

# Wykorzystanie błękitno-zielonej infrastruktury w procesach mitygacji i adaptacji do zmian klimatu

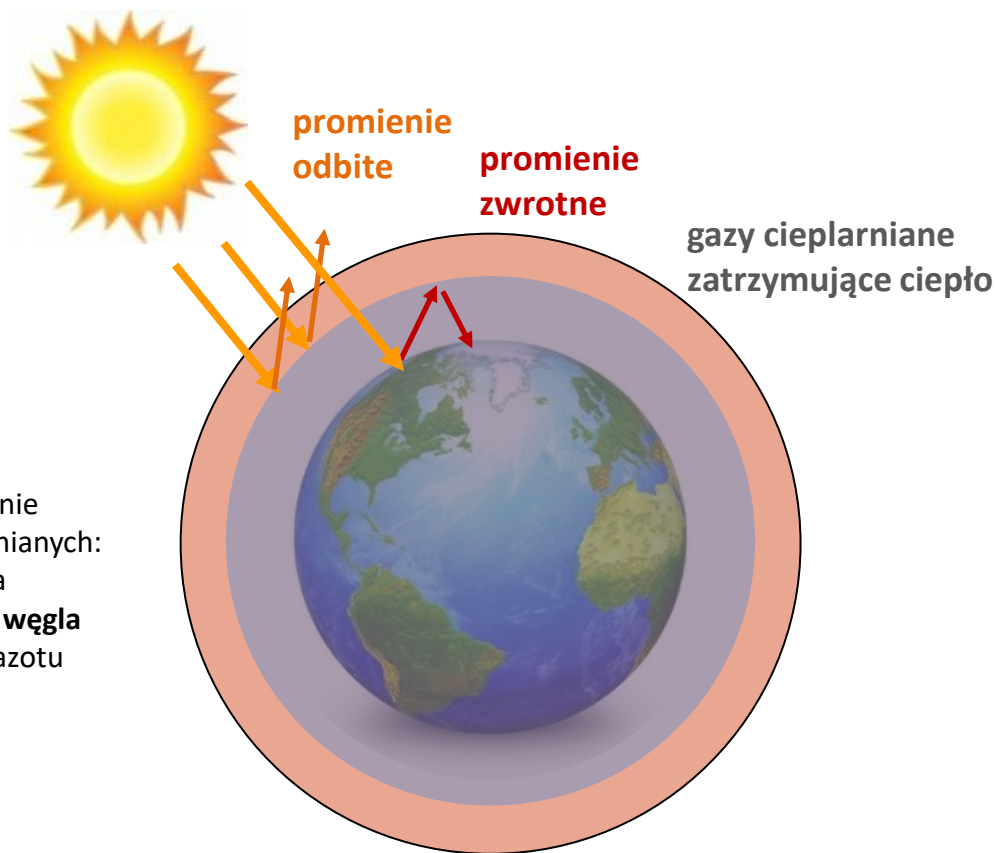
EWA WALTER

POLSKIE STOWARZYSZENIE „DACHY ZIELONE”



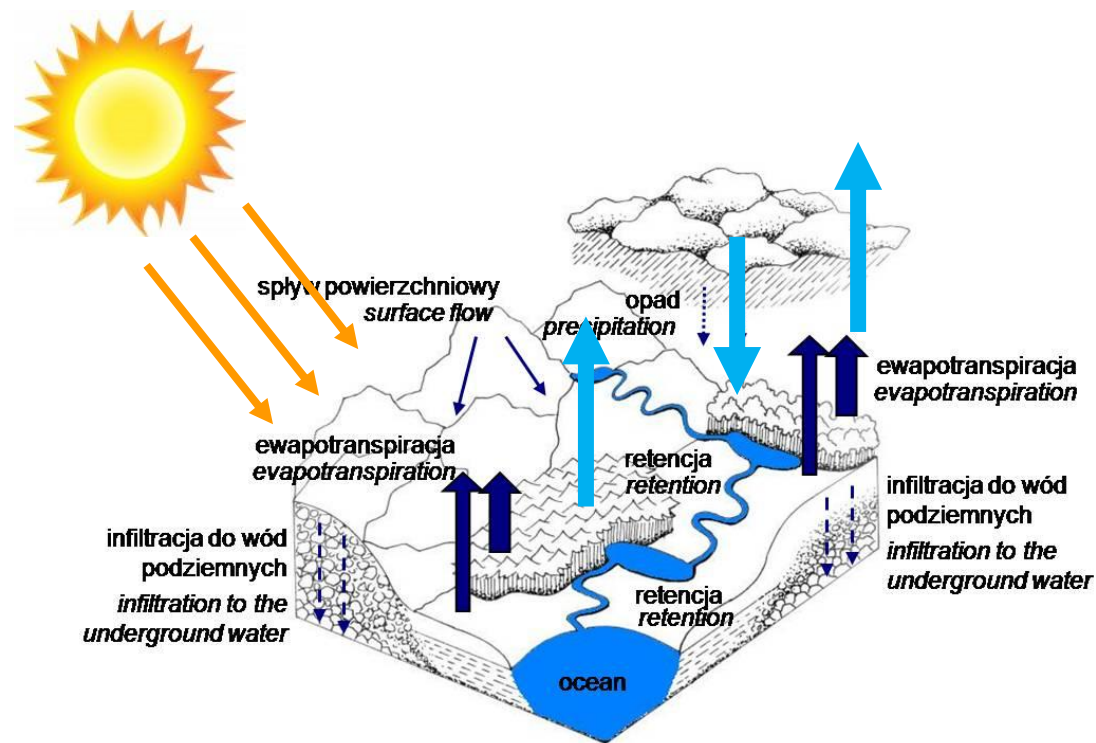
# FAKTY

KLIMAT NA ZIEMI SIĘ ZMIENIA - zakłócony jest **naturalny bilans energii i wody** w skali globalnej



Rosnące stężenie gazów cieplarnianych:

- para wodna
- **dwutlenek węgla**
- podtlenek azotu
- metan
- ozon
- freony



# KRYZYS WODNO-KLIMATYCZNY



# PROBLEMY WSPÓŁCZESNYCH MIAST

- zwiększone zapotrzebowanie na energię, wodę i żywność wynikające z **przeludnienia się miast**
- „**rozpływanie się miast**” - nadmierny rozwój obszarów zurbanizowanych bez poszanowania dla środowiska przyrodniczego
- anomalie pogodowe i zjawiska katastrofalne pojawiające się z większą częstotliwością – efekt **zmian klimatycznych**
- **zaburzenia w cyklu hydrologicznym** przyczyniające się do wzrostu zagrożenia powodziowego i suszy jednocześnie
- trudne warunki życia w mieście (także dla roślin) wywołane „**miejską wyspą ciepłą**”

## SUSZE



ThorstenF - pixabay.com

## ZANIECZYSZCZENIE ATMOSFERY



stevepb - pixabay.com

## POWODZIE



LucyKaef - pixabay.com

## ZANIECZYSZCZENIE WODY



# ZMIANA MYŚLENIA

„Zmiany klimatyczne są **nieuniknione**, ale to nie znaczy, że musimy nastawiać się na ponurą przyszłość z fatalnymi konsekwencjami powodzi.

