

phot. DC Green Infrastructure



phot. Centrum Informacji i Edukacji Ekologicznej w Gdańsku

Rysunek 9. Ogród deszczowy w pojemniku: Waszyngton, Stany Zjednoczone (po lewej); przy budynku InfoBox w Gdyni, Polska (po prawej)

## 1.5. Ogrody deszczowe w pojemnikach

Ogrody deszczowe w pojemnikach (ang. *bioretention planters*; rysunek 9) to obiekty zwykle wyposażone w betonowe ściany, używane do gromadzenia i odprowadzania wody deszczowej. Wyróżniamy dwa główne ich typy. Pierwszy posiada pojemniki o charakterze przepływowym (zwane też filtracyjnymi), które mają pełne, nieprzepuszczalne dno oraz rury przelewowe do odprowadzania nadmiaru wody. Drugi typ, infiltracyjny, posiada otwarte dno, przez które woda może swobodnie przesiąkać do gruntu. W obu typach ogrodów woda deszczowa jest oczyszczana podczas przesiąkania przez kolejne warstwy roślinności, gleby i kruszywa, zanim dostanie się do gruntu rodzimego lub zostanie

odprowadzona do odbiornika. Istotną cechą ogrodów deszczowych w pojemnikach jest to, że można je łatwo adaptować do różnych lokalizacji, takich jak tereny zieleni, parkingi, dziedzińce i podwórza oraz inne przestrzenie miejskie. Ogrody deszczowe w pojemnikach potrzebują mniejszej przestrzeni dla osiągnięcia tej samej funkcji retencyjnej niż ogrody deszczowe w gruncie, a także zapewniają większą pojemność detencyjną oraz infiltrację niż rowy bioretencyjne o podobnym przekroju poprzecznym (NACTO, 2017). Ogrody deszczowe w pojemnikach przynoszą też korzyści natury estetycznej, przyczyniając się do upiększania ulic i ciągów pieszych w przestrzeniach publicznych.

## Podstawowe informacje

### Wymagania przestrzenne

Rozmiar pojemnika zależy od dostępności miejsca, co określa ostateczny potencjał retencyjny obiektu, jednak o ile to możliwe powierzchnia ogrodu powinna stanowić 2-5% odwadnianej zlewni. Wskazane jest, aby dno miało szerokość co najmniej 120 cm w celu zapewnienia dobrych warunków rozwoju roślinom. Węższe elementy mogą być stosowane w miejscach, gdzie przestrzeń jest ograniczona, lecz muszą być zaprojektowane tak, aby umożliwiły prawidłowy wzrost roślin. Maksymalny poziom zalewania to 15-30 cm (NACTO, 2017). Nie ma ograniczeń co do długości obiektu (NACTO, 2017). Pojemniki powinny być umieszczane przynajmniej 90 cm powyżej poziomu wód gruntowych, na terenach o spadku nie większym niż 5%. Ogrody infiltracyjne nie powinny być lokowane zbyt blisko granic nieruchomości, zaś obu rodzajów ogrodów nie należy umieszczać w pobliżu studni (Cuaran i Lundberg, 2015).

### Usługi ekosystemów kluczowe dla mitygacji i adaptacji do zmian klimatu

Chłodzenie i izolacja	✓
Pochłanianie CO <sub>2</sub>	✓
Produkcja energii odnawialnej	
Wykorzystanie materiałów niskoemisyjnych	✓
Promowanie rozwiązań zrównoważonych	✓

### Możliwe rozwiązania towarzyszące

Rowy bioretencyjne, podłoża strukturalne, ogrody deszczowe i inne elementy systemów zrównoważonej gospodarki wodami deszczowymi

### Miejsca zastosowania

Parki, parkingi, podwórza, ogrody prywatne i publiczne oraz inne tereny miejskie

### Koszty

Koszty realizacji: od 230 EUR/m<sup>2</sup>; koszty utrzymania: od 0,3 EUR/m<sup>2</sup>/rok (Massachusetts, 2019; Delta, 2015)

### Rozwiązywane problemy miejskie

Zanieczyszczenie powietrza	✓
Efekt miejskiej wyspy ciepła	
Susza	✓
Nadmierny spływ powierzchniowy	✓
Zagrożenie podtopieniami	✓
Zachowanie ciągłości ekologicznej	✓
Poprawa jakości środowiska miejskiego	✓
Wysokie zużycie energii	

### Studia przypadków

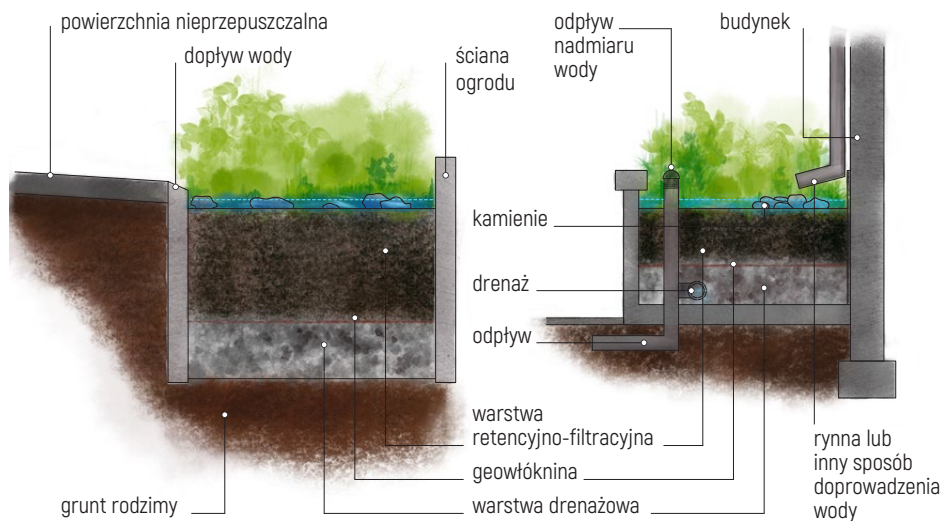
2.7. Plac zalewowy Zollhallen Plaza we Freiburgu

