
Zielona i Błękitna Infrastruktura

retencja krajobrazowa w miastach

Iwona Wagner, Kinga Krauze, Tomasz Jurczak

Katedra Ekologii Stosowanej,
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN



Organizacja Narodów
Zjednoczonych do Spraw
Oświaty, Nauki i Kultury

Europejskie Regionalne
Centrum Ekohydrologii
pod auspicjami UNESCO

ZIELONA INFRASTRUKTURA W PRAWODAWSTWIE UE

Plan działania na rzecz zasobooszczędnej Europy

COM(2011) 571 final, Dz.U. C 37 z 10.2.2012

Unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020r

COM(2011) 244 final, Dz.U. C 264 z 8.9.2011

„Należy rozwiązać problemy niedostatecznej ochrony naszego kapitału naturalnego i niedoceniań wartości usług ekosystemowych”

Zobowiązuje KE do opracowania strategii dotyczącej zielonej infrastruktury

Strategia „Europa 2020”

COM(2010) 2020 final, Dz.U. C 88 z 19.3.2011



EUROPEAN COMMISSION

Brussels, 6.5.2013
COM(2013) 249 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS

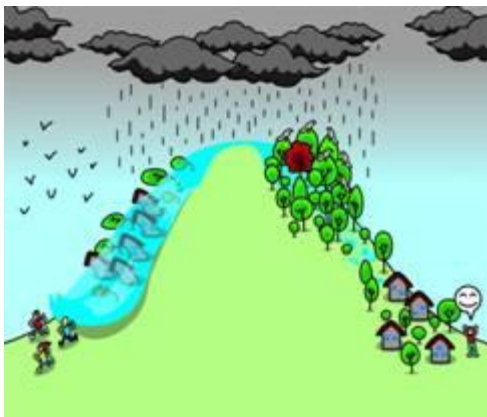
Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital

{SWD(2013) 155 final}

Strategia ochrony różnorodności biologicznej do 2020 r., strategia tematyczna w dziedzinie zielonej infrastruktury, może przyczynić się do skutecznej realizacji wszystkich strategii politycznych UE siedliskowa, dyrektywa azotanowa, dyrektywa dot. krajowych pułapów emisji, dyrektywa powodziowa, azotanowa, ramowa dyrektywa wodna.

ZIELONA INFRASTRUKTURA

strategicznie zaplanowana sieć obszarów
naturalnych i półnaturalnych
z innymi cechami środowiskowymi,
zaprojektowana i zarządzana w sposób mający
zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych



obszary chronione

zdrowe ekosystemy

naturalne cechy
krajobrazu

odtworzone siedliska

sztuczne elementy

wielofunkcyjne strefy

el. podnoszące ogólną
jakość ekologiczną

elementy miejskie

ZIELONA INFRASTRUKTURA – CZY TYLKO ZIELONA?

- ❖ Zieleń miejska spełnia rolę pompy wodnej. Rośliny pozyskują wodę z gleby razem z substancjami mineralnymi i transportują do gałęzi i liści a następnie uwalniają wodę w procesie ewapotranspiracji.
- ❖ Proces ten zachodzi tym intensywniej im wyższa jest temperatura i niższa wilgotność powietrza, zależy też od wilgotności gleby, światła, temperatury, wiatru i struktury liści (Suchocka, 2011).
- ❖ **Pompa wodna działa jednak tylko wtedy, gdy drzewa nie są poddane stresowi wodnemu.**
- ❖ Przeciętne drzewo o wysokości 10m potrzebuje przynajmniej 133l wody dziennie (Kramer, 1987). Wodę z przestrzeni o wymiarach 1,2m x 1,2m i głębokości 0,9m, jest w stanie wykorzystać w 2-3godz (Vrecenak, Herrington, 1984).



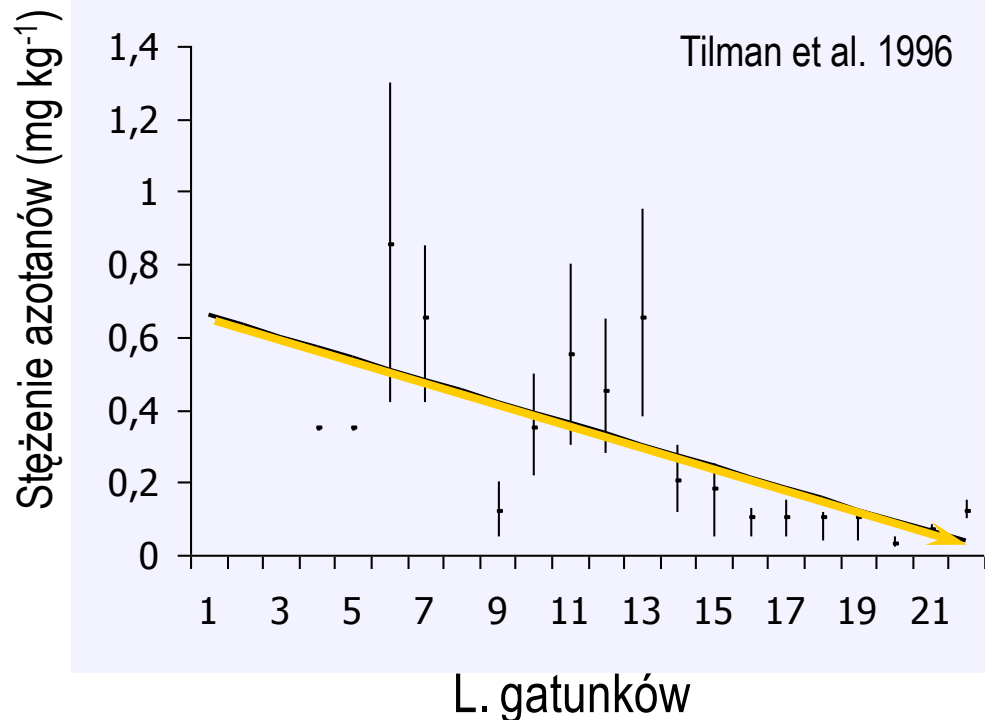
ZIELONA INFRASTRUKTURA – JAK BARDZO ZIELONA?