Postępując się odpowiednim **planowaniem we współpracy ekspertów** wielu dziedzin, nie możemy skupiać się tylko na ochronie przed zniszczeniem - ale powinniśmy także zobaczyć, jak **woda może być korzystna dla naszych miast** – ich estetyki, społeczeństwa i zdrowia”



guvo59 - pixabay.com

**Christian Nyerup Nielsen**  
Dyrektor zarządzający w RAMBOLL

**ADPTACYJNOŚĆ – ELASTYCZNOŚĆ – WSPÓŁPRACA - KOORDYNACJA**

# ROZWIĄZANIE: ADAPTACJA I MITYGACJA

<https://www.gov.pl/attachment/d8ada76d-eccb-495d-8441-4f0b6966fe91>

## ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU

„proces dostosowania do obecnych lub oczekiwanych warunków klimatycznych i ich skutków (...) Mają one na celu **zwiększenie odporności** miasta przed skutkami zmian klimatu, jak również **wykorzystanie szans związanych z tymi zmianami**”.

<https://klimada2.ios.gov.pl/mitygacja/>

## MITYGACJA

„działania mające na celu **zapobieganie lub ograniczanie emisji gazów cieplarnianych**. Działania te koncentrują się w głównej mierze na poprawie efektywności energetycznej, zwiększaniu udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto, sekwestracji (**wychwytywaniu i bezpiecznym składowaniu CO2**) jak również zmniejszeniu energochłonności sektorów gospodarki”.

### Akt prawa międzynarodowego:

Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu z 9 maja 1992 r. (Dz. U. 1996, Nr 53, poz. 238)

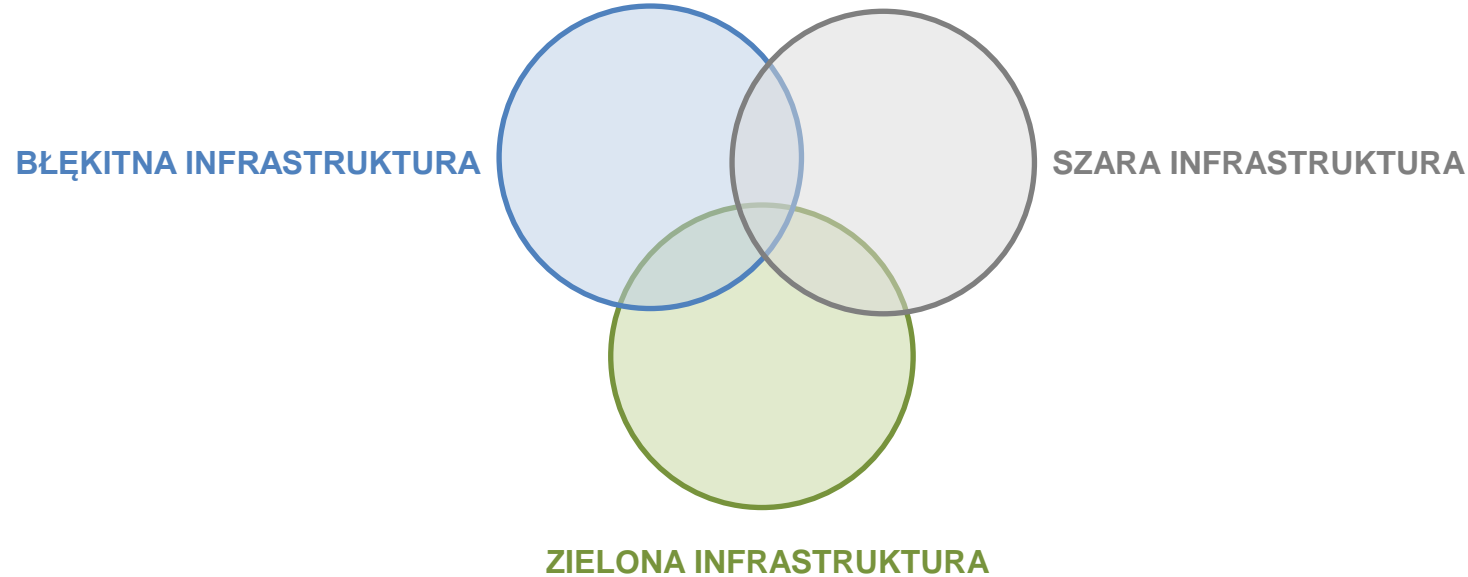
### Przepisy europejskie dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych:

- Europejskie prawo o klimacie ,
- dyrektywa 2003/87/WE (dyrektywa ETS) - unijny system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych,
- rozporządzenie 2018/842 (tzw. rozporządzenie ESR) - w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r.

# ZAŁOŻENIA POLITYKI MIAST

Kształtowanie struktury miasta tak, by zaadaptować się do zmian klimatu, wymaga:

- racjonalnej gospodarki zasobami naturalnymi – **utrzymanie, ochrona bądź odtwarzanie**,
- zintegrowanego zarządzania **opartego na współpracy** wielu sektorów i koordynacji działań na różnych poziomach,
- **planowania i prognozowania** jako niezbędnego elementu zarządzania,
- wszechstronnej **edukacji** oraz **udziału mieszkańców** w działaniach lokalnych.



Jednym z **narzędzi** służących ochronie środowiska oraz dostosowaniu się do zmian klimatu, które mogą wykorzystać współczesne miasta jest **BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA**.

# BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA

## ZIELONA INFRASTRUKTURA

strategicznie planowana sieć wysokiej jakości obszarów przyrodniczych (naturalnych i półnaturalnych), zaprojektowana i zarządzana w celu zapewnienia szerokiej gamy **usług ekosystemowych** oraz **ochrony różnorodności biologicznej** na obszarach wiejskich i miejskich.

[Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 12 grudnia 2013 r. w sprawie zielonej infrastruktury (2013/2663(RSP))]

**2013 r.** - *Strategia Zielonej Infrastruktury Na Rzecz Wzmocnienia Naturalnego Kapitału Europy*

## ORGANIZM MIEJSKI



## BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA

Do uzyskania równowagi przyrodniczej terenów zurbanizowanych niezbędna jest pełna **integracja terenów zieleni z istniejącą siecią hydrologiczną**, podparta uwarunkowaniami społecznymi.

ROZWÓJ  
TERYTORIALNY  
KRAJU



PLANOWANIE  
PRZESTRZENNE  
MIAST



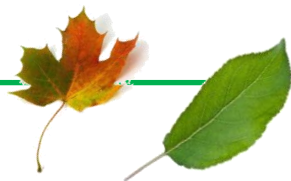


# KORZYŚCI Z BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY



## DLA ŚRODOWISKA

- zwiększenie zapylenia
- ochrona gleb przed erozją
- **retencja wody deszczowej**
- **usuwanie zanieczyszczeń z powietrza i wody**
- zwiększona kontrola szkodników
- poprawa jakości gruntów
- ograniczanie zajmowania terenu i uszczelniania gleb



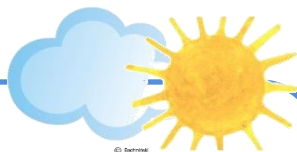
## DLA SPOŁECZEŃSTWA

- polepszenie zdrowia i samopoczucia ludzi
- tworzenie miejsc pracy
- dywersyfikacja gospodarki lokalnej
- bardziej atrakcyjne, bardziej ekologiczne miasta
- wyższe wartości nieruchomości i lokalna odrębność
- zintegrowane rozwiązania transportowe i energetyczne
- wzmocnienie turystyki i możliwości rekreacji



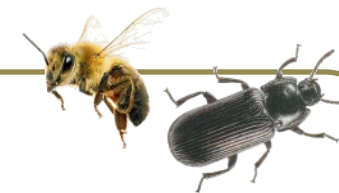
## DLA KLIMATU

- zmniejszenie ryzyka przeciwpowodziowego
- wzmacnianie odporności ekosystemów
- **wychwytywanie i sekwestracja dwutlenku węgla**
- **ograniczenie efektu „miejskiej wyspy ciepła”**
- zapobieganie katastrofom (np. burze, pożary lasów)



## DLA BIORÓŻNORODNOŚCI

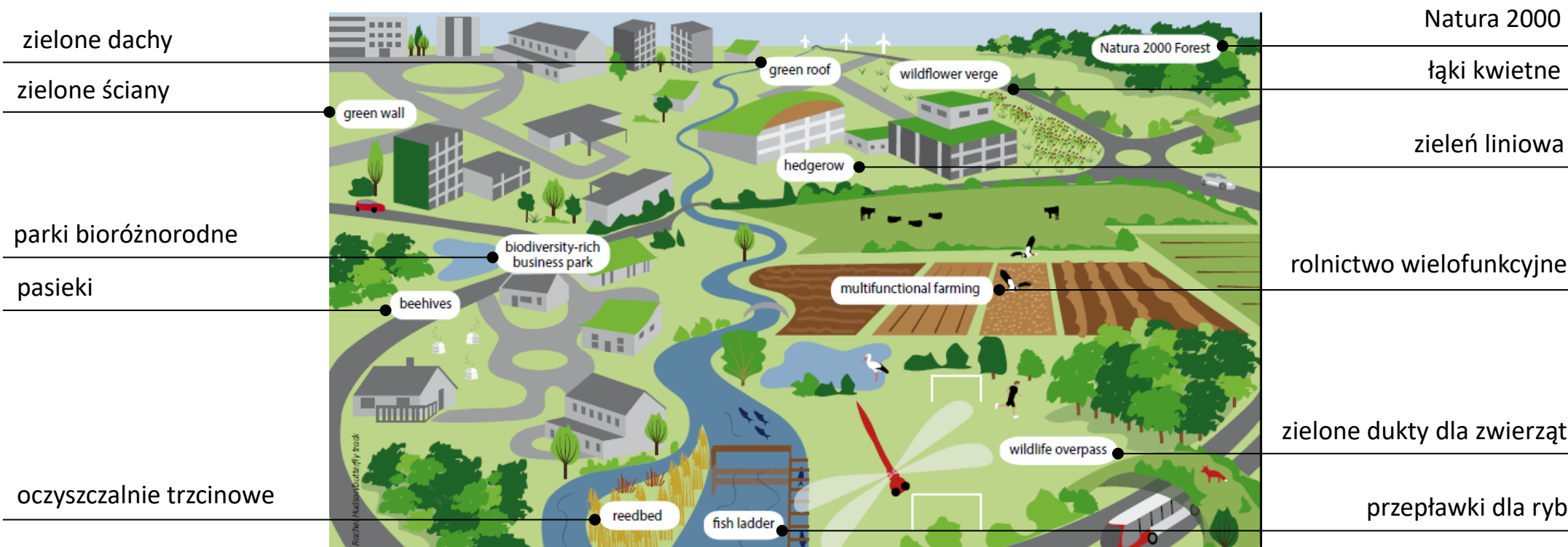
- wzmocnienie siedlisk
- tworzenie korytarzy ekologicznych
- zwiększenie przepustowości krajobrazu



na podst. European Commisiion 2013: „Building green infrastructure for Europe”, Bruksela.

