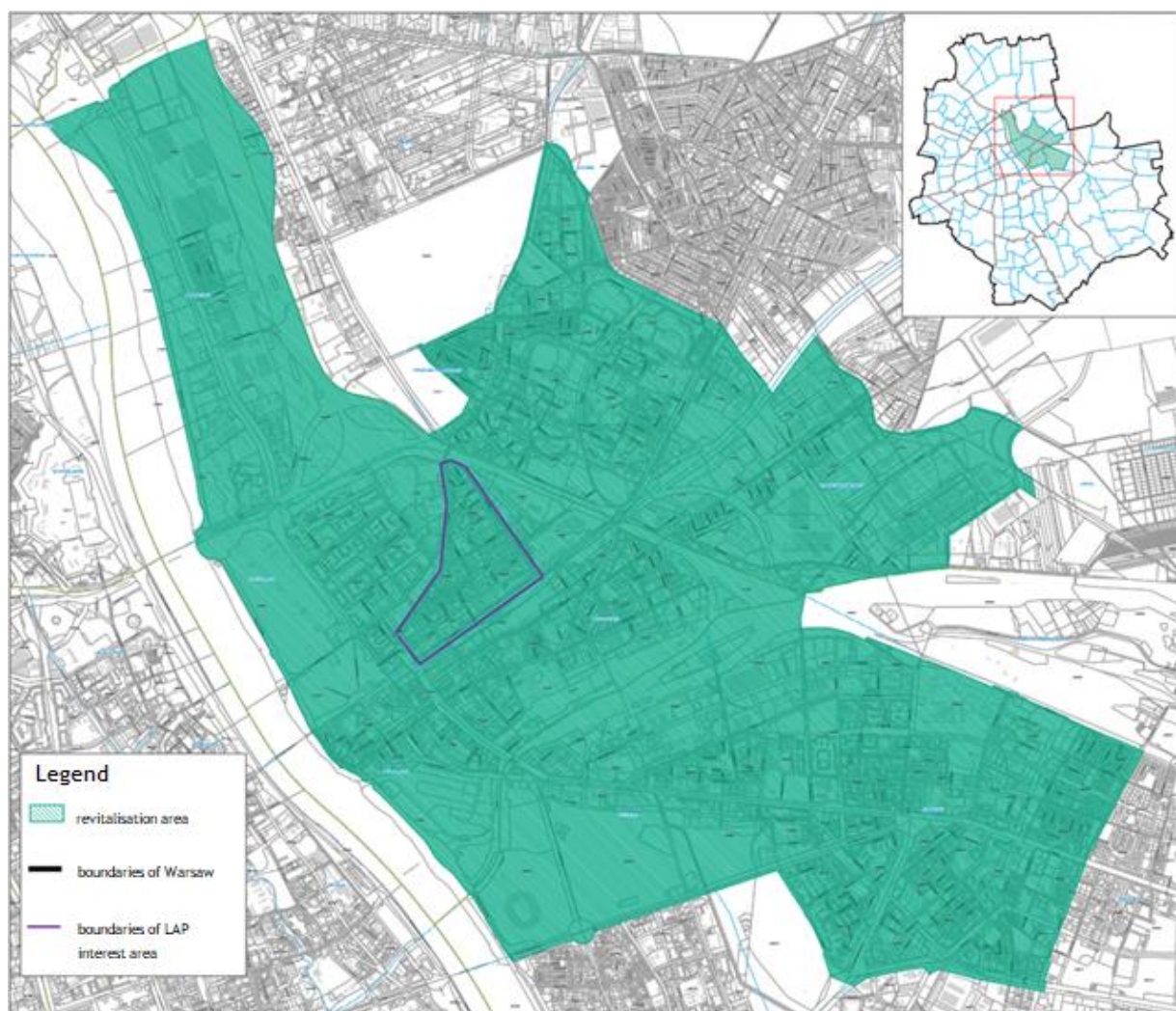


Illustration 1. Boundaries of the city of Warsaw, the revitalisation area, and the LAP's area of interest  
source: *The Municipal Revitalisation Programme of the City of Warsaw*

The area covers about 0,55 km<sup>2</sup> and has more than 13 000 inhabitants, which gives quite a high density of population. What needs to be point out is that this area has much worse indicators (such as green infrastructure per inhabitant, or average distance to nearest greenery - possible to count thanks to the [GVMP](#)) compared with the average in the whole city (table 1). There are individual trees (not in rows), lawns or shrubs, but barely any forms of organized greenery. However, the existing elements have a lot of potential to be combined or expanded, and also many spaces can be changed from grey to green infrastructure.