## Szczegóły techniczne

Ogród deszczowy w pojemniku składa się z następujących elementów (rysunek 10):

- betonowe ściany o wysokości od 5 cm (gdy ma być przejmowana woda opadowa tylko z chodnika lub w przypadku przepuszczalnego podłoża) do 30 cm ponad teren otaczający (gdy ma być przejmowana woda z ulic lub w przypadku mniej przepuszczalnego podłoża);
- górna warstwa ściółki z roślinnością; zwykle stosuje się byliny kwitnące i trawy, krzewy i niewielkie drzewa (zalecane jest stosowanie gatunków rodzimych i przyciągających zapylacze, np. wierzby, nostrzyki żółty);
- warstwa retencyjno-filtracyjna o składzie gwarantującym duże tempo filtracji i pojemność wodną (ok. 60% piasku, 5–10% materii organicznej) oraz miąższości zapewniającej wystarczającą przestrzeń dla systemu korzeniowego roślin (Cuaran i Lundberg, 2015);
- warstwa drenażowa – żwir frakcji 10–15 mm o miąższości 15–30 cm.

W ogrodach o charakterze przepływowym w warstwie żwiru należy zainstalować rurę drenażową o średnicy min. 10 cm. Konieczna jest również instalacja przelewu awaryjnego. Ogrody takie mogą być łączone szeregowo, aby zapobiec podtopieniom. Współczynnik infiltracji materiału wypełniającego ogród przepływowy powinien wynosić od 25 do 50 mm/h, a konstrukcja ogrodu musi pozwalać na odprowadzenie wody w 24 do 72 godzin po opadach nawalnych. Pozwoli to uniknąć rozwoju bakterii i glonów oraz zapobiec rozmnażaniu się owadów (NACTO, 2017). W przypadku rozwiązań infiltracyjnych grunt rodzimy, na którym umieszczony jest ogród deszczowy, powinien charakteryzować się współczynnikiem infiltracji na poziomie 13 mm/h (Cuaran i Lundberg, 2015).



Rysunek 10. Schemat ogrodów deszczowych w pojemniku: ogród przepływowy (po lewej); ogród infiltracyjny (po prawej) (na podst. Cuaran i Lundberg, 2015)

## Utrzymanie i pielęgnacja

Zbudowany ogród należy podlewać regularnie, aby zapewnić właściwe ukorzenie roślin. Po pierwszej burzy należy dokonać kontroli i ocenić prawidłowość odprowadzania wody, występowanie erozji oraz funkcjonowanie wpustu i wypustu wody w przypadku ogrodów przepływowych. Rośliny mogą być przycinane co miesiąc lub według potrzeb, dla osiągnięcia oczekiwanego efektu estetycznego. Zwiędłe liście i śmieci powinny być usuwane tak, aby zapewnić przepuszczalność

powierzchni. Dwa razy do roku należy monitorować stan roślin, w tym ocenić stabilność ich ukorzenienia, ewentualne zniszczenia, występowanie erozji gleby i stopień zamulenia. Należy usunąć pozostałości roślin, ściółki i gleby z wlotów i wylotów, aby uniknąć ich zapchania, oraz uzupełnić warstwę ściółki. Raz do roku zaleca się wymieniać martwe lub chore rośliny oraz wyrównać głębę, jeśli wystąpiła erozja (Cuaran i Lundberg, 2015; Massachusetts, 2019).

Potencjalne problemy	Rozwiązania
Nowo założone ogrody w pojemnikach mogą potrzebować podlewania przez okres od roku do trzech lat po realizacji	Zgromadzona deszczówka może służyć do podlewania, jednak wymaga to instalacji dodatkowej infrastruktury
Woda może przelewać się przez ściany ogrodu i zagrażać zawilgoceniem przyległych piwnic i innych obiektów w gruncie	Zwiększenie głębokości, do jakiej sięga ścianka w ziemi, zastosowanie izolacji do głębokości ścianki w ziemi, lub zastosowanie izolacji przyległych budowli w celu ograniczenia przenikania wody

## Literatura

Cuaran, A., Lundberg, L., 2015. *Design of Bioretention Planters for Stormwater Flow Control and Removal of Toxic Metals and Organic Contaminants*. Chalmers University of Technology. Department of Energy and Environment, Gothenburg.  
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/225206/225206.pdf>

Delta, 2015. *Green Infrastructure Designs – Stormwater Planter*. Delta Institute, Chicago.  
<https://delta-institute.org/delta/wp-content/uploads/GI-Toolkit-Stormwater-Planter-Section.pdf>

Massachusetts, 2019. *Massachusetts Clean Water Toolkit – Planter Box*. Massachusetts Department of Environmental Protection, Massachusetts.  
<http://prj.geosyntec.com/npsmanual/planterbox.aspx>

NACTO, 2017. *Urban Street Stormwater Guide*. National Association of City Transportation Officials, New York.  
<https://nacto.org/publication/urban-street-stormwater-guide>