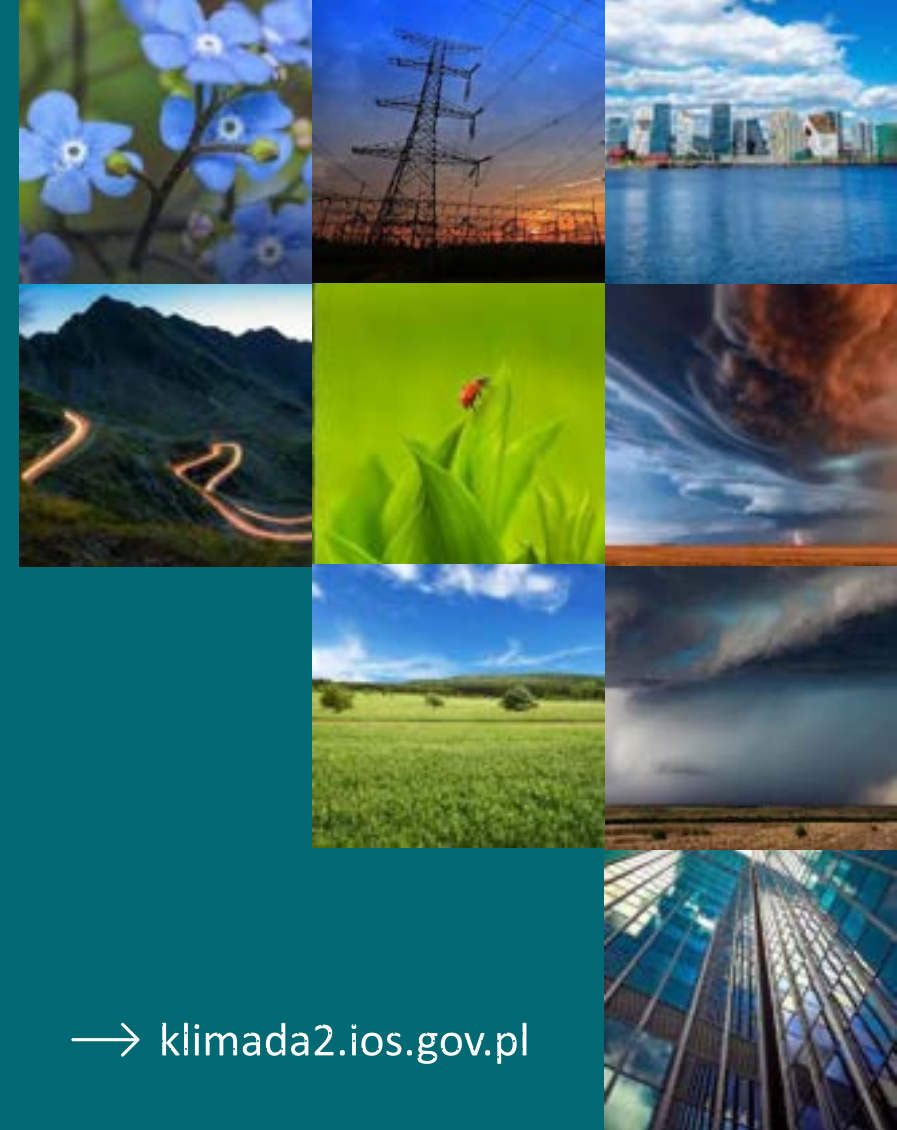




Klimada 2.0

BAZA WIEDZY O ZMIANACH KLIMATU

Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększenia odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń



→ klimada2.ios.gov.pl



Unia Europejska
Fundusz Spójności





Klimada 2.0
BAZA WIEDZY O ZMIANACH KLIMATU



Główne obszary adaptacji do zmian klimatu w miastach

Gospodarka wodna

Michał Marcinkowski
Krajowy Ośrodek Zmian Klimatu

→ klimada2.ios.gov.pl

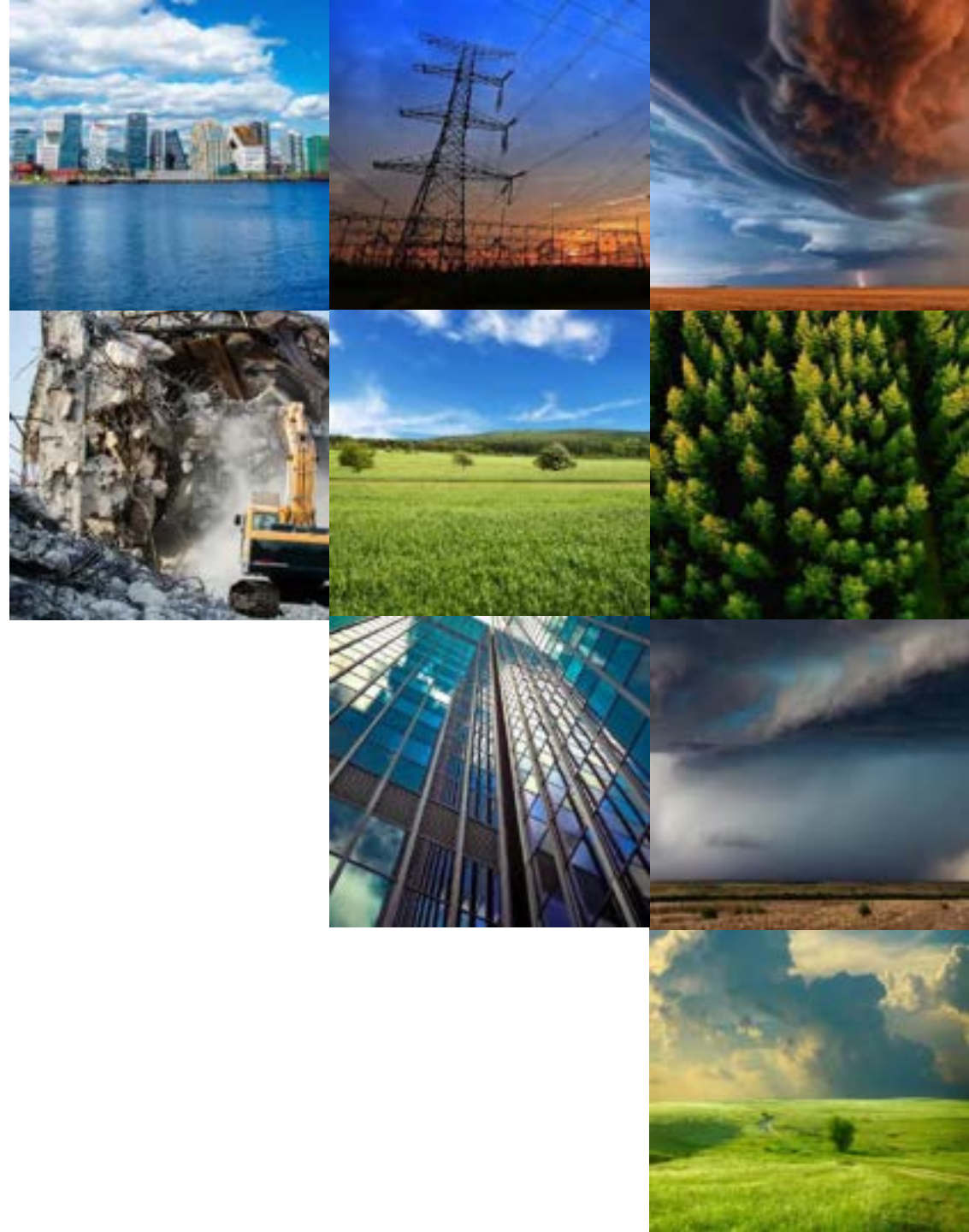


Unia Europejska
Fundusz Spójności



Podatność miast na zmiany klimatu

- Gospodarka wodna należy do sektorów najwrażliwszych na zmiany klimatu.
- Do kluczowych obszarów problemowych należą:
 - Gospodarowanie wodami opadowymi
 - Zdolności retencyjne miasta
 - Odsetek powierzchni nieprzepuszczalnych
 - Przepustowość sieci kanalizacyjnej
 - Zabezpieczenie przeciwpowodziowe
 - Infrastruktura
 - Planistyka
 - Ochrona zasobów wodnych i zaopatrzenie ludności w wodę
 - Edukacja
 - Zarządzanie kryzysowe



Działania adaptacyjne

- ❑ W pierwszej kolejności powinny być planowane / realizowane działania oparte na zasobach przyrody – NbS (*ang. nature-based solutions*).
 - ❑ W przeciwieństwie do szarej infrastruktury błękitna i zielona mają charakter wielofunkcyjnych rozwiązań typu „no regret” i jednocześnie przynoszą szereg środowiskowych, społecznych i gospodarczych korzyści oraz pomagają budować odporność na zmiany klimatu.
 - ❑ Zastosowanie rozwiązań opartych na zasobach przyrody na lądzie, w tym przywrócenie gąbczastych właściwości gleby, pozwoli poprawić zaopatrzenie w czystą wodę słodką i zmniejszy ryzyko powodzi.
- ❑ W momencie, gdy działania takie okażą się niewystarczające (lub z obiektywnych przyczyn niemożliwe do realizacji) powinno sięgnąć się do rozwiązań technicznych.
- ❑ Działania adaptacyjne odnoszące się do poszczególnych aspektów gospodarki wodnej, jak również różnych sektorów wzajemnie się ze sobą przenikają i uzupełniają.
- ❑ W niektórych przypadkach mogą zwiększać podatność w innych sektorach.



Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu, 2021

Miasto gąbka

- ❑ Podejmowane działania powinny mieć na celu:
 - ❑ Zatrzymanie wód opadowych w miejscu wystąpienia opadu
 - ❑ Możliwie duże wykorzystanie tych wód
 - ❑ Ograniczenie spływu powierzchniowego
 - ❑ Umożliwienie infiltracji wód opadowych do wód podziemnych
 - ❑ Odciążenie sieci kanalizacji opadowej
 - ❑ Ograniczenie miejskiej wyspy ciepła
- ❑ Powyższe cele można osiągnąć dzięki rozwojowi błękitno-zielonej infrastruktury (BZI)

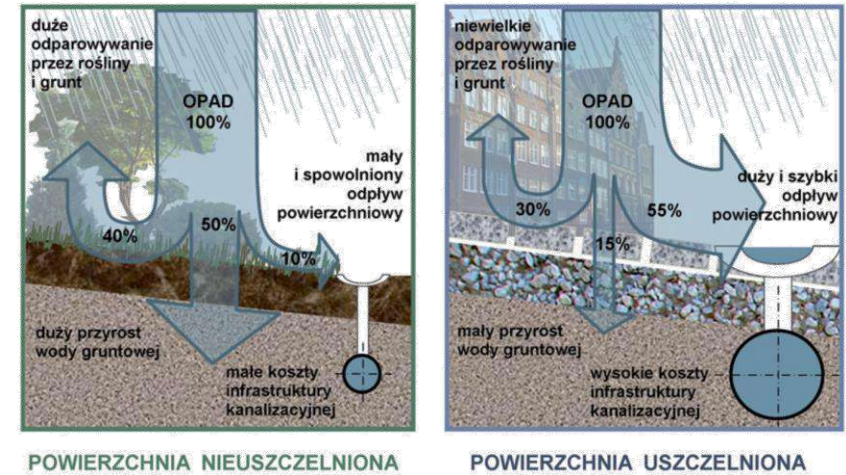
- ❑ Forma i skala działań powinny być adekwatne do lokalnych uwarunkowań – każde działanie ma znaczenie



<https://ekoguru.pl/baza-wiedzy/miasto-gabka-czy-warto-miec-wplyw-na-retencje-krajobrazowa/>

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Opracowanie programów / koncepcji rozwoju systemów błękitno-zielonej infrastruktury
- ❑ Przywracanie powierzchni biologicznie czynnej
 - ❑ Rozszczelnianie powierzchni utwardzonych
- ❑ Odpowiednia pielęgnacja powierzchni zadarnionych
 - ❑ Wyższa trawa zatrzyma więcej wody i będzie zapewniała lepsze warunki bytowania dla organizmów zamieszkujących takie obszary.
 - ❑ W Warszawie od kilku lat w znaczącym stopniu ograniczono koszenie trawników. Stopień ograniczenia uzależniony jest od charakteru terenu:
 - ❑ Trawniki reprezentacyjne (np. wokół rabat kwiatowych): nawet do 10 razy / rok;
 - ❑ Zieleń przyuliczna: ze względów bezpieczeństwa – 3 razy / rok;
 - ❑ Parki (niektóre lokalizacje): 1 raz / rok (jesienią)
 - ❑ Miejsca, z których korzystają mieszkańcy: częstsze koszenie.