BIORÓŻNORODNOŚĆ

„Each year we lose 3% of GDP due to the loss of biodiversity. That costs the EU €450 billion per year”

<http://www.europarl.europa.eu>

Podtrzymuje odporność systemów zieleni miejskiej na stres i zdolności do samoregulacji i trwałości, co jest istotne z punktu widzenia **nakładu sił i środków na jej utrzymanie**.



GATUNKI KLUCZOWE

(Peine, 1969)

KIERUJĄCE

od nich zależy istnienie ekosystemu w obecnej formie i zaspokajanie potrzeb ludzi

PASAŻEROWIE

gatunki nie wpływające znacząco na obecne funkcje ekosystemu, ale będące jego polisą na przyszłość

USŁUGI EKOSYSTEMOWE – wykorzystanie procesów ekologicznych w zarządzaniu

Przykład - Nowy Jork

- Liczba drzew NYC: 5.2 miliona
- Liczba gatunków drzew: 168
- Roczne usuwanie zanieczyszczeń: 2,202 ton
- Roczne przechwytywanie deszczówki: 890 milionów galonów = 1,340 basenów olimpijskich
- Roczna redukcja kosztów energii: \$50 na drzewo, \$28 milionów / rok
- Powierzchnia porośnięta drzewami: 24%

(www.MillionTreesNYC.org)

Philadelphia BEFORE Green City, Clean Waters Initiative



w/g Philadelphia's Long Term Control Plan Update:

Inwestycje w ZI stworzą **10,000 miejsc pracy** dla niżej wykwalifikowanych pracowników przez **40 lat realizacji planu.**

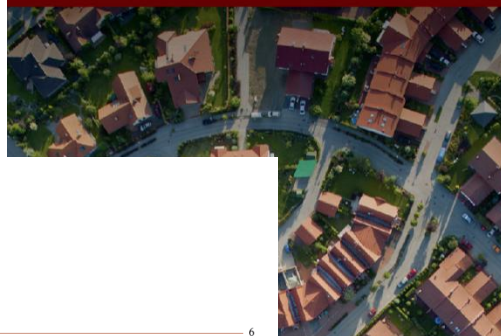
Realizacja strategii ZI

Ramowe wytyczne
dla zrównoważonego zagospodarowania
wód opadowych w mieście

Łódzka Spółka Infrastrukturalna



Grudzień 2013



Spis treści

Wstęp	6
Rozwiązania techniczne	
Planowanie i zasady ochrony drzew w procesie inwestycyjnym <i>Monika Ziemińska, Marzena Suchocka</i>	10
Nasadzenia zastępcze drzew w miastach — główne problemy z decyzjami administracyjnymi <i>Jan Łukaszkiwicz</i>	26
Podłoża strukturalne i inne metody ułatwiające rozwój drzew w trudnych warunkach siedliskowych miast <i>Marzena Suchocka</i>	38
Ochrona drzew w mieście a postrzegane zagrożenie bezpieczeństwa <i>Edyta Rośton-Szczyńska</i>	50
Ochrona drzew na placu budowy <i>Monika Ziemińska, Marzena Suchocka</i>	66
Rozwiązania organizacyjne	
Niekonwencjonalne formy współpracy międzysektorowej w kształtowaniu zieleni miejskiej na przykładzie Londynu <i>Kasper Jakubowski</i>	86
Innowacyjne metody wspierania tworzenia zielonej infrastruktury w miastach: współpraca władz lokalnych z inwestorami i właścicielami budynków <i>Aleksandra Kaźmierczak</i>	98
Systemy informacji geograficznej w partycypacyjnym zarządzaniu przyrodą w mieście <i>Michał Czapkiwicz</i>	110
Równoważenie rozwoju urbanistycznego z ochroną bioróżnorodności na miejskich terenach niezagospodarowanych — sieć dróg kolejowych w Monachium <i>Rieke Hansen</i>	124
Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego jako narzędzie zarządzania przyrodą w mieście <i>Agata Burlińska</i>	132
Bliższe aspekty zielonej infrastruktury <i>Iwona Wagner, Kinga Krauze, Maciej Zalewski</i>	144
Dobre praktyki pozyskiwania środków finansowych na zarządzanie przyrodą w miastach	156