	Warsaw	LAP's area of interest
GI per inhabitant	156 m <sup>2</sup>	0,92 m <sup>2</sup>
Average distance to nearest GI	36 m	71,6 m

Table 1. Selected GI indicators in Warsaw and in the LAP's area of interest  
source of data: *GreenScapeCE Visual mapping tool - Accessibility to GI Warsaw*



As well as in the whole city, rainwater collection poses a distinct challenge.

Due to the character of the neighbourhood (revitalisation area), it is also a major challenge to encourage residents to take care of the common space, especially the greenery.

## GENERAL OVERVIEW OF CURRENT STATUS OF NbS/GI

The main challenges in implementing NbS and GI include a fear of adopting new technical solutions and a lack of acceptance from both the public and administrative bodies. This is compounded by a general unfamiliarity with the latest technical knowledge. Another significant limitation is the scarcity of qualified companies that can implement and maintain these solutions. Additionally, there is a lack of necessary tools, such as data maps that provide information on less visible NbS features, like rooftop gardens and their absorption capacity. Financial barriers also pose a challenge, limiting the availability of modern resources for implementation and maintenance. This financial constraint is partly due to a lack of long-term cost perspective and insufficient knowledge about NbS, where higher initial costs might lead to cheaper operation and indirect financial benefits that are difficult to quantify.

Despite these obstacles, Warsaw has already implemented several NbS and GI within road areas. These include:

- Permeable surfaces - Examples include unsealed surfaces and biologically active areas.
- Retention areas and biofiltration - These include lowered green spaces with additional retention layers, ditches, and road islands that help clean water through plant cover. It's important to direct water from sealed areas (e.g., via expansion joints in curbs) and have systems for excess water drainage (e.g., emergency overflows).
- Trees and other vegetation - Involves the careful selection of species resistant to local conditions and climate change, planted in a way that supports growth.

These solutions are already being implemented, and there are no significant barriers to their adoption, aside from the scale of implementation. To expand and increase the adoption of NbS and GI, it is crucial to spread knowledge about these solutions, particularly among decision-makers and public administrators. They need to be aware of the benefits of implementing such solutions. Pilot projects and existing implementations can effectively demonstrate their functionality. Understanding both the direct and indirect costs associated with these solutions is essential for addressing cost concerns. The concept of ecosystem services, which includes nature-based technical solutions, can support NbS implementation by providing methods for calculating costs and benefits. Ecosystem services also emphasize the range of indirect benefits these solutions offer. Education and the promotion of knowledge about ecosystem services, as well as the calculation of indirect benefits from nature-based solutions, are key. Gradually increasing the implementation of NbS and GI should enhance public awareness of the value of nature-based initiatives and their adaptability to existing conditions.





## A GOAL AND VISION THAT WILL BE ACHIEVED BY INTRODUCING NBS/GI

### Vision

Creating resilient, sustainable, and livable urban environments where road areas are transformed into vibrant, green corridors that enhance ecological health, improve human well-being, and support climate resilience. The aim is to integrate nature seamlessly into urban road infrastructure, turning streetscapes into multifunctional spaces that contribute to environmental sustainability, social equity, and economic vitality.

### Goal

To redesign and retrofit road areas with nature-based solutions and green infrastructure that achieve the following outcomes:

#### Enhancement of Urban Green Spaces:

- **Objective:** Increase the amount and quality of green spaces along roadways, including tree-lined streets, green medians, and permeable surfaces.
- **Outcome:** Roads become green corridors that contribute to the urban ecosystem, enhance biodiversity, and provide aesthetically pleasing environments for residents and visitors.

