

MONIKA DOMANOWSKA*, JAKUB KOSTECKI**

OGRODY DESZCZOWE W MIASTACH JAKO JEDNO Z NARZĘDZI WDRAŻANIA USŁUG EKOSYSTEMÓW

Streszczenie

Ogrody deszczowe określić można mianem jednego z narzędzi zwiększania wykorzystania zasobów przyrodniczych miast. Doświadczenia zagraniczne wskazują, że przestrzeń publiczna w miastach może i powinna być uposażana w ogrody deszczowe. Ogrody te mają na celu wstępne oczyszczanie wody opadowej oraz wody spływającej z nawierzchni utwardzonych w mieście (dróg, placów, dachów) oraz zwiększanie powierzchni biologicznej w miastach. Ponadto oprócz funkcji oczyszczających mogą też służyć do aranżacji atrakcyjnej przestrzeni publicznej. Jednym z założeń pojęcia usług ekosystemów jest to, iż usługi te powodują również korzyści finansowe (pośrednie i bezpośrednie). W artykule opisano zyski jakie czerpane są ze stosowania ogrodów deszczowych w mieście, tu np. zyski związane ze zmniejszeniem zużycia wody w celu podlewania terenów zieleni miejskiej. Opisano również rodzaje ogrodów deszczowych oraz sposób ich budowy.

Słowa kluczowe: ogrody deszczowe, usługi ekosystemów, usługi ekosystemów w miastach, zasoby przyrodnicze miasta

WPROWADZENIE

Pojęcie usług ekosystemów jak i ich teoria pochodzi z lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia. Autorem teorii jest Amerykański badacz, ekonomista Robert Constanza. Badania nad usługami ekosystemów rozwijają się od lat 90 XX wieku i świadomość potrzeby poszerzenia tych usług w miastach jest już obowiązującą tendencją (Costanza 1997; Groot 2002). Rozwój miasta uwzględniającego rozwój szaty roślinnej i poszanowanie przyrody jest jednym z wymogów Unii Europejskiej. Obecnie jedną z najpopularniejszych definicji usług ekosystemów jest definicja opracowana przez United Nations: „Usługi ekosys-

* SGGW w Warszawie, Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu

** Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

temów stwarzają zyski, jakie ludzie czerpią z funkcjonowania ekosystemów. Tu zawarte są zarówno zyski zaopatrujące, regulacyjne, kontrolujące i kulturowe. Usługi ekosystemów utrzymują jakość życia na Ziemi.” (Millennium Ecosystem Assessment (MA), United Nations Environment Programme, 2005). Pojęcie usług ekosystemów doczekało się w literaturze przedmiotu wielu innych definicji, jednakże wszystkie z nich kładą nacisk na to iż środowisko przyrodnicze daje nam zyski, które możemy przeliczyć na pieniądze.



*Fot. 1 Roślinność zasilana wodą deszczową, Amsterdam [Domanowska 2012]
Phot. 1. Plants supplied by rain water in Amsterdam [Domanowska 2012]*

Ogrody deszczowe są przykładem aranżacji przestrzeni, która wspomaga funkcjonowanie przyrodnicze miasta (fot. 1). Dotychczasowe doświadczenia kształtowania przestrzeni publicznych, terenów zieleni jak również ogrodów w Polsce traktują marginalnie możliwości wykorzystania zasobów przyrodniczych miasta na cele oczyszczania wody opadowej. „Określając korzyści dostarczane przez środowisko, planiści, edukatorzy oraz menedżerowie mogą osiągnąć większy postęp w zakresie tworzenia zrównoważonego miasta” [TEEB 2011]. W niniejszym wykazania, że wdrażanie projektów uwzględniających podnoszenie zysków i walorów przyrodniczych daje większe zyski dla użytkowników miast. Badania te zaliczyć można do badań podstawowych nad rozwojem współczesnych tendencji kształtowania przestrzeni miejskiej. Gdzie

proces kształtowania przestrzeni, uwzględniający wzrostu zasobów przyrodniczych jest gwarantem podnoszenia jakości przyrodniczej miasta, która bezpośrednio oddziałuje na jakość życia.

Ogród deszczowy jest terminem powszechnie używanym do określenia nasadzenia roślin w gruncie bądź pojemniku, które usuwają zanieczyszczenia z przepływającej wody deszczowej zbieranej z powierzchni dróg, placów i dachów [Smietañska 2012]. Przykłąd takiego ogrodu przedstawiono na fot.2. Ogrody deszczowe powodują równie¿ zmniejszania odprowadzania wody z powierzchni nieprzepuszczalnych do kanalizacji, zwiększając w ten sposób retencj wód, czyli zatrzymywanie wody w krajobrazie.