przyroda w m
rozwią

Fundacja



Spis treści

Wstęp	6
Woda jako podstawa jakości życia w miastach przyszłości <i>Maciej Zalewski</i>	9
Narzędzia planowania i zarządzania strategicznego wodą w przestrzeni miejskiej <i>Iwona Wagner, Anna Januchta-Szostak, Aneta Wiśnik-Zajac</i>	17
Rola urbanistyki i architektury w gospodarowaniu wodą <i>Anna Januchta-Szostak</i>	31
Woda w przestrzeni miejskiej a zdrowie mieszkańców <i>Isabella Kapryś-Lipińska, Piotr Kawa, Iwona Wagner</i>	49
Mechanizmy finansowe gospodarowania wodami opadowymi w miastach <i>Ewa Burzto-Adamczak</i>	59
Jak bezpiecznie zatrzymać wodę opadową w mieście? Narzędzia techniczne <i>Iwona Wagner, Kinga Krauze</i>	75
Woda w przestrzeni miejskiej a zintegrowane zarządzanie miastem <i>Kinga Krauze, Iwona Wagner</i>	95
Dobre praktyki zarządzania wodą deszczową w miastach	115

woda w mieście

Fundacja Sendzimir

http://www.sendzimir.org.pl/publikacje_Fundacji

Działania wzmacniające kapitał naturalny i zieloną infrastrukturę

wykorzystanie potencjału zielonej i błękitnej infrastruktury dla usług ekosystemowych



zachowanie i odtwarzanie różnorodności i przestrzennej łączności zielonej i błękitnej infrastruktury, powierzchni biologicznie czynnych, naturalnej retencji wody, i in

DZIAŁANIA PLANISTYCZNE

Budowanie kapitału ludzkiego, współpraca międzysektorowa, transfer wiedzy, wsparcie innowacji, mechanizmy finansowe i praktyki podziału ryzyka, instrumenty polityczne, prawodawstwo

Powiększanie istniejącego potencjału ekosystemów – bioróżnorodności, pojemności retencyjnej krajobrazu i in.



Zastosowanie innowacji w budownictwie mieszkalnym, przem., drogowym, gospodarce wodno-ściekowej, projektowaniu przestrzeni publicznej i in.

DZIAŁANIA INFRASTRUKTURALNE

Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych

Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym

Zachowanie łączności elementów przyrodniczych

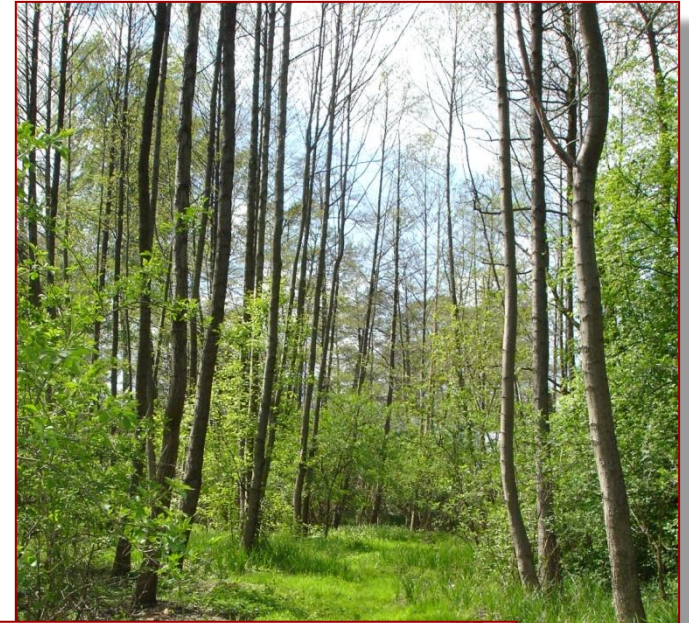
Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne

Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne

Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



Fot. I. Wagner

Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej
roślinności i wód powierzchniowych



**Zachowanie zróżnicowania terenu w
procesie inwestycyjnym**

Zachowanie łączności elementów
przyrodniczych

Rozszczelnienie powierzchni i
powierzchnie biologicznie czynne

Zieleń przyuliczna i ciągi
komunikacyjne

Rozwiązania techniczne
wspomagające retencję i infiltrację, z
wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i
rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód
opadowych i mała retencja w
zbiornikach powierzchniowych