#### Stormwater Management and Flood Reduction:

- **Objective:** Implement green infrastructure like rain gardens, permeable pavements, and bioswales along roads to manage stormwater effectively.
- **Outcome:** Reduced surface runoff and urban flooding, improved water quality, and enhanced groundwater recharge, contributing to greater urban resilience to climate change.

#### Mitigation of Urban Heat Island Effect:

- **Objective:** Increase tree canopy cover and incorporate vegetated surfaces to lower temperatures in road areas.
- **Outcome:** Cooler urban environments, reduced energy consumption for cooling, and improved comfort for pedestrians and cyclists.

#### Improved Air Quality and Noise Reduction:

- **Objective:** Use vegetation to filter air pollutants and reduce noise levels along busy roads.
- **Outcome:** Healthier living conditions for urban residents, with cleaner air and quieter streets, leading to improved public health outcomes.

#### Social and Recreational Benefits:

- **Objective:** Design road areas to be more inclusive and accessible, incorporating green spaces that encourage social interaction and physical activity.
- **Outcome:** Roads become community assets, enhancing social cohesion, providing recreational opportunities, and contributing to the overall well-being of urban populations.

#### Promotion of Sustainable Mobility:

- **Objective:** Integrate green infrastructure with transportation systems, encouraging walking, cycling, and the use of public transport.
- **Outcome:** A shift towards more sustainable modes of transport, reduced reliance on cars, and a decrease in greenhouse gas emissions from urban transport.



## Achieving the Vision

To achieve this vision, cities must prioritize the integration of NBS and GI into all aspects of road design and planning. This involves:

- **Policy support** - establishing clear policies and regulations that mandate the incorporation of NBS/GI in new and existing road projects.
- **Stakeholder engagement** - collaborating with local communities, businesses, and other stakeholders to ensure that the implemented solutions meet their needs and expectations.
- **Innovative design** - encouraging innovative approaches to road design that prioritize green infrastructure, including the use of permeable materials, green roofs, and vertical gardens.
- **Monitoring and adaptation** - implementing robust monitoring systems to track the performance of NBS/GI and making necessary adjustments to ensure their long-term success.
- **Education and awareness** - promoting awareness and understanding of the benefits of NBS/GI among citizens, fostering a culture of sustainability and environmental stewardship.

By focusing on roads, these strategies will transform urban transportation networks into green, resilient, and multifunctional spaces that support a healthier, more sustainable urban future.

## ENGAGE COMMUNITY - STAKEHOLDERS & TARGET GROUPS

Community engagement is important at various stages of a project's lifecycle, particularly in designing and implementing nature-based solutions. These stages include design, implementation, and maintenance. Engaging stakeholders only at one stage might not be enough for them to understand or be satisfied with the project, especially in innovative or complex projects, like reducing parking spaces in favor of green areas or slowing down traffic. Also ongoing communication and education is important to ensure stakeholders are informed and can contribute to the project's success.

### Community Engagement in the Design Phase

- **Goals** - gathering information, identifying conflicts, educating users about planned solutions, assessing potential, and integrating stakeholders.
- **Stakeholders** - residents, business owners, employees and clients of local businesses, users of the area (passing, walking, standing), dog walkers, cyclists, officials, local school communities, activists, cooperatives, housing communities, ambassadors for local fauna.
- **Actions** - collecting local data, creating a communication plan, and conducting surveys, workshops, or research walks. Summarizing in a concept for further consultation.

### Community Engagement in the Implementation Phase

- **Goals** - informing about the project's progress, discussing timelines, resolving emerging issues, involving residents in activities, and organizing a formal opening event.
- **Stakeholders** - residents, local businesses, social organizations, students, and enthusiasts.
- **Actions** - meetings, online updates, posters, coordination meetings with local businesses, and involving the community in activities like planting. Organizing a festive opening event.



### Community Engagement in the Maintenance Phase

- Goals - maintaining high-quality spaces and sustaining shared responsibility for the investment.
- Stakeholders - residents, service providers, city officials, new investors, and other landowners.
- Actions - organizing local events, creating community groups, establishing a neighborhood club, offering rent reductions for maintaining green spaces, and educational walks for children.