Januchta-Szostak A., 2012, Usługi ekosystemów wodnych w miastach. [W:] Bergier T., Kronenberg J. (red.), Zrównoważony rozwój - zastosowania - przyroda w mieście. Fundacja Sendzimira, Kraków.



Fot. Sławomir Kamiński / Agencja Wyborcza.pl

(<https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/51,54420,27206034.html#S.galeria-K.C-B.1-L.1.duzy>)

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ **Sadzenie i pielęgnacja drzew**
 - ❑ Zatrzymanie wód opadowych przez koronę drzewa oraz system korzeniowy
 - ❑ Zwiększenie ewapotranspiracji
 - ❑ Filtrowanie, oczyszczanie wód opadowych
 - ❑ Pochłanianie CO₂
 - ❑ Pozytywny wpływ starszych drzew jest znacznie większy niż młodych



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Łąki kwietne**
 - ❑ Koszenie 2x w roku
 - ❑ Wchłaniają znacznie więcej wody niż „tradycyjny” trawnik i dłużej ją zatrzymują
 - ❑ Nie wymagają podlewania w przeciwieństwie do trawnika
 - ❑ Sprzyjają różnorodności biologicznej



Łąka kwietna przy jednym z centrów handlowych w Warszawie

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Ogrody deszczowe**
 - ❑ Różna skala w zależności od potrzeb i możliwości
 - ❑ Dobór odpowiednich gatunków roślin
 - ❑ Odporne na okresy suche i mroźne
 - ❑ Adekwatne do charakteru danego miejsca
 - ❑ Preferowane gatunki rodzime
 - ❑ Unikanie gatunków inwazyjnych
 - ❑ Zabezpieczenie przed negatywnym wpływem zimowego utrzymania dróg
 - ❑ Zapewnienie bezpieczeństwa w przypadku wystąpienia szczególnie intensywnego opadu



Ogród deszczowy w Gdańsku

Błękitno-zielona infrastruktura

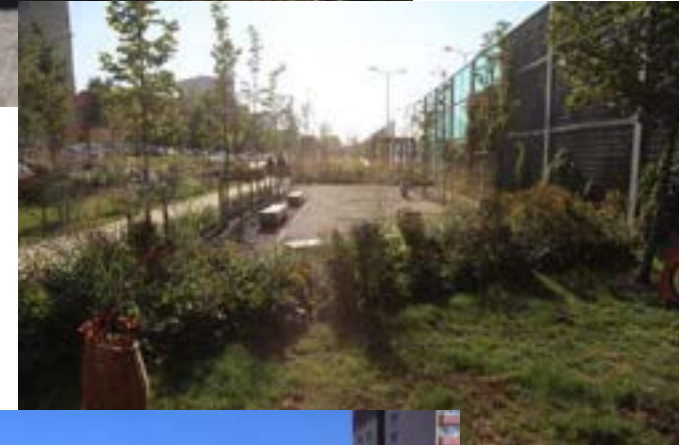
- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Parki kieszonkowe**
 - ❑ Ogrody Krakowian
 - ❑ Ideą projektu „Ogrody Krakowian” jest utworzenie małych, przyjaznych terenów zieleni służących mieszkańcom Krakowa do odpoczynku i kontaktu z przyrodą.
 - ❑ Parki kieszonkowe nazywane są tak ze względu na niewielką powierzchnię.
 - ❑ Położone często w obszarach o gęstej zabudowie są swoistymi enklawami zieleni o unikatowym charakterze, określanym przez różnorodne motywy przewodnie.
 - ❑ Każdy park jest inny, zaplanowany i wykonany w taki sposób, aby spełniał oczekiwania i potrzeby mieszkańców. Każdy z „mini parków” ma swój temat przewodni, w którego wyłonieniu pomagali mieszkańcy.



Lipowy ogród i chwastowy park w Krakowie
(Zielony blok - www.facebook.com/krakownanowo)

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Parki**
 - ❑ Park linearny „Re-kreacja” na Ruczaju (Kraków)
 - ❑ Pas zieleni pomiędzy ekranami akustycznymi i blokami
 - ❑ Długość: 570 m; szerokość: 18 m
 - ❑ Powierzchnia około 1 ha
 - ❑ Powstał we współpracy z mieszkańcami osiedla
 - ❑ Posadzono:
 - ❑ 18 dużych platanów
 - ❑ prawie 3 000 innych roślin (w tym jeżówki, rudbekie i zachyłki trójskrzydłowe)
 - ❑ Około 6 000 cebul narcyzów
 - ❑ Utworzono ogród deszczowy i łąkę kwietną



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Zielone ściany**
 - ❑ Izolują wnętrza (poprawiają efektywność energetyczną budynków) i nawilżają powietrze
 - ❑ Pochłaniają zanieczyszczenia powietrza i gazy cieplarniane
 - ❑ Rośliny mogą znajdować się:
 - ❑ Bezpośrednio na ścianie
 - ❑ Na konstrukcji przy ścianie
 - ❑ W specjalnych donicach umieszczonych jedna nad drugą
 - ❑ Decydując się na wykorzystanie zielonej ściany należy pamiętać o kosztach utrzymania.



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Zielone dachy**
 - ❑ Izolują wnętrza (poprawiają efektywność energetyczną budynków) i nawilżają powietrze
 - ❑ Pochłaniają zanieczyszczenia powietrza i gazy cieplarniane
 - ❑ Intensywne: grubsza warstwa substratu, bardziej różnorodna roślinność (retencja wody do $160 \text{ dm}^3/\text{m}^2$)
 - ❑ Ekstensywne: cienka warstwa substratu porośnięta mało wymagającą roślinnością (retencja wody od $25 \text{ dm}^3/\text{m}^2$)



Centrum Nauki Kopernik w Warszawie

(Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach Katalog techniczny, 2019. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira)

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Zielone dachy**
 - ❑ Zielony Kampus Biurowy Forest – Warszawa
 - ❑ Największy z tarasów na dachu dostępny dla każdego
 - ❑ Miejsca odpoczynku, schronienia dla ptaków i owadów, a także miejski ogród z widokiem na panoramę miasta
 - ❑ Wiele gatunków roślin, w tym kwiatów i ziół oraz możliwość uprawy warzyw i ziół na własny użytek
 - ❑ Miejsce wydarzeń promujących zdrowy tryb życia i relaks na świeżym powietrzu
 - ❑ W całym obiekcie tereny zielone zajmują niemal 4 000 m² (około 200 dużych drzew oraz 200 krzewów)
 - ❑ Inwestycja nagradzana, m.in. Nagroda Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego dla najlepszego budynku