Essen, Emsher, Germany

Zrewitalizowane osiedle mieszkaniowe



Fot. I. Wagner

Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych

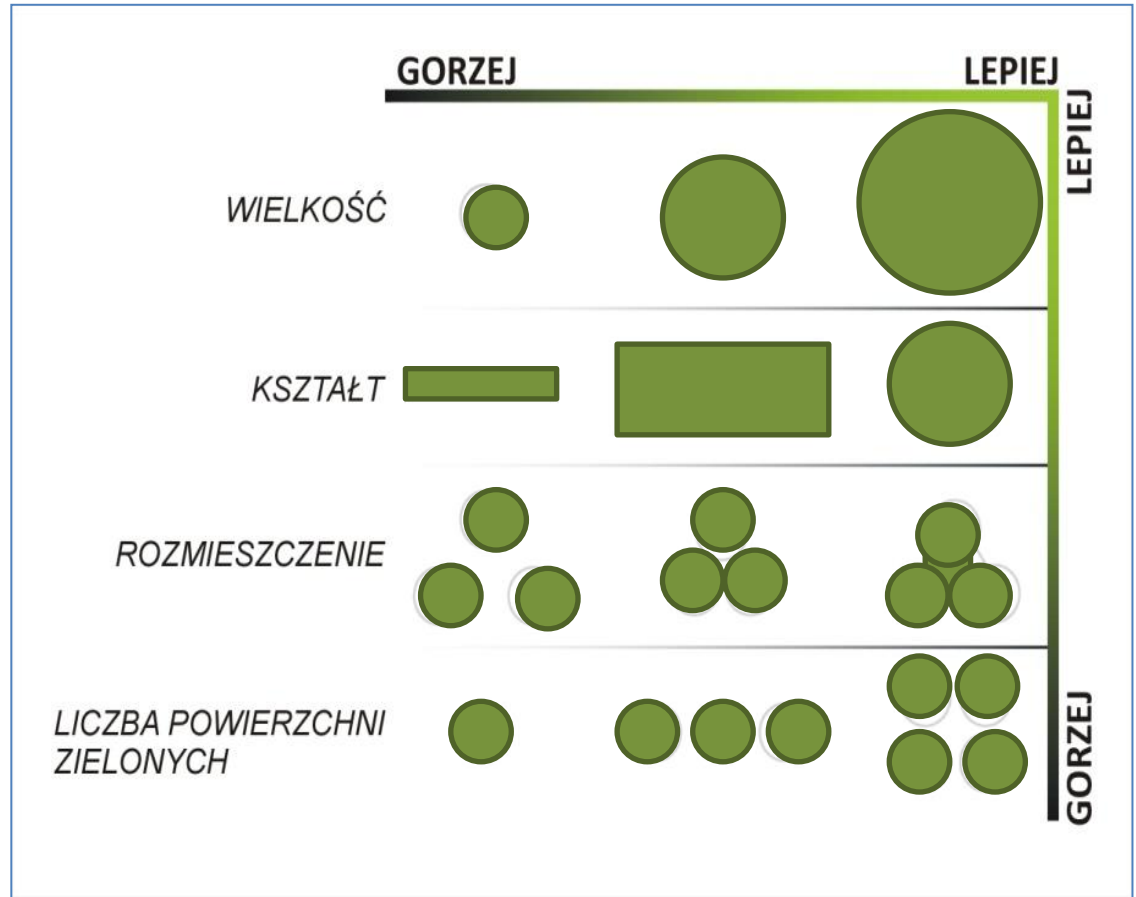
Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne

Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne

Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych

Rozszczelnienie powierzchni i powierzchni biologicznie czynne

Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne

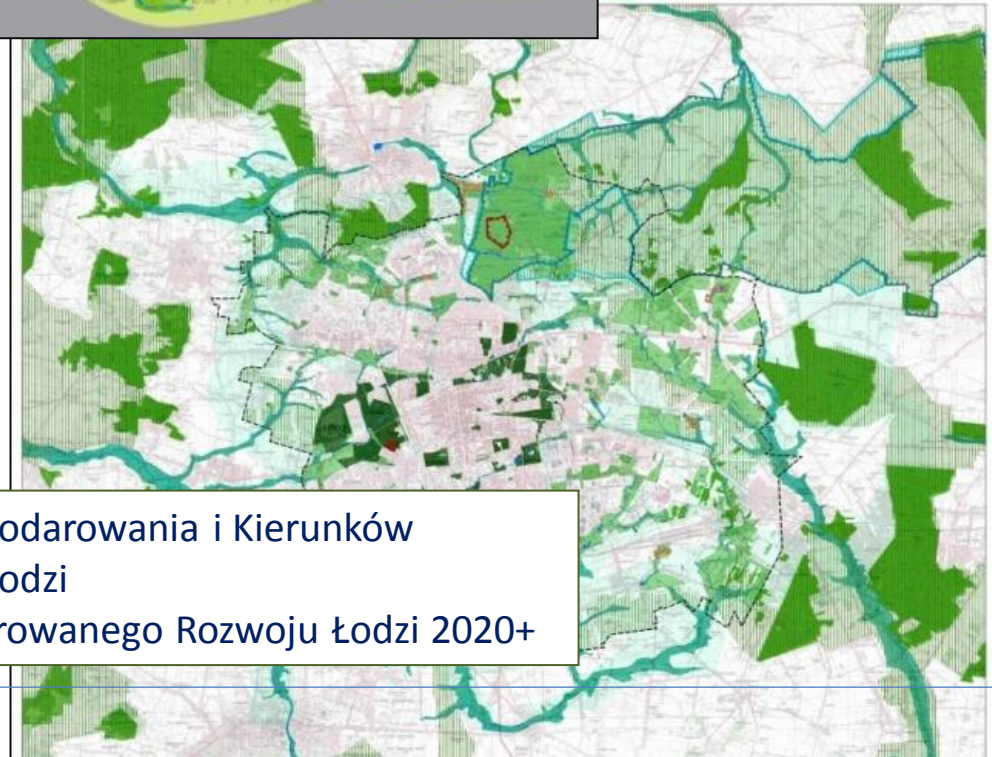
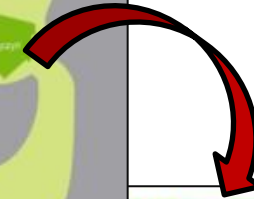
Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych

Iwona Wagner, Kinga Krauze, Tomasz Jurczak - BIOŚ UŁ, ERCE PAN

FP EU GOCE018530
Grant prezydenta MŁ
(Ed.VII.4346/G-19/2009 z 12.08.2009)



- Studium Zagospodarowania i Kierunków Rozwoju Miasta Łódzi
- Strategia Zintegrowanego Rozwoju Łódzi 2020+

Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne

Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne

Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji, rozsączania i kontrolowanego odpływu

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



**Łączność
i „stepping-stones”**

Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne

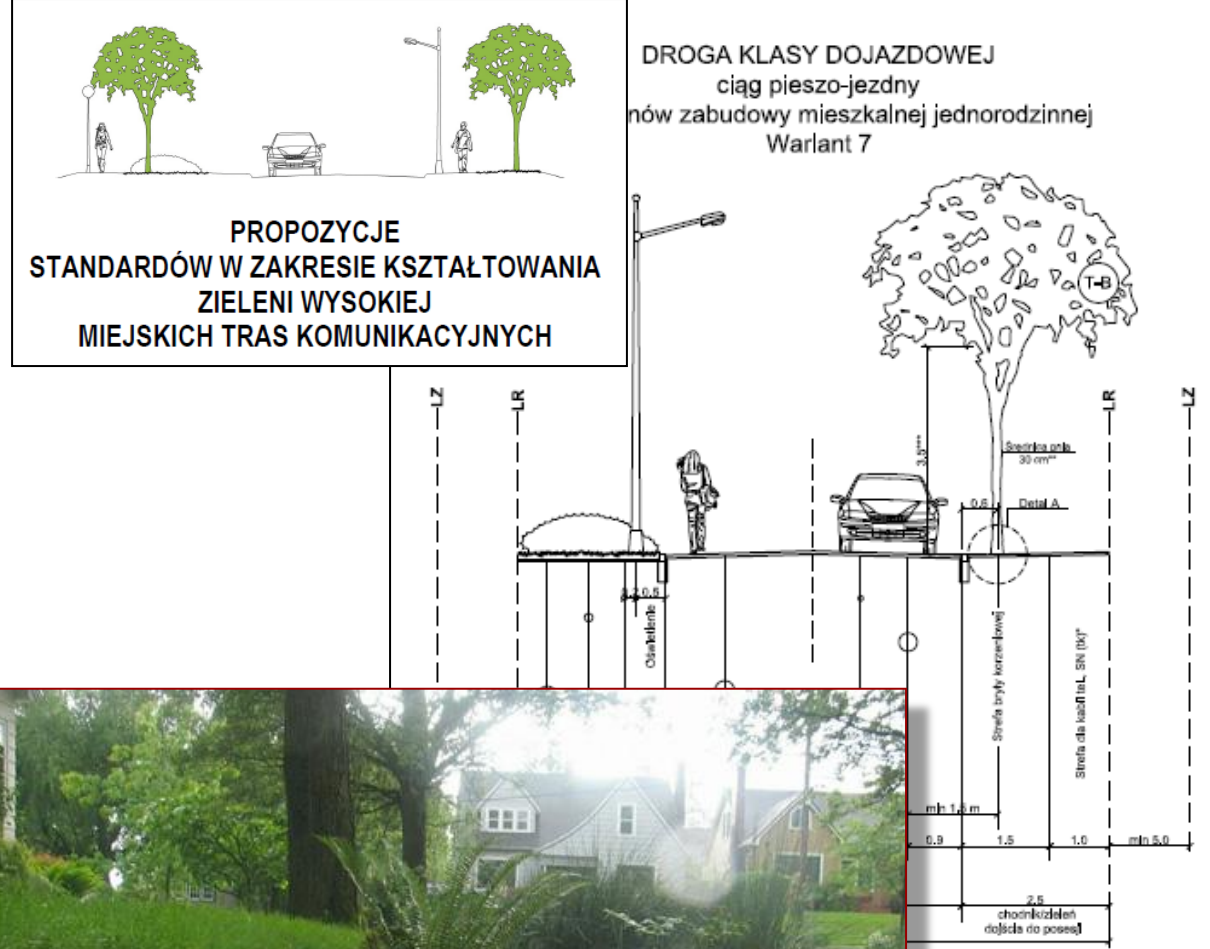


Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne

Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne

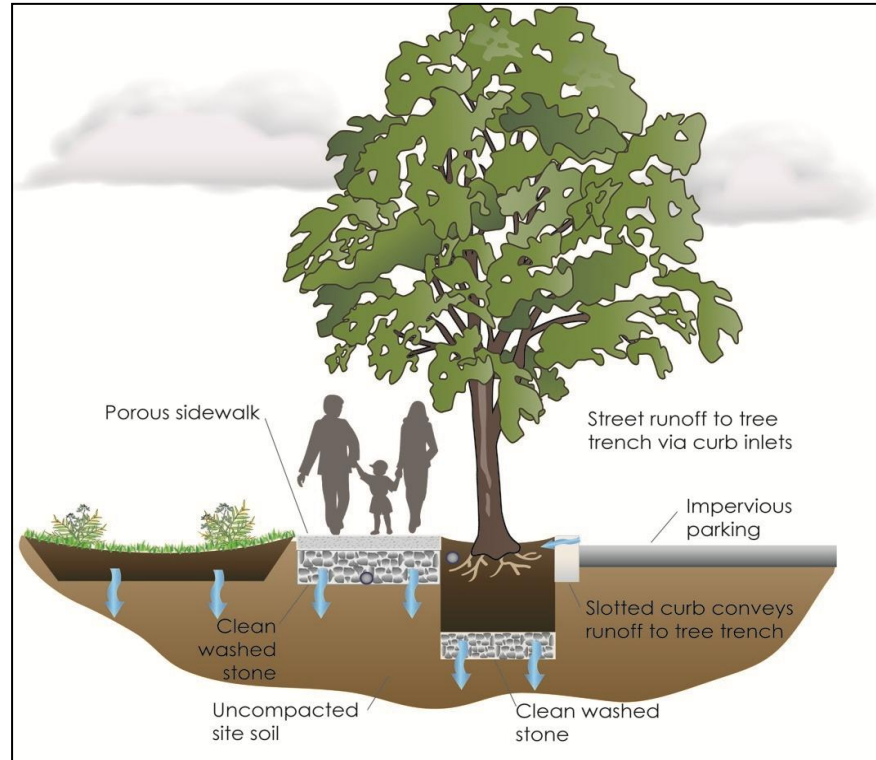


Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne

Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne



Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne



Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności

Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



www.wilkeseastna.org



Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne



Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne



Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności



Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne



Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne



Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację wykorzystaniem roślinności

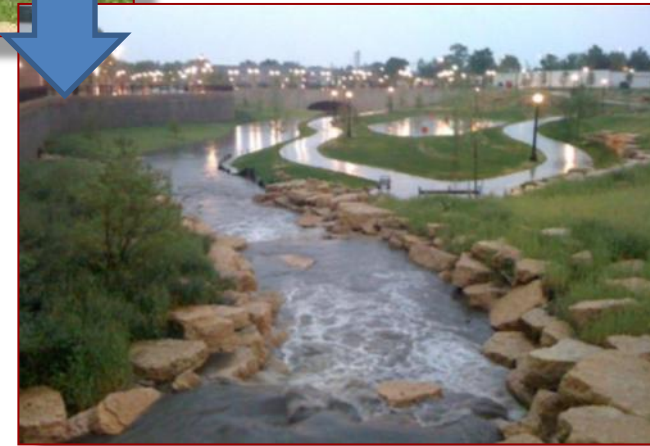


Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź