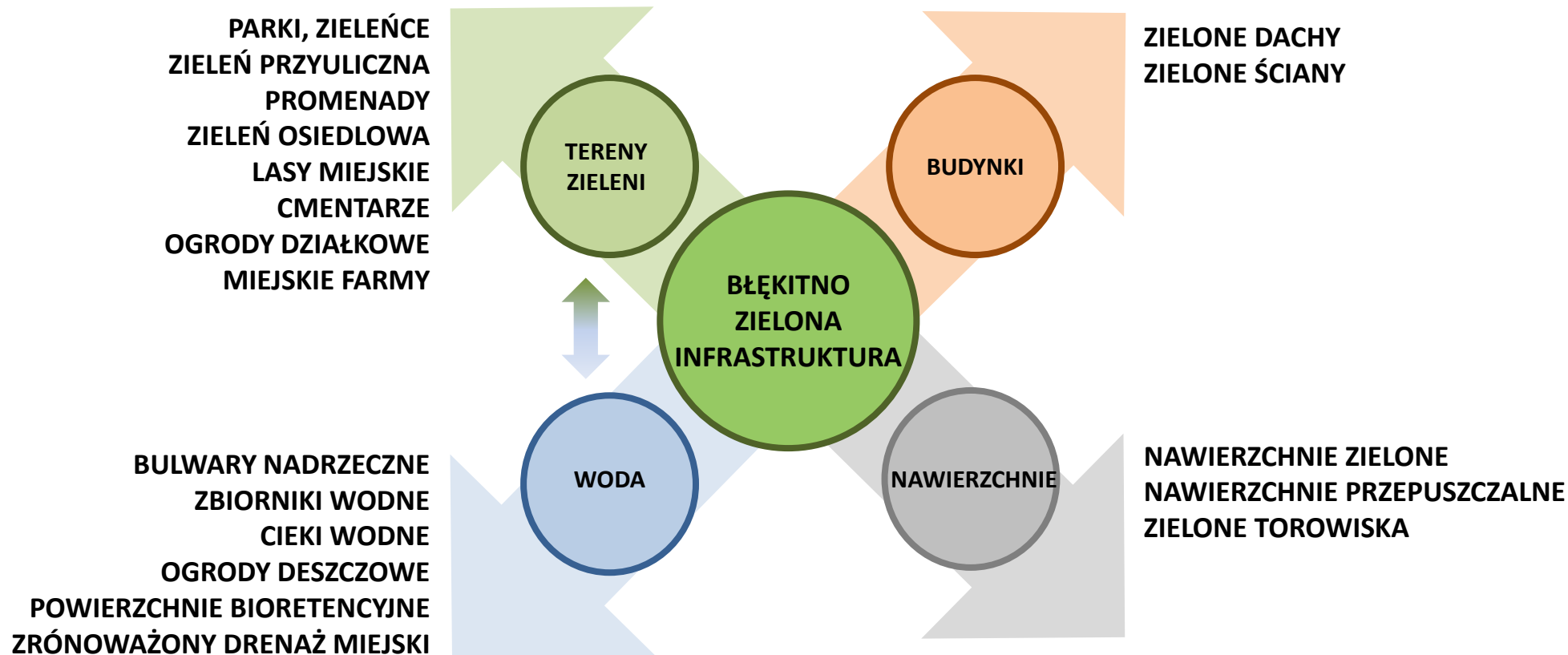
# KORZYŚCI Z BŁĘKITNO-ZIELONEJ INFRASTRUKTURY

Typowy przykład wielofunkcyjnego obszaru **zielonej infrastruktury** to taki, w którym **gospodarstwa rolne, leśne, mieszkalnictwo, turystyka i rekreacja** istnieją razem w tej samej przestrzeni, przy jednoczesnym zachowaniu **czystości zasobów wodnych, zdrowego powietrza i ochronie przyrody**.



Źródło: European Commission 2013: „Building green infrastructure for Europe”, Bruksela.

# BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA



**ISTOTNE JEST POWIĄZANIE JUŻ ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW ZIELENI MIASTA  
w zaplanowaną i zarządzaną sieć terenów wysokiej jakości**

# PLANOWANIE - SYSTEM ZIELENI MIASTA



<https://www.glowno.pl/4978,plan-miasta-glowna>

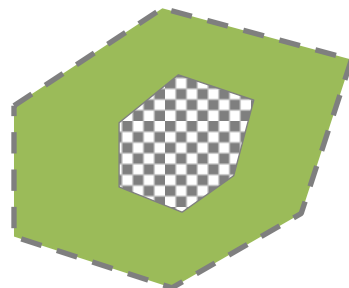


[sulecin.pl/cms/3255/plan\\_miasta](http://sulecin.pl/cms/3255/plan_miasta)