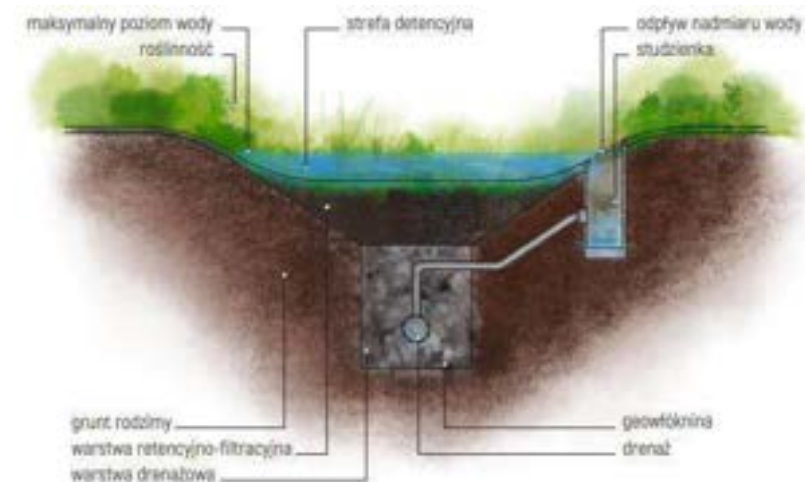
Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Budowa rozwiązań bazujących na naturze
 - ❑ **Zielone dachy**
 - ❑ Program „Moja Woda”
 - ❑ Od 2023 roku w ramach nowej edycji programu właściciele domów jednorodzinnych mogą ubiegać się o dofinansowanie budowy zielonego dachu
 - ❑ Dotacja do 5 000 zł (nie więcej niż 80% kosztów kwalifikowanych)
 - ❑ Trwałość inwestycji nie krótsza niż 3 lata
 - ❑ Minimalna wartość kosztów kwalifikowanych, które będą podlegać wsparciu nie może być niższa niż 2 000 zł
 - ❑ Szczegóły: WFOŚiGW

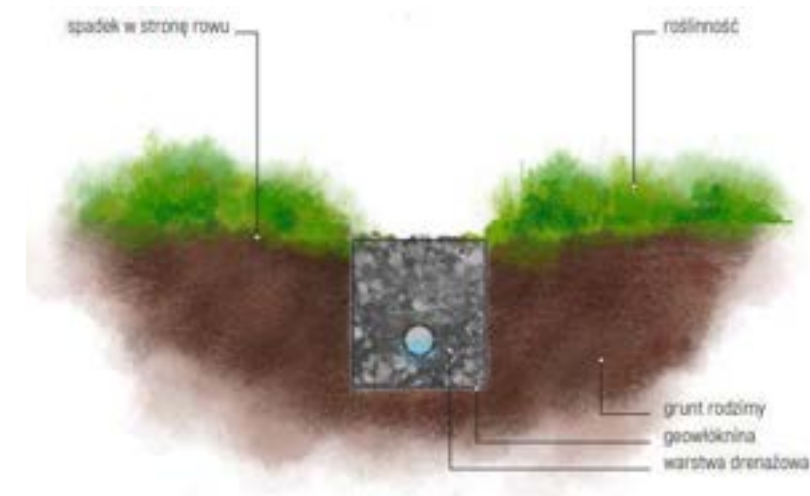


Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Tworzenie **stawów retencyjnych, niecek i rowów bioretencyjnych oraz małych zbiorników wodnych**, a także odtwarzanie zawodnionych obniżen terenu
 - ❑ Bioretencja (niecki, rowy, stawy)
 - ❑ Filtrowanie, podczyszczanie wody opadowej przesączającej się przez roślinność i kolejne warstwy podłoża
 - ❑ Cenne rozwiązanie tam, gdzie wody opadowe są zanieczyszczone
 - ❑ Rowy infiltracyjne
 - ❑ Wypełnione tłuczniem lub kamieniami zwiększającymi przepuszczalność podłoża



Rów bioretencyjny



Rów infiltracyjny

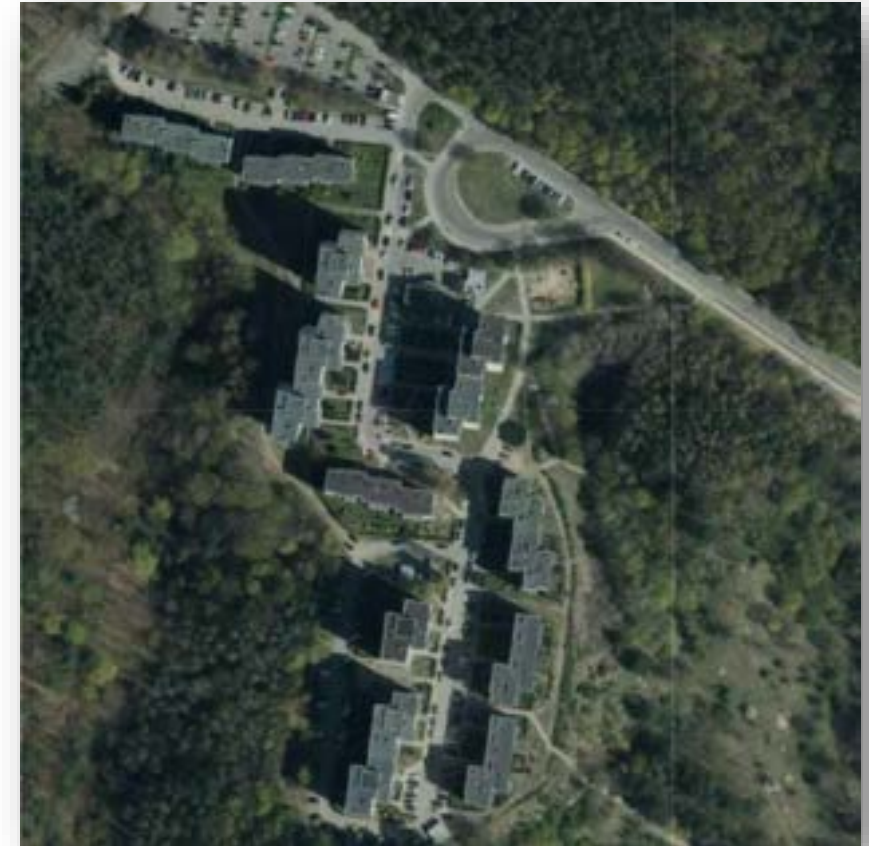
Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Tworzenie **stawów retencyjnych, niecek i rowów bioretencyjnych oraz małych zbiorników wodnych**, a także odtwarzanie zawodnionych obniżen terenu
 - ❑ Staw na Niedźwiedniku w Gdańsku
 - ❑ W wyniku rozbudowy osiedla mieszkaniowego i odprowadzeniu wód opadowych przez sieć kanalizacji deszczowej ograniczone zostało naturalne zasilanie stawu.
 - ❑ Ze względu na brak dopływu odpowiedniej ilości wody staw stopniowo zanikał.
 - ❑ Wykonano prace renowacyjne, w ramach których do stawu skierowano wody z kanalizacji deszczowej (po podczyszczeniu).
 - ❑ Zainstalowano jednocześnie odpływ do kanalizacji, który ma za zadanie odprowadzenie nadmiaru wód opadowych.