## ACTIONS TO IMPROVE NBS/GI

### 1. Greening of traffic exclusion zones

Description of action	Remove of paved surfaces from exclusion zones and replacements for green spaces.
Good practices to follow, examples of implementation	 <p>One example is the implementation of the GREEN AND SAFE FRANCUSKA STREET investment, a project submitted as part of the civic budget. The main idea of the project was precisely to remove paved surfaces in the areas excluded from traffic.</p>
Indicators of the implementation process	The implementation indicator is the area of paved surface that is removed, equal to the area of new biologically active surface that is obtained.
Stakeholders	The project's stakeholders are pedestrian users. Implementation of the project is expected to improve traffic safety conditions and eliminate potential illegal parking places (which reduces visibility).
Estimated time for implementation - stages of implementation	Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.





	It is necessary to develop a permanent traffic organisation project - P21 signage is part of the road marking system.
<b>Costs</b>	The costs includes demolition works, earthmoving and planting.
<b>Funding sources</b>	In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.

## 2. Greening of areas around pedestrian crossings

<b>Description of action</b>	Under current Polish traffic regulations, it is not possible to park a car in front of pedestrian crossings due to the need for adequate visibility. However, it is possible to introduce low greenery to delimit this zone. This means that it is possible and even advisable to remove paved surfaces in the area of pedestrian crossings - thus designating a car-free zone.
<b>Good practices to follow /examples of implementation</b>	 <p>Examples of the removal of paved areas at pedestrian crossings on Lindley Street in the Śródmieście district and Saska Street in the Praga Południe district.</p>
<b>Indicators of the implementation process</b>	<p>The implementation indicator is the area of paved surface that is removed, equal to the area of new biologically active surface that is obtained.</p> <p>The indicator is the number of crossings with a greened buffer zone.</p>
<b>Stakeholders</b>	Stakeholders are residents - greening around pedestrian crossings increases pedestrian safety by preventing illegal parking in front of crossings by preventing reduced visibility for pedestrians. However, for all the interventions described, stakeholders are all users of the city due to the increasing amount of greenery.



Estimated time for implementation - stages of implementation	<p>Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.</p> <p>It is necessary to develop a permanent traffic organisation project - P21 signage is part of the road marking system.</p>
Costs	The costs includes demolition works, earthmoving and planting.
Funding sources	<p>In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.</p>


### 3. Expanding and connecting tree basin

Description of action	<p>Removing paved surfaces between tree basins to create longer beds. This improves the habitat of the trees and increases their chances of survival in urban conditions.</p>
Good practices to follow, examples of implementation	<div data-bbox="497 1305 1390 1910"> </div> <p>The photographs show an example of connecting bowls between trees on Szucha Avenue in Warsaw's Śródmieście district.</p>




Indicators of the implementation process	An indicator of realisation is the area of paved surface removed equal to the area of new biologically active surface gained. An indicator is also the number of trees whose living space has been increased.
Stakeholders	<p>The stakeholders are the residents - the pedestrians. The interconnected bowls create a green buffer from the carriageway but also have a positive impact on the perception of the aesthetics of the space. Stakeholders in the intervention can also be called urban trees. This action is mainly aimed at improving their living conditions and survival period.</p> <p>However, with all the interventions described, the stakeholders are all users of the city due to the increasing amount of greenery.</p>
Estimated time for implementation - stages of implementation	<p>Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.</p> <p>It is necessary to develop a permanent traffic organisation project - P21 signage is part of the road marking system.</p>
Costs	The costs includes demolition works, earthmoving and planting.
Funding sources	In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.