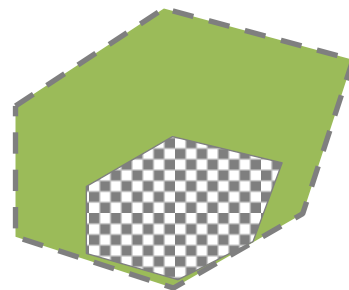


<https://www.podkwolesna-tppl.pl/plan-miasta-podkowa-lesna-2/>

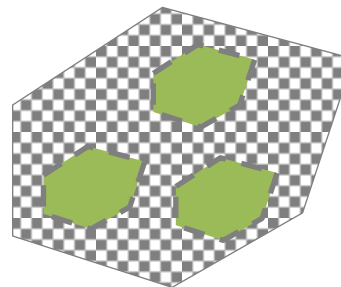
OKALAJĄCY



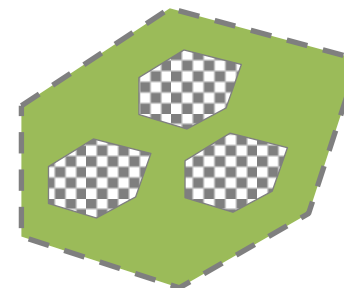
SEKTOROWY



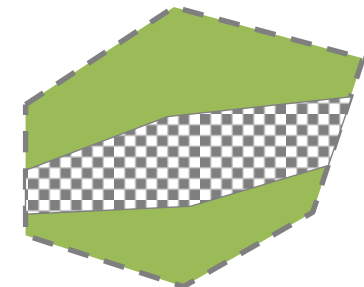
WYSPOWY



PERFOROWANY

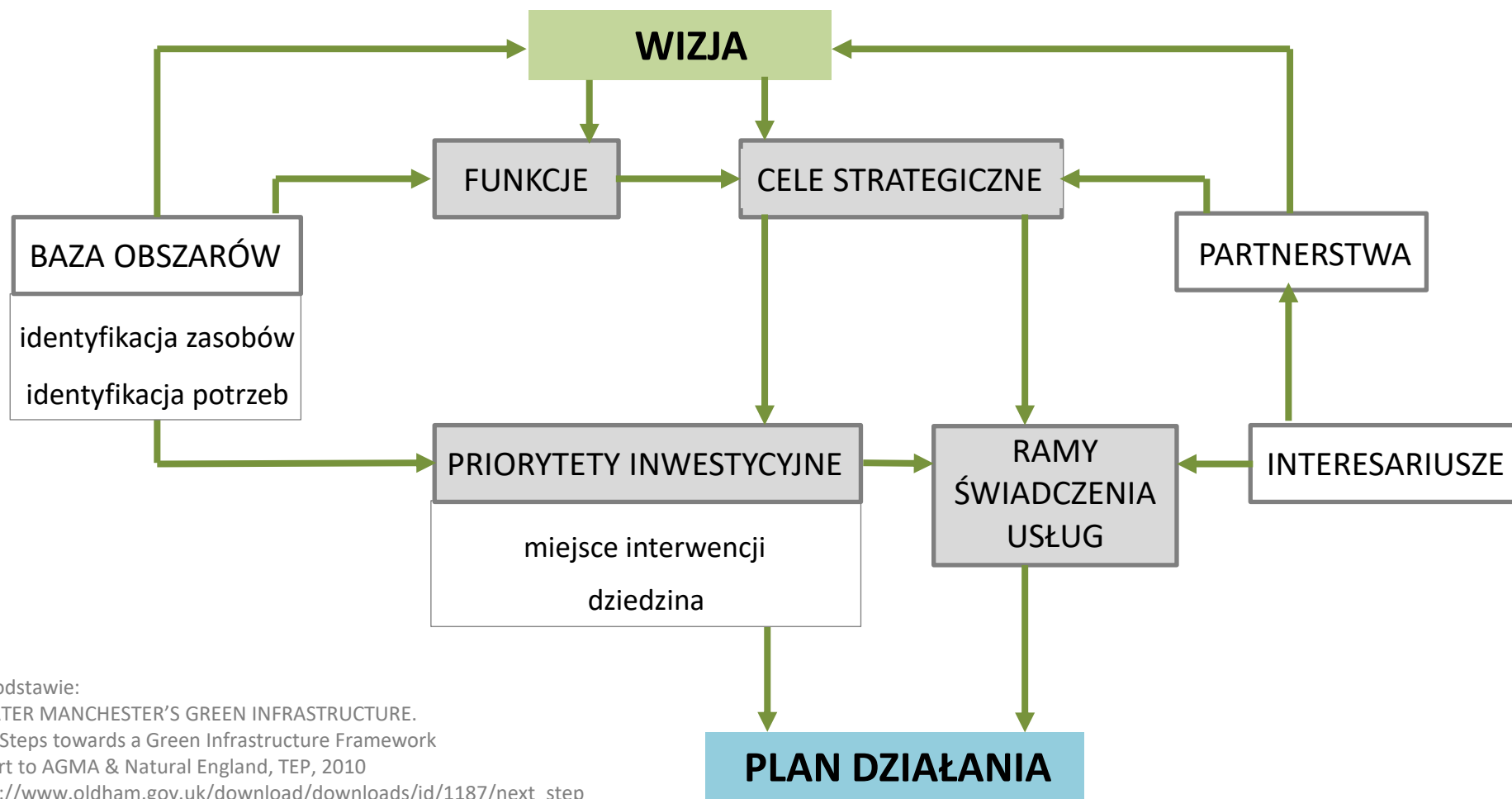


PASMOWY



Na podst. **Barbara Szulczewska**, Instytut rozwoju Miast i Regionów: BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA W PLANOWANIU ROZWOJU MIAST, materiały konferencyjne – Białystok, 2021 r.

# UKŁAD STRUKTURALNY BZI



Na podstawie:  
GREATER MANCHESTER'S GREEN INFRASTRUCTURE.  
Next Steps towards a Green Infrastructure Framework  
Report to AGMA & Natural England, TEP, 2010  
[https://www.oldham.gov.uk/download/downloads/id/1187/next\\_step\\_towards\\_a\\_green\\_infrastructure\\_framework\\_for\\_greater\\_manchester.pdf](https://www.oldham.gov.uk/download/downloads/id/1187/next_step_towards_a_green_infrastructure_framework_for_greater_manchester.pdf)

# PLANOWANIE BZI W RÓŻNEJ SKALI

## GLOBALNIE



ZINTEGROWANA  
GOSPODARKA WODNA

ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE  
ŚRODOWISKIEM

SZACOWANIE  
ZASOBÓW WODNYCH

OCHRONA ZASOBÓW WODNYCH

OGRANICZENIE ZUŻYCIA

## REGIONALNIE



ZAOPATRZENIE W WODĘ  
I KANALIZACJA

PROGRAMY I STRATEGIE  
WODNE

ZRÓWNOWAŻONE  
UŻYTKOWANIE ZLEWNI

PLANY DZIAŁAŃ NA RZECZ  
RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

## MIEJSCOWO



PLANY DZIAŁAŃ BZI W MIEŚCIE

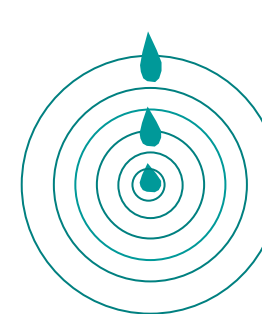
PLANY ZARZĄDZANIA ZLEWNIĄ

STRATEGIE ZIELENI MIEJSKIEJ

PARKI MIEJSKIE / WIEJSKIE

STRATEGICZNE PLANY RYZYKA  
POWODZIOWEGO

## PUNKTOWO



PRZEPUSZCZALNE NAWIERZCHNIE

MAŁA RETENACJA / OGRODY DESZCZOWE

ZIELONE DACHY

ZWIĘKSZANIE UDZIAŁU  
POWIERZCHNI CHŁONNYCH

GROMADZENIE WODY DESZCZOWEJ

# PLANOWANIE BZI W RÓŻNEJ SKALI

Struktura BZI powinna być w dużym stopniu **zdecentralizowana**, z jak największą odpowiedzialnością za realizację **na poziomie lokalnym**.

"kilka dużych projektów i 1001 małych zmian"

Na podstawie:

GREATER MANCHESTER'S GREEN INFRASTRUCTURE.