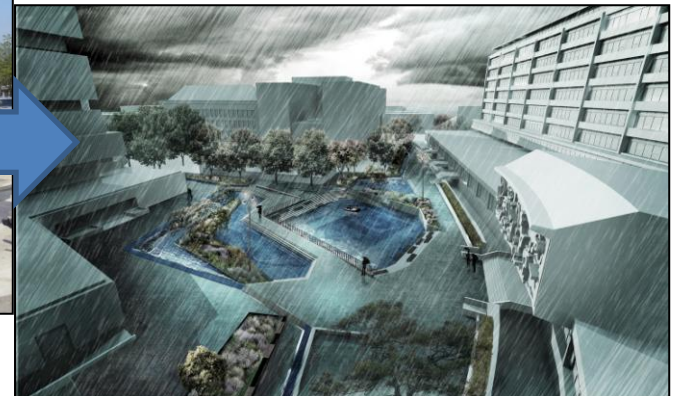
Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



Suche zbiorniki
(ang. Detention Ponds/Basins,
Dry Ponds)
<http://www.news-gazette.com>



Water Plaza Benthemplein
Rotterdam, Holandia
(© DE UNDERBANISTEN)



Zachowanie zróżnicowanej, rodzimej roślinności i wód powierzchniowych



Zachowanie zróżnicowania terenu w procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elementów przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni i powierzchnie biologicznie czynne



Zieleń przyuliczna i ciągi komunikacyjne



Rozwiązania techniczne wspomagające retencję i infiltrację, z wykorzystaniem roślinności



Podziemne systemy retencji i rozsączania i kontrolowana powódź



Systemy doczyszczania i wód opadowych i mała retencja w zbiornikach powierzchniowych



EH-REK Ekohydrologiczna rekultywacja zbiorników rekreacyjnych "Arturówek" (Łódź) jako modelowe podejście do rekultywacji zbiorników miejskich

www.arturowek.pl

Task 1

Construction of buffer zones with geochemical barriers to reduce nutrients, and floating plant mats to create refuges for zooplankton



Task 2

Ecohydrological adaptation of reservoir for intensification of water self-purification



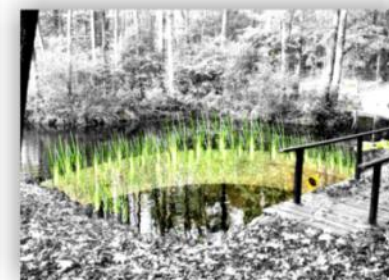
Task 3

Construction of Biofiltratory-Sedimentary System (BSS) for reduction of stormwater threat