## 4. Paved surface removal of wide pavements - creating green buffers between the carriageway and pavement

Description of action	Wide pavement lanes on the carriageway side - creation of green buffers from the carriageway lanes (green buffer between pedestrians and the carriageway lane, buffer between pedestrians and the cycle path or green buffer between the bike lane and the carriageway).
Good practices to follow/examples of implementation	

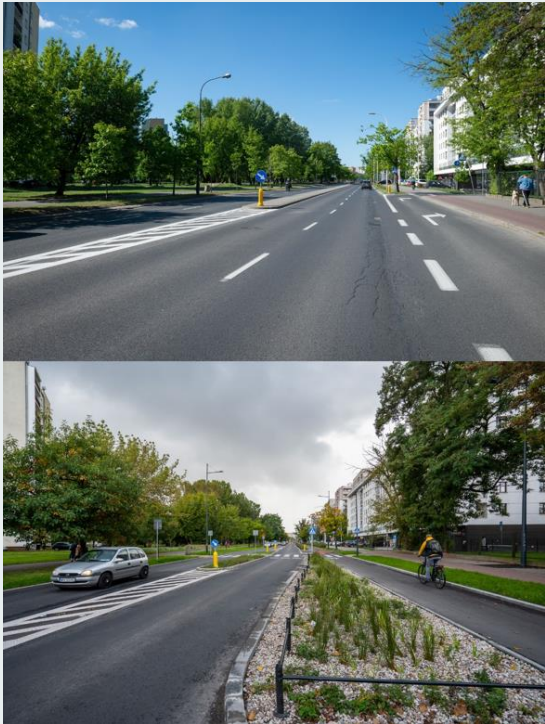




	<p>Paved surface removal of pavement along Zamoyskiego Street in Praga Południe district</p>  <p>Creation of green buffers during road lane reconstruction: example of Marszałkowska Street and Plac Trzech Krzyży in the Śródmieście district.</p>
Indicators of the implementation process	<p>An indicator of realisation is the area of paved surface removed equal to the area of new biologically active surface gained.</p> <p>An indicator is also the length of the bike lane where a greenery buffer between the pedestrians and the carriageway, a buffer between the pedestrians and the bike lane or a greenery buffer between the bike lane and the carriageway has been created.</p>
Stakeholders	<p>The stakeholders are residents - pedestrians. A green buffer from the carriageway positively influences the perception of the aesthetics of the space and improves safety. However, with all described interventions, the stakeholders are all users of the city due to the increasing amount of greenery.</p>
Estimated time for implementation - stages of implementation	<p>Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.</p> <p>It is necessary to develop a permanent traffic organisation project - P21 signage is part of the road marking system.</p>
Costs	<p>The costs includes demolition works, earthmoving and planting.</p>
Funding sources	<p>In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.</p>




## 5. Removal of the surface of the central road lanes

Description of action	Replacement of paved central lanes with landscaped areas.
Good practices to follow, examples of implementation	 <p>Greenery in the road lane of Sokrates Street (rain garden separating the bike lane and the carriageway)</p>
Indicators of the implementation process	<p>An indicator of realisation is the area of paved surface removed equal to the area of new biologically active surface gained.</p> <p>The length of the road lane where the paved surface of the middle lane has been removed is also an indicator.</p>
Stakeholders	The main stakeholders are both pedestrians and drivers. In the case of planting the middle lane with shrubs, an additional benefit is the protection against pedestrians crossing the carriageway in an unauthorised place. However, for all the interventions described, the stakeholders are all users of the city due to the increasing amount of greenery.
Estimated time for implementation - stages of implementation	<p>Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.</p> <p>It is necessary to develop a permanent traffic organisation project - P21 signage is part of the road marking system.</p>



Costs	The costs includes demolition works, earthmoving and planting.
Funding sources	Own funds of the City Funds from agreements with developers (in the case of land next to development projects.

## 6. Rain gardens in roadways

Description of action	Construction of retention basins - rain gardens, which, in addition to their function as a permeable surface, have a high water absorption capacity and support the functioning of the road drainage.
Good practices to follow/examples of implementation	 <p>Rain gardens alongside Sokrates Street in Warsaw - Bielany district.</p>
Indicators of the implementation process	The implementation indicator is the area of rain gardens built or the area of the road strip from which water is brought into the rain garden.
Stakeholders	The stakeholders are all users of the city due to the increasing amount of greenery.
Estimated time for implementation - stages of implementation	<p>Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.</p> <p>If a rain garden is created in an existing green space, there is no need for a permanent traffic organisation project. If, on the other hand, the garden is being installed in place of a paved surface, it is necessary to approve changes to the traffic organisation and to have a full opinion on the project in the road lane.</p>