Next Steps towards a Green Infrastructure Framework

Report to AGMA & Natural England, TEP, 2010

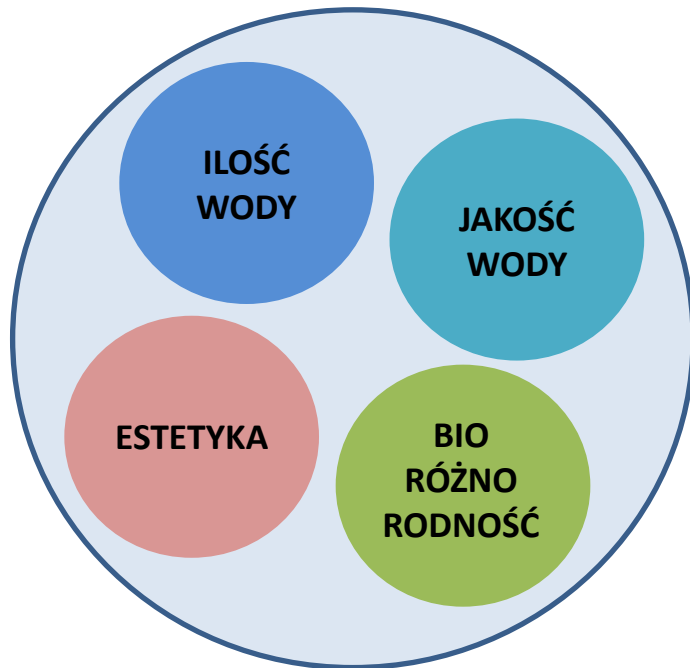
[https://www.oldham.gov.uk/download/downloads/id/1187/next\\_step\\_towards\\_a\\_green\\_infrastructure\\_framework\\_for\\_greater\\_manchester.pdf](https://www.oldham.gov.uk/download/downloads/id/1187/next_step_towards_a_green_infrastructure_framework_for_greater_manchester.pdf)

# PLANOWANIE - SYSTEM DRENAŻU MIASTA

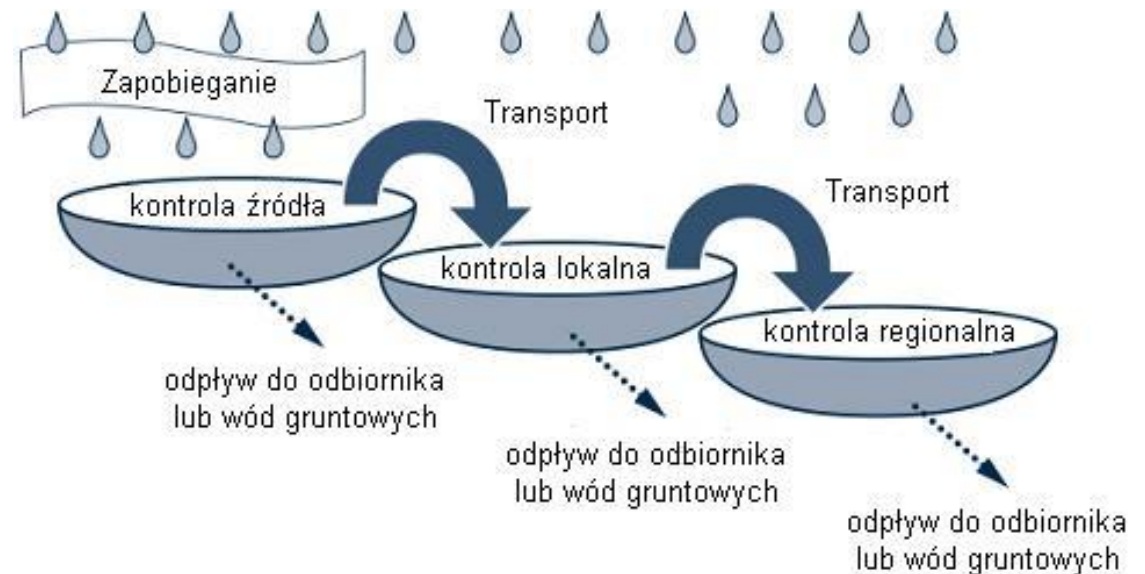
## SUDS (Sustainable Urban Drainage System)

wprowadzony w Wielkiej Brytanii zrównoważony sposób gospodarowania wodą opadową w mieście

ZARZĄDZANIE WODAMI POWIERZCHNIOWYMI – w powiązaniu z obszarami komunikacyjnymi



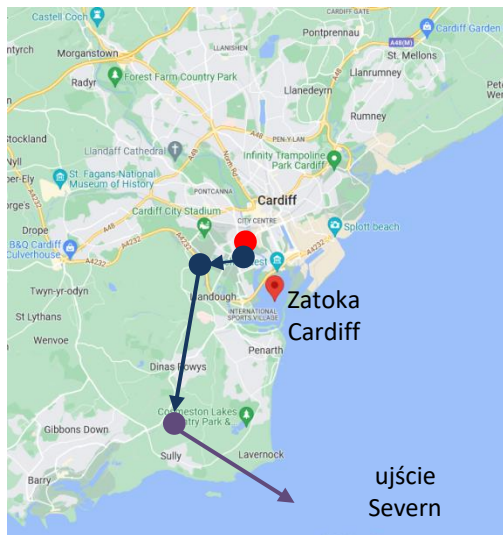
<https://www.susdrain.org/delivering-suds/suds-principles/management-train.html>



Na podstawie: [www.ciria.org/suds](http://www.ciria.org/suds)



# PRZYKŁAD: Greener Grangetown, Cardiff (Wielka Brytania)



- Greener Grangetown
- przepompownia
- oczyszczalnia ścieków



[https://www.susdrain.org/case-studies/pdfs/greener\\_grangetown\\_case\\_study\\_lightv2.pdf](https://www.susdrain.org/case-studies/pdfs/greener_grangetown_case_study_lightv2.pdf)

## Cel główny:

- ograniczenie spływu wód powierzchniowych do sieci kanalizacji ogólnospławnej

## Cele pośrednie:

- obniżenie kosztów odprowadzania wód poprzez kanalizację
- zapewnienie odporności na skutki zmian klimatu i urbanizacji poprzez zapewnienie dodatkowej przepustowości systemu kanalizacji ogólnospławnej

## Realizacja:

Przekształcenie przestrzeni publicznej, środowiska i transportu poprzez:

- 108 ogrodów deszczowych
- 127 nowych drzew + doły pod drzewa
- 1 700 m<sup>2</sup> nowej przestrzeni zielonej
- nawierzchnie przepuszczalne
- łączone odwadnianie krawężników i kanałów