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Tworzenie **stawów retencyjnych, niecek i rowów bioretencyjnych oraz małych zbiorników wodnych**, a także odtwarzanie zawodnionych obniżen terenu
 - ❑ Staw na Niedźwiedniku w Gdańsku
 - ❑ W wyniku rozbudowy osiedla mieszkaniowego i odprowadzeniu wód opadowych przez sieć kanalizacji deszczowej ograniczone zostało naturalne zasilanie stawu.
 - ❑ Ze względu na brak dopływu odpowiedniej ilości wody staw stopniowo zanikał.
 - ❑ Wykonano prace renowacyjne, w ramach których do stawu skierowano wody z kanalizacji deszczowej (po podczyszczeniu).
 - ❑ Zainstalowano jednocześnie odpływ do kanalizacji, który ma za zadanie odprowadzenie nadmiaru wód opadowych.



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Tworzenie **stawów retencyjnych, niecek i rowów bioretencyjnych oraz małych zbiorników wodnych**, a także odtwarzanie zawodnionych obniżen terenu
 - ❑ Staw na Niedźwiedniku w Gdańsku
 - ❑ W wyniku rozbudowy osiedla mieszkaniowego i odprowadzeniu wód opadowych przez sieć kanalizacji deszczowej ograniczone zostało naturalne zasilanie stawu.
 - ❑ Ze względu na brak dopływu odpowiedniej ilości wody staw stopniowo zanikał.
 - ❑ Wykonano prace renowacyjne, w ramach których do stawu skierowano wody z kanalizacji deszczowej (po podczyszczeniu).
 - ❑ Zainstalowano jednocześnie odpływ do kanalizacji, który ma za zadanie odprowadzenie nadmiaru wód opadowych.



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Wprowadzanie zieleni towarzyszącej infrastrukturze
 - ❑ **Zielone parkingi**
 - ❑ **Zielone przystanki**
 - ❑ Wykorzystywane w wielu miastach, w różnych wzorach, przy wykorzystaniu różnych rozwiązań technicznych
 - ❑ Pozwalają na obniżenie temperatury pod wiatami przystankowymi (wg niektórych opracowań nawet o 7°C)
 - ❑ Pozytywnie wpływają na krajobraz miejski
 - ❑ Szczególnie ważny jest odpowiedni dobór roślin, aby przetrwały one okres bezdeszczowy



Kraków

<https://krakow.wyborcza.pl/krakow/7,44425,22081583,miasto-chwali-sie-eko-parkingami-azurowe-plyty-zamiast-asfaltu.html>



Poznań

(https://powietrze.opolskie.pl/wp-content/uploads/2021/04/6_Rewitalizacja-GPN-czy-moze-byc-zielono.pdf)



Siemiatycze

(<https://www.bryla.pl/bryla/7,85301,24896603,zielone-przystanki-w-siemiatyczach-miasto-postawilo-je-w-2017.html>)

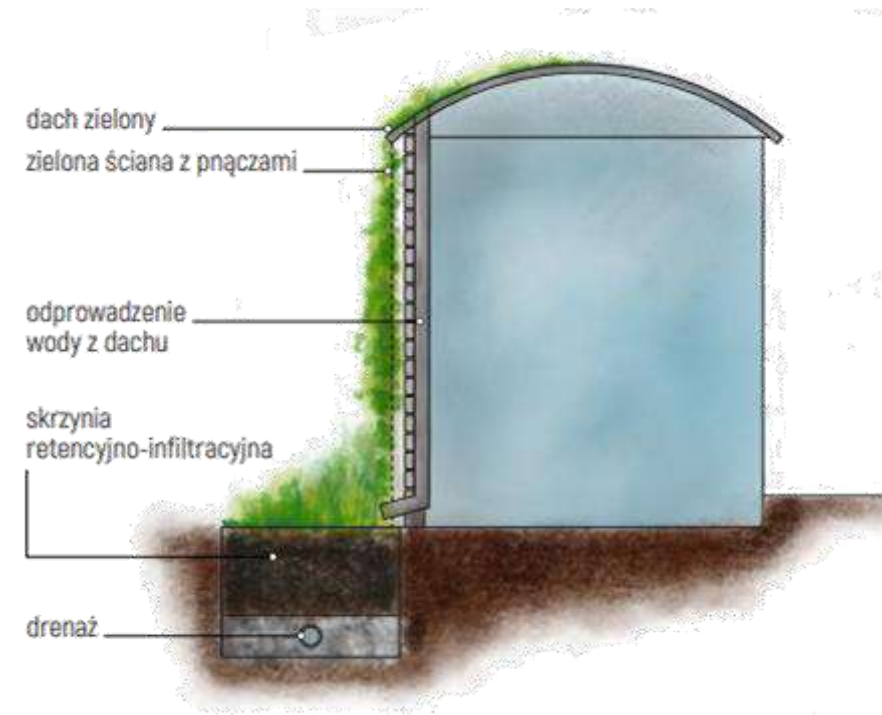


Białystok

(<https://poranny.pl/zielone-przystanki-w-bialymstoku-ekologiczne-piekne-i-wydajne-zdjecia/ar/c1-16548317>)

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Wprowadzanie zieleni towarzyszącej infrastrukturze
 - ❑ **Zielone przystanki**
 - ❑ Realizacja projektu pn. „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia”
 - ❑ Konstrukcja przystanku pozwala nie tylko na zatrzymanie wód opadowych trafiających na jego dach, ale również na zretencjonowanie wód spływających z okolicznych terenów, np. chodnika (dzięki odpowiednio ukształtowanemu nachyleniu terenu)
 - ❑ Dach z rozchodników i ziół z warstwą retencjonującą wodę
 - ❑ Wzdłuż przystanku skrzynia z zimozielonymi pnączami
 - ❑ Następuje ograniczenie spływu powierzchniowego.
 - ❑ Dzięki zgromadzonej wodzie rośliny są w stanie lepiej przetrwać okres suchy. Woda może zasilać również sąsiednie tereny zielone.
 - ❑ Koszt 1 przystanku: ponad 30 000 zł (2019 r.)



Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach

Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach Katalog techniczny, 2019. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira (https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/Blekitno-zielona-infrastruktura_dla_lagodzenia_zmian_klimatu-poradnik_techiczny.pdf)

Zielone przystanki retencjonujące wodę opadową w Radomiu - element zielonej infrastruktury i zagospodarowania wód opadowych (<https://life.radom.pl/pl/wydarzenia/aktualnosci/232-zielone-przystanki-retencjonujace-wode-opadowa-w-radomiu-element-zielonej-infrastruktury-i-zagospodarowania-wod-opadowych>)

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Wprowadzanie zieleni towarzyszącej infrastrukturze
 - ❑ **Zielone przystanki**
 - ❑ Realizacja projektu pn. „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia”
 - ❑ Konstrukcja przystanku pozwala nie tylko na zatrzymanie wód opadowych trafiających na jego dach, ale również na zretencjonowanie wód spływających z okolicznych terenów, np. chodnika (dzięki odpowiednio ukształtowanemu nachyleniu terenu)
 - ❑ Dach z rozchodników i ziół z warstwą retencjonującą wodę
 - ❑ Wzdłuż przystanku skrzynia z zimozielonymi pnączami
 - ❑ Następuje ograniczenie spływu powierzchniowego.
 - ❑ Dzięki zgromadzonej wodzie rośliny są w stanie lepiej przetrwać okres suchy. Woda może zasilać również sąsiednie tereny zielone.
 - ❑ Koszt 1 przystanku: ponad 30 000 zł (2019 r.)



Zielony przystanek w Radomiu

(<https://life.radom.pl/pl/wydarzenia/aktualnosci/232-zielone-przystanki-retencjonujace-wode-opadowa-w-radomiu-element-zielonej-infrastruktury-i-zagospodarowania-wod-opadowych>)

Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Wprowadzanie zieleni towarzyszącej infrastrukturze
 - ❑ Odwodnienie drogi poprzez nieckę (Gdańsk)
 - ❑ Wody opadowe przez przepusty w krawężnikach trafiają do systemu niecek retencyjnych ułożonych kaskadowo.
 - ❑ Nadmiar wód opadowych odprowadzany jest do kanalizacji deszczowej.



Błękitno-zielona infrastruktura

- ❑ Wprowadzanie zieleni towarzyszącej infrastrukturze
 - ❑ Odwodnienie drogi poprzez nieckę (Gdańsk)
 - ❑ Wody opadowe przez przepusty w krawężnikach trafiają do systemu niecek retencyjnych ułożonych kaskadowo.
 - ❑ Nadmiar wód opadowych odprowadzany jest do kanalizacji deszczowej.



Gospodarowanie wodami opadowymi

- ❑ Budowa lokalnego systemu monitoringu meteorologicznego i hydrologicznego
 - ❑ Systemy krajowe mogą nie w pełni odzwierciedlać lokalne warunki hydrologiczno-meteorologiczne
- ❑ Budowa i wdrażanie systemu zarządzania wodami opadowymi
- ❑ Realizacja przedsięwzięć błękitno-zielonej infrastruktury
- ❑ Budowa zbiorników retencyjnych pozwalających gromadzić wody opadowe
 - ❑ Zbiorniki te powinny nie tylko pozwalać na opóźnienie odpływu, ale również na jej wykorzystanie gospodarcze lub przynajmniej na infiltrację wód opadowych do wód podziemnych



Gospodarowanie wodami opadowymi

- ❑ Budowa zbiorników retencyjnych pozwalających gromadzić wody opadowe
 - ❑ Skala mikro – gromadzenie deszczówki przez mieszkańców
 - ❑ Wrocławski program dotacyjny „Złap deszcz”
 - ❑ Od 2019 roku
 - ❑ Program „Złap deszcz” to dobry przykład zachęcenia mieszkańców do gospodarowania wodą opadową pochodzącą z ich terenu.
 - ❑ W ramach programu możliwe jest uzyskanie dotacji urzędu miejskiego na zadania służące ochronie środowiska i zasobów wodnych, związane z budową systemów deszczowych do zatrzymywania i wykorzystywania opadu w miejscu jego powstania.
 - ❑ Mieszkańcy mogą uzyskać wsparcie finansowe do 80% udokumentowanych wydatków związanych z inwestycją, jednak nie więcej niż 5 000 zł. W przypadku spółdzielni i wspólnot maksymalna wysokość dotacji została określona na poziomie 10 tys. zł.
 - ❑ Dofinansowanie uzyskało już blisko 600 mieszkańców, spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych



Gospodarowanie wodami opadowymi

- ❑ Budowa zbiorników retencyjnych pozwalających gromadzić wody opadowe
 - ❑ Skwer wodny w Kopenhadze (Tåsinge Square)
 - ❑ 1 000 m² asfaltu zastąpiono ogrodem
 - ❑ Gromadzi wody opadowe z obszaru 7 000 m²
 - ❑ Woda deszczowa z dachów wokół placu spływa do podziemnego zbiornika retencyjnego
 - ❑ Ograniczenie spływu powierzchniowego
 - ❑ Część wody ma możliwość infiltracji w głąb ziemi
 - ❑ Odpływ części jest opóźniany
 - ❑ Woda spływająca z drogi, ze względu na zanieczyszczenie w okresie zimowym, jest podczyszczana w rabatach usytuowanych wzdłuż drogi
 - ❑ Łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła
 - ❑ Istotna rola mieszkańców, którzy od początku odgrywali aktywną rolę, pracowali w interdyscyplinarnym zespole, w skład którego wchodził architekt krajobrazu, inżynierowie i artyści