<b>Costs</b>	<p>The costs includes demolition works, earthmoving and planting.</p> <p>Rain gardens made together with an absorption-enhancing substrate (in Warsaw this is an absorption cross-section with a thickness of 70 cm) the cost increases compared to making a simple flower bed</p>
<b>Funding sources</b>	<p>In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.</p>


## 7. Water-permeable pavements in the road lanes

<b>Description of action</b>	<p>The measure consists of replacing paved surfaces in the road lane with mineral - water-permeable surfaces. This type of pavement promotes the management of rainwater in the city and does not heat up as much as impermeable pavements.</p> <p>In the standards for pedestrian pavements of the City of Warsaw, these pavements are not permitted in road lane areas - however, it is possible to obtain derogation conditions after applying for a variance from the standards.</p>
<b>Good practices to follow, examples of implementation</b>	<div data-bbox="525 1303 1362 1700"> </div> <p>Construction of mineral paving in the area of the road lane boundary of Powstańców Śląskich Street - including the creation of a pocket park.</p>
<b>Indicators of the implementation process</b>	<p>The indicator is the surface area with a water-permeable surface applied instead of a paved, impermeable surface.</p>
<b>Stakeholders</b>	<p>Stakeholders are all residents of the city due to the improved natural and thermal conditions of the space.</p>



Estimated time for implementation - stages of implementation	Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.
Costs	The cost of a mineral pavement is not comparable to that of a hardened concrete pavement. However, making a mineral pavement requires increased maintenance and generates higher lifetime costs compared to typical pavements.
Funding sources	In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.



## 8. Construction of steel edging, bridge edging, edging flush with the pedestrian pavement u allowing water to run off into the green areas

Description of action	Replacing classic concrete or granite edging laid on concrete footings with steel edging fixed on pegs fixed with spot footings. This allows, in the case of narrow flowerbeds, more soil and space for the root zone.
Good practices to follow, examples of implementation	 <p>Comprehensive greening of Steel Street - in order to increase the area for greenery and existing trees, the edging was made of steel flat bars on point benches - due to the narrow flowerbeds, this was a significant space-saver for the root zone and soil.</p>



Indicators of the implementation process	Length of edging made in exchange for standard edging.
Stakeholders	There are no direct stakeholders. However, the stakeholders are the inhabitants of the city as the solution applied affects the quality and quantity of urban greenery.
Estimated time for implementation - stages of implementation	Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.
Costs	The costs includes demolition works, earthmoving and planting.
Funding sources	In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.

## 9. Construction of suspended pavements / underground geocells and other technical solutions to increase the area for the root zone of trees in urban areas

Description of action	The action of building geocells and suspended paving is to enlarge the space for the root zone of planted trees. So as to create optimum conditions for tree growth. Used in areas where there is no space to create sufficiently large tree basins or planting beds. In this case, creating space for the root zone of trees underneath the paving or roadway makes it possible to plant a tree and improve the natural and thermal conditions of the location.
Good practices to follow, examples of implementation	 





Indicators of the implementation process	The number of trees that could be planted with the solutions used.
Stakeholders	There are no direct stakeholders. However, the stakeholders are the inhabitants of the city as the solution applied affects the quality and quantity of urban greenery.
Estimated time for implementation - stages of implementation	Depends on the complexity of the project and the area of paved surface removal - estimated time to develop documentation depending on the complexity of the project from 6 months to a year.
Costs	The cost of the task consists of demolition works, earthworks, the cost of installing geocells and their installation cost and the cost of plants.
Funding sources	In the case of projects carried out by ZDM, the removing of paved surfaces is financed from the office's funds - funds for the office's current activities, funding allocated for investment tasks and funds allocated for the implementation of projects from the civic budget. In the case of the removing of paved surfaces carried out, for example, by the Greenery Management Board of the City of Warsaw, funding also comes from the Green Fund - a programme where external entities declare their willingness to finance nature-related activities.

## PROGRESS AND OUTCOME EVALUATION

Implementing the nature-based solutions (NBS) described above requires a robust framework for monitoring and evaluation. Impact and progress indicators play a critical role in assessing the effectiveness of these solutions and fostering continuous learning and improvement. Key indicators and how they support evaluation and learning.