Task 4

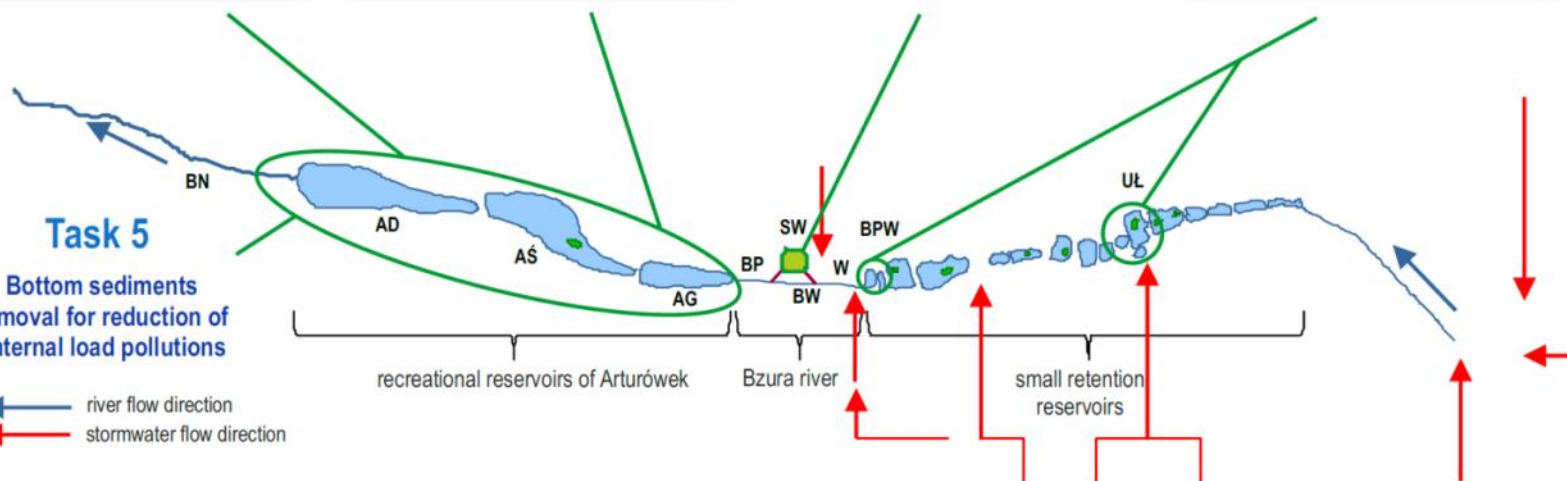
Ecohydrological adaptation of small retention reservoirs for intensification of water self-purification



Task 5

Bottom sediments removal for reduction of internal load pollutions

← river flow direction
← stormwater flow direction



LIFE08 ENV/PL/000517
Iwona Wagner, Kinga Krau

FINANSOWANIE



BENEFICJENT KOORDYNUJĄCY



Uniwersytet
ŁÓDZKI



WSPÓLBENEFICJENCI



URZĄD MIASTA ŁODZI



Zachowanie zróżnicowanej
roślinności i wód powierzchni



Zachowanie zróżnicowania
procesie inwestycyjnym



Zachowanie łączności elem
przyrodniczych



Rozszczelnienie powierzchni
powierzchnie biologicznie czynne



Zieleń przyuliczna i ciągi
komunikacyjne



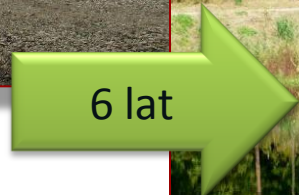
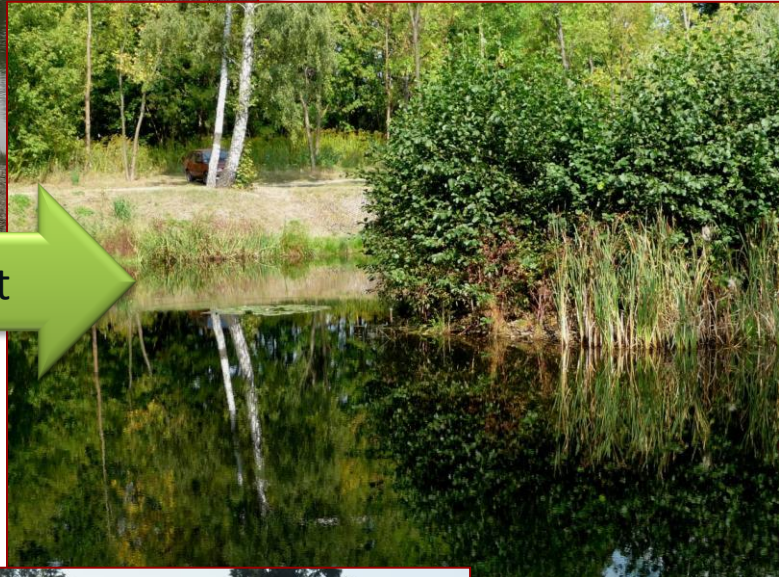
Rozwiązania techniczne
wspomagające retencję i infiltrację, z
wykorzystaniem roślinności