## Korzyści m.in.:

- 4,4 ha wody powierzchniowej usuniętej z kanalizacji ogólnospławnej
- obniżenie kosztów operacyjnych przepompowni i oczyszczalni
- ograniczenie spływu zanieczyszczonej wody do rzeki Taff

[https://www.susdrain.org/case-studies/pdfs/greener\\_grangetown\\_case\\_study\\_lightv2.pdf](https://www.susdrain.org/case-studies/pdfs/greener_grangetown_case_study_lightv2.pdf)

# PRZYKŁAD: Natural Drainage System, Seattle (Stany Zjednoczone)



Fot. R. Szcześniak



Fot. R. Szcześniak



Fot. R. Szcześniak



<https://www.seattle.gov/utilities/neighborhood-projects/pipers-creek-natural-drainage>

## Cele nadrzędne:

- wspomaganie ochrony przeciwpowodziowej,
- ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez spływy opadowe,
- nadanie nowego wyglądu ulicom i ciągom pieszym,
- wzięcie odpowiedzialności za zarządzanie całym środowiskiem,
- wspomaganie miasta w dostosowywaniu się do lokalnych, stanowych i narodowych standardów środowiskowych.

## Realizacja:

Tereny komunikacyjne leżące w pobliżu naturalnych cieków. NDS składa się z wielu projektów, z których każdy obejmuje inny fragment terenu i jest dostosowany do warunków środowiskowych, interesów społecznych oraz lokalnych możliwości technicznych.

## Efekty m.in.:

- infiltracja wód opadowych do gruntu,
- opóźnienie odpływu wód opadowych,
- oczyszczanie spływów za pomocą gleby i roślin,
- redukcja powierzchni nieprzepuszczalnych,
- zwiększenie udziału powierzchni pokrytych drzewami,
- wzrost bezpieczeństwa tras pieszych.

Na podst.: Seattle's Natural Drainage System, [www.seattle.gov/utilities](http://www.seattle.gov/utilities)

# SIEDLISKA WODNO-BŁOTNE

w **1971 r.** siedliska wodno-błotne uznano za międzynarodowe dobro i objęto ochroną - **Konwencja Ramsarska**  
w **2006 r.** - „Strategii ochrony obszarów wodno-błotnych w Polsce na lata 2006-2013” zatwierdzona przez Ministra Środowiska w Polsce

Przyrodnicza rola mokradeł:

- magazynowanie wody i jej przetrzymywanie (**retencja**),
- oczyszczanie wody (**naturalny filtr** – udział gatunków bagiennych),
- produkcja materii organicznej w postaci torfu, która ma udział w **pochłanianiu dwutlenku węgla**,
- zapewnienie miejsca stałego lub czasowego bytowania i rozrodu niezliczonych gatunków ptaków.



herbert2512 - pixabay.com

**WARUNKIEM UTRZYMANIA EKOSYSTEMÓW BAGIENNYCH JEST STAŁE UWILGOTNIENIE**

# ŚWIATOWY DZIEŃ MOKRADEŁ (2 luty)



<https://ulicaekologiczna.pl/dlaczego-mokradla-musza-zostac-mokre/>

## MOKRADŁA WEZWANIE DO DZIAŁANIA

NA CAŁYM ŚWIECIE NATURALNE MOKRADŁA ZANIKAJĄ TRZY RAZY SZYBCIEJ NIŻ LASY

35% mokradel na świecie utraciliśmy tylko w ciągu 55 lat (1970-2015)

85% utraciliśmy od 1700 r.

**CO OZNACZA BRAK MOKRADEŁ?**

**DLA LUDZI:**

- niedobór wody
- niebezpieczeństwo powodzi
- utrata środków do życia lub obniżenie jakości życia
- brak żywności

**DLA PLANETY:**

- spadek bioróżnorodności
- wzrost emisji CO2 i metanu
- brak naturalnej filtracji wody pitnej

**PODEJMIJ TRZY DZIAŁANIA**

DOCENIAJ MOKRADŁA JAKO: CENTRUM BIODOROZNOŚNOŚCI, MAGAZYN WODY, POCHŁANIACZE CO2, ŹRÓDŁO DOCHODÓW

ZAPRZESTAŃ OSUSZANIA MOKRADEŁ, KORZYSTAJ MĄDRZE

ODTWARZAJ NAWADNIJ, ZALESIAJ MOKRADŁA

**PRZYKŁADY MOKRADEŁ DO POKOCHANIA**

<b>TORFOWISKA</b> Pastaza-Marañón Foreland Basin - Peru	<b>RAFY KORALOWE</b> Great Barrier Reef - Australia	<b>LASY MANGROWE</b> Sundarbans - Bangladesz
<b>ŁĄKI PODMOKLE</b> Okavanga Delta - Botswana	<b>TERASY ZALEWOWE</b> Pantanal - Brazylia, Boliwia, Paragwaj	<b>ESTUARIA</b> Severn Estuary - UK
<b>WYBRZEŻA</b> Amalfi Coast - Włochy	<b>LASY BAGIENNE</b> Everglades - USA	<b>TORFOWISKA WYSOKIE</b> Cuvette Centrale - Republika Kongo