<https://www.dnnk.dk/taasinge-square-eng/>

<https://www.publicspace.org/works/-/project/j075-refurbishment-of-tasinge-square>

Hajto M., Kornatowska B., Kuśmierz A., Marcinkowski M., Rajkowska B., Siwiec E., 2021,

Analiza miejskich planów adaptacji do zmian klimatu – Etap 2: Raport podsumowujący. IOŚ-PIB, JASPERS, Warszawa

Ochrona przeciwpowodziowa

- ❑ Wdrażanie systemu zarządzania ryzykiem powodziowym w mieście
 - ❑ System monitorowania zagrożeń i ostrzegania przez nimi
 - ❑ System zarządzania infrastrukturą
- ❑ Budowa systemu monitoringu hydrologiczno-meteorologicznego
- ❑ Techniczne zabezpieczenie budynków i obiektów infrastruktury krytycznej
- ❑ Spowolnienie odpływu wód opadowych do cieków przy wykorzystaniu rozwiązań bazujących na naturze
- ❑ Rozwój małej retencji
- ❑ Zwiększenie retencji korytowej cieków m.in. poprzez renaturyzację, rewitalizację dolin rzecznych
- ❑ Zapewnienie miejsca dla wezbranych wód rzecznych dzięki przebudowie, modernizacji oraz likwidacji wałów przeciwpowodziowych (poza terenami zabudowanymi)



Tabliczka na budynku przy ul. Traugutta we Wrocławiu
(<https://smoglab.pl/hydrobetonoza-ochrona-przeciwpowodziowa-po-polsku/>)

powódź ≠ wezbranie

Ochrona przeciwpowodziowa

❑ Renaturyzacja rz. Mlecznej w Radomiu

- ❑ Główny ciek Radomia
- ❑ Wody opadowe z poszczególnych dzielnic miasta odprowadzane są kolektorami deszczowymi do rzeki powodując zagrożenie podtopieniami, obniżenie różnorodności biologicznej i pogorszenie jakości wody
- ❑ Zaplanowano renaturyzację rzeki na odcinku 600 m
- ❑ Przywrócenie starorzeczy i meandrów
- ❑ Utworzenie układu bystrze – plosa poprzez lokalne przegłębienia koryta i wprowadzenie kamieni z drewnianymi palikami
- ❑ Odbudowę zdegradowanych naturalnych i półnaturalnych siedlisk hydrogenicznych, w tym zdegradowanych zbiorowisk łągowych, łąk wilgotnych i szuwarowych
- ❑ Odtworzenie korytarza ekologicznego
- ❑ Poprawę jakości siedlisk ptaków, płazów, bezkręgowców, w tym błotniaka stawowego i derkacza (gatunku z Zał. I Dyrektywy Ptasiej)
- ❑ Poprawa warunków krajobrazowych
- ❑ Poprawa jakości wody
- ❑ Obniżenie przepływu wody $p = 20\%$ o około 10%



Rycina 10 Początkowy (A), środkowy (B) i końcowy (C) fragmentu odcinka 3 renaturyzacji rzeki Mlecznej (fot. S. Szklarek i K. Kwiatkowska).



Konceptcja renaturyzacji i adaptacji rz. Mlecznej do zmian klimatu

(https://life.radom.pl/images/dokumenty/zalozenia_koncepcyjne/20170112_koncepcja_Mleczna.pdf)

Renaturyzacja rzeki Mlecznej w Radomiu (<https://swiatwody.blog/2017/10/09/renaturyzacja-rzeki-mlecznej-w-radomiu/>)