### Reduction in Surface Runoff and Flooding

#### Indicators

- Reduction in peak stormwater runoff - measure the decrease in runoff volume and speed during heavy rainfall compared to baseline levels,
- Frequency and severity of urban flooding events - track incidents of flooding before and after the implementation of NBS.

#### Support for evaluation and learning

These indicators help assess the effectiveness of increased green spaces, permeable surfaces, and rain gardens in managing stormwater. Continuous monitoring allows for adaptive management strategies, ensuring that the solutions remain effective under changing climatic conditions.



## Improvement in Air and Water Quality

### Indicators

- Air quality indices (AQI) near green spaces: Measure levels of pollutants such as particulate matter (PM2.5, PM10), NOx, and CO2 before and after implementation.
- Water quality parameters in local water bodies: Track indicators like pH, turbidity, dissolved oxygen, and pollutant concentrations in runoff water.

### Support for evaluation and learning

These indicators provide tangible evidence of the environmental benefits of NBS, particularly in reducing urban air pollution and improving water quality. Regular monitoring supports adjustments in NBS design and maintenance to maximize these benefits.

## Biodiversity Enhancement

### Indicators

- Species richness and abundance - count the number of different plant, insect, and bird species in and around new green spaces.
- Habitat connectivity - assess the connectivity of green spaces using GIS tools to understand how well different habitats are linked.

### Support for evaluation and learning

By tracking biodiversity, these indicators help gauge the ecological impact of NBS. This information is crucial for improving the design of green spaces to support more diverse and resilient ecosystems.

## Social and Health Benefits

### Indicators

- Public usage of green spaces - monitor foot traffic and the frequency of public activities in newly created or enhanced green areas.
- Surveys on community well-being - conduct surveys to measure residents' perceptions of their health, stress levels, and overall quality of life.
- Reduction in heat-related illnesses - track health data related to heat stress or related conditions in areas with new NBS.

### Support for evaluation and learning

These indicators help measure the social impact of NBS, providing insights into how green spaces improve public health and well-being. Feedback from the community can inform future projects and highlight areas for improvement in existing ones.

## Economic Impact

### Indicators

- Property value changes - analyze real estate market trends in areas with new green spaces compared to similar areas without NBS.
- Job creation - track the number of jobs created through the development, maintenance, and management of NBS.
- Cost savings on infrastructure - calculate reductions in costs related to stormwater management, heat mitigation, and public health services.



### **Support for evaluation and learning**

Economic indicators demonstrate the financial viability and return on investment of NBS. They also provide evidence for the long-term sustainability of such projects, informing decision-makers and helping secure future funding.

### **Climate Resilience**

#### **Indicators**

- Reduction in urban heat island effect - measure temperature differences in areas with and without NBS, particularly during heatwaves.
- Increased groundwater recharge rates - track changes in groundwater levels or recharge rates in areas where permeable surfaces and rain gardens have been implemented.

### **Support for evaluation and learning**

These indicators assess the role of NBS in enhancing climate resilience, particularly in mitigating extreme weather impacts. Continuous learning from these indicators ensures that NBS can be adjusted to address evolving climate challenges.

## **OTHER PROPOSALS TO IMPROVE THE NBS/GI IN YOUR CITY**

To improve the nature-based solutions and green infrastructure in Warsaw, several other complementary actions should be taken into consideration and implemented within the whole city of Warsaw and its entities (most of them is happening or will happen thanks to the GreenScape project):

- raising awareness of the benefits of the NBS among both municipal officials and citizens,
- promoting good examples of NBS/GI among both municipal officials and citizens,
- increasing knowledge and use of tools which helps to design the most effective NBS/GI, i.e. Scalgo software (to analyse surface runoff),
- increasing knowledge of NBS funding possibilities, apart from own city's budget.

Moreover, in addition to NBS/GI in LAP's area of interest, for sure there is a need to improve certain conditions, which are widely described in local strategic document such as The #Warsaw2030 Strategy and The Municipal Revitalisation Programme of the City of Warsaw.