DOCENIAĆ - ZARZADZAĆ - ODTWARZAĆ - KOCHAĆ

World Wetlands Day 2 February 2022

#WorldWetlandsDay #ActForWetlands www.worldwetlandsday.org

<http://npn.kakadu.net.pl/wp/2022/01/28/swiatowy-dzien-mokradel/>

**Trawy morskie pochłaniają węgiel 35 x szybciej niż lasy deszczowe**

WWF

<https://www.wwf.pl/aktualnosci/mokradla-chronia-nas-chronmy-wiec-mokradla>

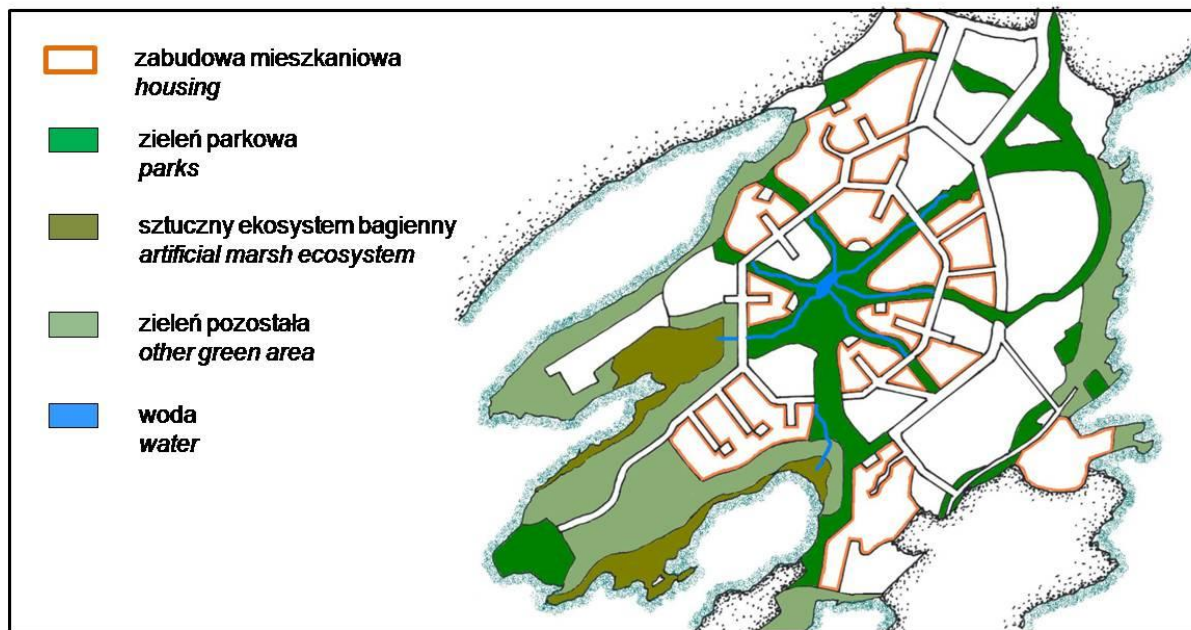
# Fornebu, Oslo

Miejsce: Oslo, Norwegia

Project: The Norwegian Directorate of Public Construction and Property, Oslo Municipality

Powierzchnia: 310 ha

Rok realizacji: 1998 - 2003



REZERWATY PRZYRODY - sztucznie stworzone mokradła

Storøykilen

Lilleøya

Koksabukta

NANSEN PARK – pośrednik odbioru wody opadowej

Na podstawie: Vidar Ellefsen, Tone Westby and Rolv Anders Systad „Remediation for housing and recreational areas at the former Norwegian main airport at Fornebu”. Norwegian Directorate of Public Construction and Property, CABERNET 2005.

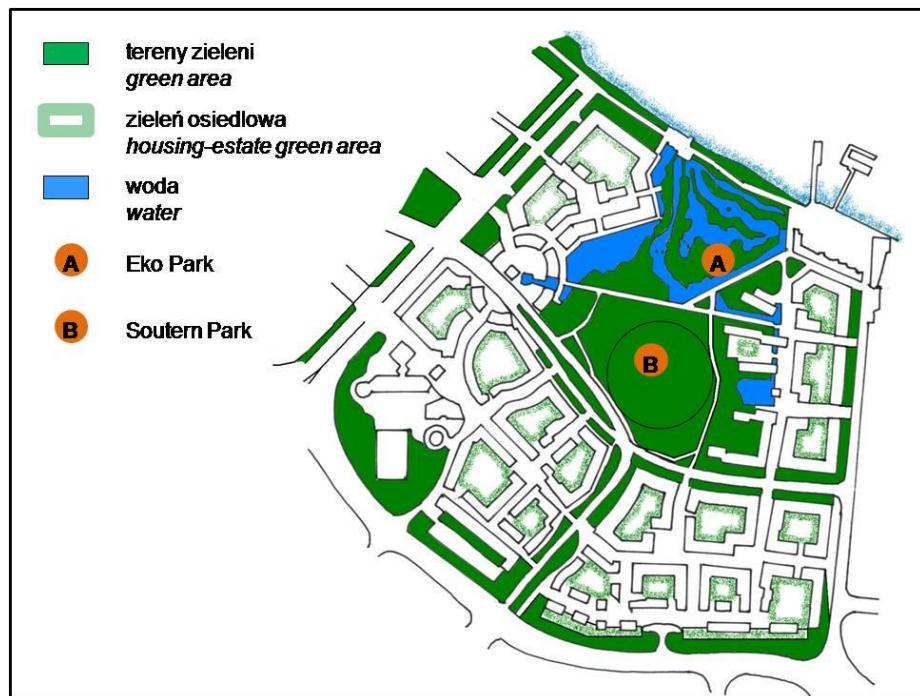
# Millenium Village

Miejsce: Londyn, Wielka Brytania

Project: Erskine & Tovatt z udziałem EPR Architects (I Etap) i Proctor and Matthews (II Etap)

Powierzchnia: 25 ha

Rok realizacji: 1999 - 2007



Na podstawie: <http://greenwichmilleniumvillage.co.uk>

**EKO PARK - NATURALNA OCZYSZCZALNIA (staw retencyjny)**

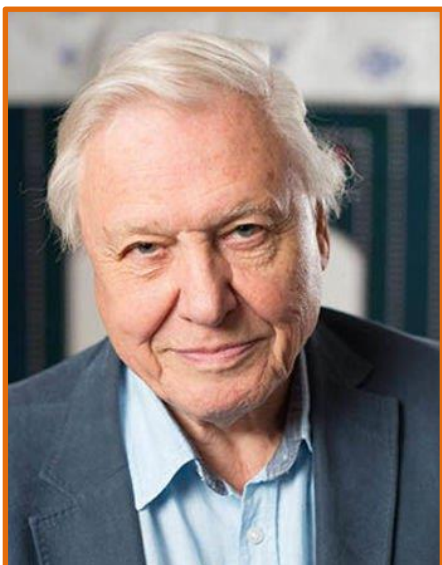
**SOUTHERN PARK – park centralny, teren rekreacyjny**



Fot. M. Zienowicz



Fot. M. Zienowicz



Fot. <http://nowosci.co.uk>

"Prawda jest taka, że świat przyrody się zmienia. A my jesteśmy całkowicie zależni od tego świata. Dostarcza nam pożywienia, wody i powietrza. To najcenniejsza rzecz, jaką mamy i musimy jej bronić".

**Sir David Attenborough, BBC 2020**