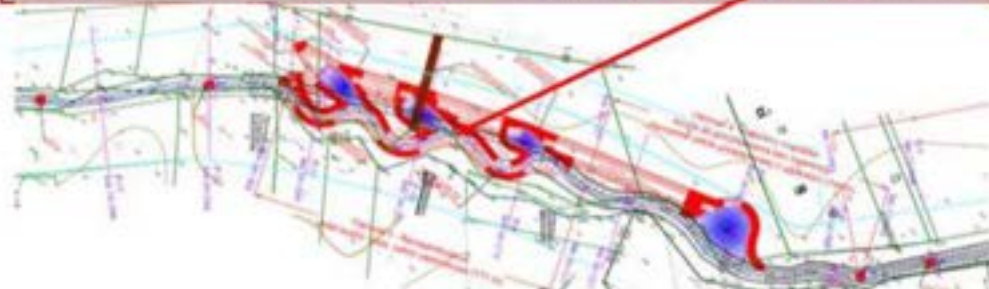
Ochrona przeciwpowodziowa

□ Renaturyzacja rz. Mleczonej w Radomiu

Renaturyzacja rzeki Mleczonej dla spowolnienia odpływu wód



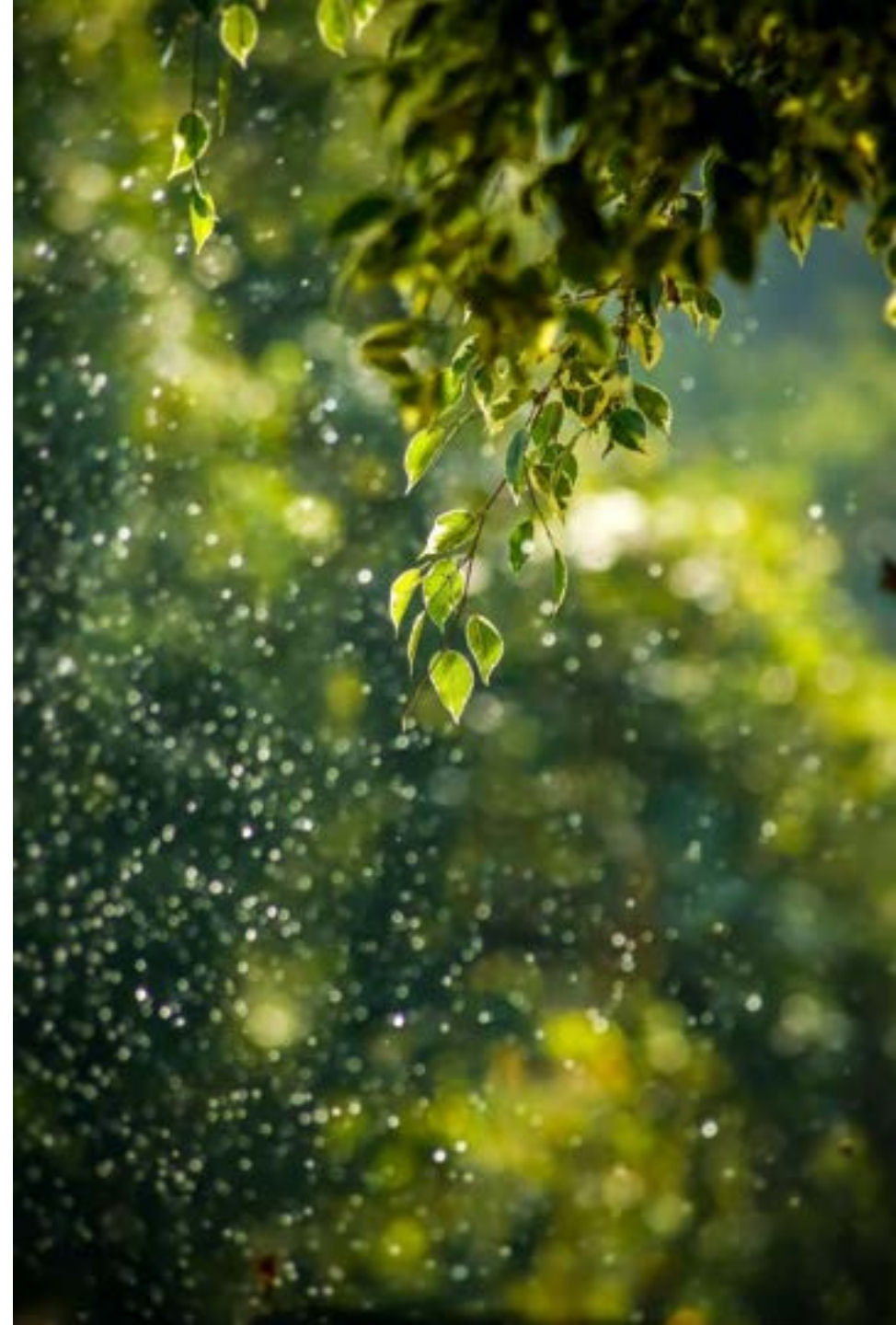
RadomKlima



<https://www.life.radom.pl/pl/o-projekcie/wdrozenia/duze-zadania-blekitno-zielonej-infrastruktury/315-renaturalization-and-adaptation-of-the-mleczna-river-to-climate-change>

Ochrona zasobów wodnych i systemy zaopatrzenia ludności w wodę

- Budowa systemów monitorowania jakości i ilości pobieranej wody
- Rozszczelnienie powierzchni – umożliwienie infiltracji wód opadowych do wód podziemnych
- Przywracanie / regulowanie naturalnych stosunków wodnych m.in. poprzez wykorzystanie błękitno-zielonej infrastruktury, a także rozwiązań technicznych
- Zwiększanie retencji korytowej cieków, rewitalizacja dolin rzecznych
- Wdrażanie nowych technologii wodoszczędnych i zwiększenie efektywności wykorzystania wody, w tym dzięki wykorzystaniu szarej wody
- Zabezpieczenie techniczne elementów systemu zaopatrzenia w wodę (np. na wypadek wystąpienia ekstremalnie niskich lub wysokich stanów wody)
- Dywersyfikacja źródeł zaopatrzenia w wodę (również we współpracy z sąsiednimi JST)
- Modernizacja infrastruktury niezbędnej do ujmowania, uzdatniania, magazynowania i dystrybucji wody



Edukacja, edukacja, edukacja

- Kampanie edukacyjno-społeczne
- Lekcje, zajęcia, konkursy w placówkach edukacyjnych dot. m.in. takiej problematyki jak:
 - postępowanie w sytuacji wystąpienia ekstremalnego zjawiska meteorologicznego i/lub hydrologicznego
 - Zagospodarowanie wód opadowych, wykorzystanie deszczówki, ochrona zasobów wodnych, świadczenia ekosystemowe
- Podręczniki, poradniki, katalogi dobrych praktyk
- Platformy wymiany wiedzy (dobre praktyki, studium przypadku)
- Cykliczne debaty, panele dyskusyjne
- Warsztaty i szkolenia personelu administracji publicznej



Rezultaty działań adaptacyjnych

- ❑ Wzmocnienie systemu przyrodniczego miasta
 - ❑ Zapewnienie łączności wewnętrznej pomiędzy poszczególnymi elementami systemu oraz zewnętrznej – z otoczeniem
 - ❑ Poprawa funkcjonowania systemu infrastruktury technicznej
 - ❑ Urządzenia i sieci przesyłowe wykorzystywane do gospodarowania wodami opadowymi, zapewnienia dostawy wody, odbiór ścieków, zapewnienia bezpieczeństwa przeciwpowodziowego
 - ❑ Uwzględnienie adaptacji w polityce miasta
 - ❑ Podniesienie świadomości mieszkańców w zakresie zmian klimatu i wzrost partycypacji społecznej
-
- ❑ Wzrost komfortu życia mieszkańców
 - ❑ Bardziej efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów wodnych



Podsumowanie

- ❑ Adaptacja w zakresie gospodarki wodnej obejmuje bardzo szeroki zakres działań.
 - ❑ W pierwszej kolejności powinny być planowane / realizowane działania oparte na zasobach przyrody – NbS (*ang. nature-based solutions*).
 - ❑ W momencie, gdy działania takie okażą się niewystarczające (lub z obiektywnych przyczyn niemożliwe do realizacji) powinno sięgnąć się do rozwiązań technicznych.
 - ❑ Działania adaptacyjne odnoszące się do poszczególnych aspektów gospodarki wodnej, jak również różnych sektorów wzajemnie się ze sobą przenikają i uzupełniają.
 - ❑ Forma i skala działań powinny być adekwatne do lokalnych uwarunkowań – każde działanie ma znaczenie.
-
- ❑ Do zagadnienia gospodarki wodnej wrócimy w Module 9. Zagospodarowanie wód opadowych i zazielenianie miast (dzień 4, 26.10.2023 lub 06.11.2023).



Follow the leaders, Berlin, Niemcy, 2011; Isaac Cordal (<https://kukulturze.pl/>)



Klimada 2.0
BAZA WIEDZY O ZMIANACH KLIMATU

→ klimada2.ios.gov.pl