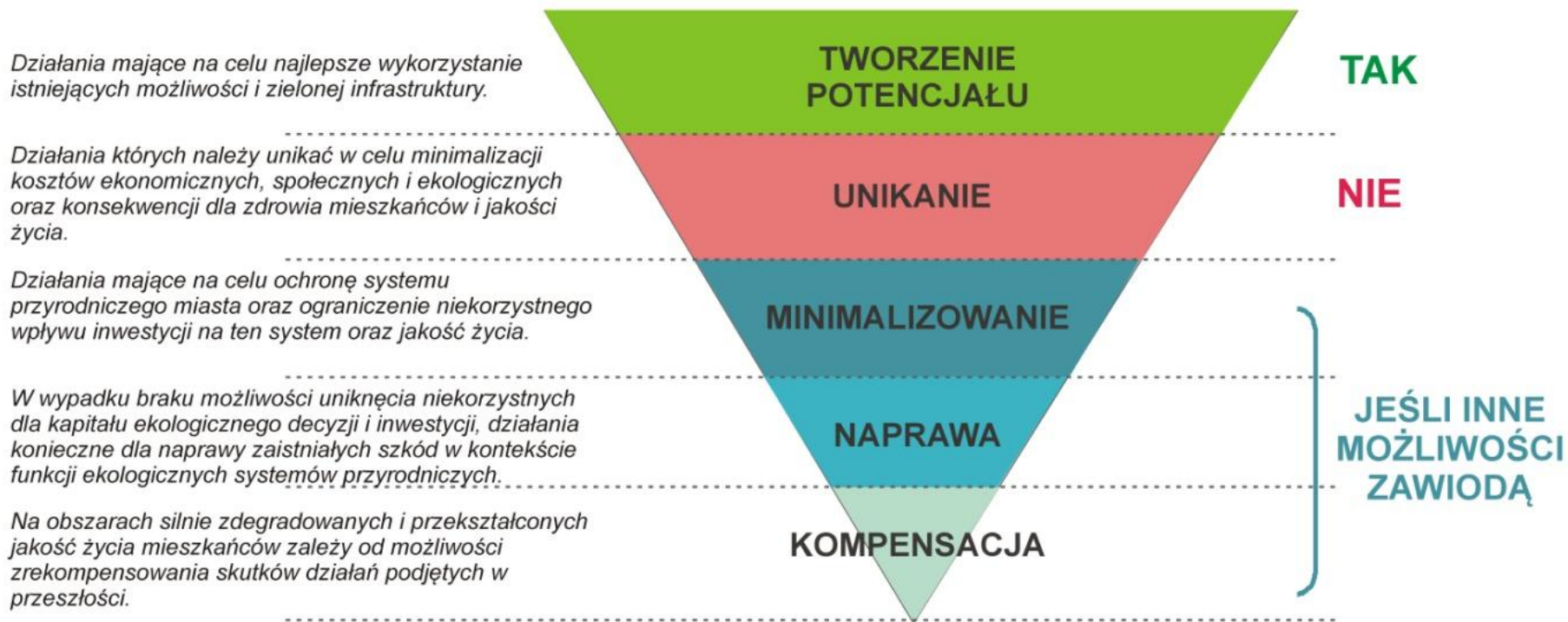
Podziemne systemy retencji i
rozsączania i kontrolowana powódź



**Systemy doczyszczania i wód
opadowych i mała retencja w
zbiornikach powierzchniowych**



Hierarchia podejmowania odpowiedzialnych decyzji w zarządzaniu zieloną infrastrukturą



Wagner, Krauze, 2013

European Initiative on Business and Biodiversity, changed

ZIELONA INFRASTRUKTURA PRZYNOSI KORZYŚCI

EKOLOGICZNE

EKONOMICZNE

SPOŁECZNE

- uniezależnienie od infrastruktury szarej, której budowa jest kosztowna, i dostarcza tańszych i bardziej trwałych rozwiązań;
- w porównaniu z jednofunkcyjną infrastrukturą szarą przynosi wiele korzyści (przestrzeń wielofunkcyjna);
- wysoka stopa zwrotu – stosunek kosztów i korzyści 3:75 (*Nellemann, Corcoran, 2010*)
- pozwala zachować cechy fizyczne i tożsamość krajobrazu, oraz jego estetykę;
- stwarza możliwości zatrudnienia na szczeblu lokalnym;
- wzmacnia rozwój regionalny w oparciu o lokalne zasoby, skrócenie łańcucha produkcyjnego i inwestycje w biogospodarkę (zielony wzrost) - jeden z priorytetów inwestycyjnych we wnioskach KE z FS i EFRR ;
- przeciwdziała wykluczeniu społecznemu, stwarza obszary integracji, aktywizacji społecznej i edukacji;
- spełnia kluczową rolę w strategii adaptacji do zmian klimatu;
- poprawia warunki życia i zdrowie;

WYZWANIA

Dla integracji zielonej infrastruktury z rozwiązaniami deszczówkowymi

- **Integracja informacji i danych:** o ile istnieją problemy z pozyskaniem danych hydrometeorologicznych, to pozyskanie korespondujących danych o ZI jest z dużym dodatkowym wyzwaniem;
- **Narzędzia techniczne i wytyczne:** często brakuje ich dla środowisk miejskich, stąd konieczność adaptowania doświadczeń z systemów półnaturalnych. Ścisła integracja z planowaniem przestrzennym.
- **Narzędzia ekonomiczne:** kalkulacja usług ekosystemowych i ich włączenie do długoterminowego rachunku ekonomicznego, z uwzględnieniem transferu kosztów i strat, i przyjęcia za nie społecznej odpowiedzialności;
- **Edukacja:** budowanie kapitału ludzkiego na wielu poziomach (społecznym, zawodowym, instytucjonalnym).
- **Wielosektorowe strategie i integracja działań, aspekty prawne.**



SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME
 PRIORITY [1.1.6.3]
 [Global Change and Ecosystems]



INNOWACYJNA GOSPODARKA
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI FUNDUSZ
 I ZWOJU REGIONALNEGO



Uniwersytet
 ŁÓDZKI



United Nations
 Educational, Scientific and
 Cultural Organization



European Regional
 Centre for Ecohydrology
 Under the auspices
 of UNESCO



LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

Iwona Wagner

Katedra Ekologii Stosowanej
 Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
 Uniwersytet Łódzki

iwwag@biol.uni.lodz.pl