*Fot. 2 Ogród deszczowy w Dusseldorfie [Domanowska 2012]
Phot. 2. Rain garden in Dusseldorf [Domanowska 2012]*

Typologia podstawowych usług ekosystemów zgodnie z TEEB [2011] przedstawia się nastepujco:

- a) Usługi zaopatrujące w żywnoc, surowce oraz wod;
- b) Usługi regulacyjne, wpływające na jakoc powietrza i klimat, sekwestracj węgla (co wpływa na regulacj klimatu w skali globalnej), umniejszające negatywny wplyw zjawisk ekstremalnych, oczyszczanie ścieków, po-

- wstrzymywanie erozji gleb, wpływ na żyzność gleb, zapylenie (wpływ fauny na zapylenie oraz flory, która jest producentem żywności);
- c) Usługi podstawowe lub siedliskowe takie jak: ekosystemy są siedliskiem dla gatunków roślin i zwierząt, ekosystemu gwarantują zachowanie różnorodności gatunkowej;
 - d) Usługi kulturowe wpływające na jakość życia człowieka takie jak możliwość: rekreacji na świeżym powietrzu, turystyka, wartości estetyczne oraz wyróżniane są również wartości takie jak doświadczenia duchowe (przypisywanie znaczeń kulturowych elementom przyrodniczym).

Ogrody deszczowe są albo niewielkimi instalacjami (aranżacjami przestrzeni) przy terenach zabudowanych. Jednakże oczyszczanie wody deszczowej przez zbiorniki obsadzone roślinami o zdolnościach zatrzymywania zanieczyszczeń wody mogą być również elementami wielko przestrzennymi. Zyski czerpane z ogrodów deszczowych znajdziemy w każdej z grup podstawowych usług ekosystemów. Ogrody deszczowe zwiększają udział wody w krajobrazie, zatrzymując niewielkie jej ilości na powierzchni gruntu, spowalniając jej wchłanianie. Ogrody deszczowe są siedliskiem życia nie tylko odpowiednio dobranej flory ale również mogą być siedliskiem dla owadów. Ogrody deszczowe wpływają pośrednio na czystość gleb i wód podziemnych. Z zakresu usług kulturowych ogrody deszczowe pełnią funkcje estetyczne oraz edukacyjne. Wizualnie ogród deszczowy przypomina zwykły ogród. Jednakże zarówno użyte rośliny jak i podłoże pod ogrodem mają zdolność do oczyszczania wody np. z zawartych w wodzie deszczowej metali ciężkich oraz związków białkowo-tłuszczowych. Użyte do ogrodów deszczowych rośliny to tak zwane rośliny hydrofitowe, których korzenie bądź kłącza zatrzymują zanieczyszczenia z pobranej przez siebie wody. Podłoże pod ogrodem deszczowym zatrzymuje zanieczyszczenia zawarte w wodzie poprzez odpowiednio dobrane warstwy piasku i żwiru.

BUDOWA OGRODÓW DESZCZOWYCH

Opisane w artykule ogrody deszczowe przeznaczone są do lokalizacji w pojemnikach i w gruncie. Opisane ogrody deszczowe mają na celu oczyszczenie wody deszczowej zbieranej przez rynny oraz odprowadzanej z powierzchni utwardzonych. Przekroje przez schematy ogrodów deszczowych przedstawiono na rys. 1 i 2.

Ogród deszczowy w pojemniku najlepiej umieścić bezpośrednio przy źródle odprowadzającym deszczówkę z dachów, czyli przy wylocie rynny. Może się zdarzyć, że wylot rynny będzie umieszczony za nisko i konieczne będzie skrócenie rynny na poziomie pojemnika z roślinami. Takie zlokalizowanie ogrodu

zminimalizuje konieczność kupowania rur doprowadzających do niego wodę. Skrzynia z roślinami powinna być lekko oddalona od ściany budynku. Zalecana odległość to minimum 30cm. W trakcie doboru miejsca na ogród deszczowy warto zwrócić uwagę by jego usytuowanie nie przeszkadzało w dostępie do urządzeń technicznych przy budynku (np. kratek wylotowych czy skrzynek z instalacją elektryczną). Ważne by nie postawić pojemnika z roślinami na włązie od systemu kanalizacji. By określić wielkość ogrodu jaki jest nam niezbędny należy dokonać pomiaru powierzchni dachu budynku z jakiej odprowadzana jest woda do rynny, z której woda zasila pojemnik z roślinami. Założyć można, że wielkość ogrodu powinna wynosić około 2% powierzchni dachu, z którego odprowadzana jest woda.



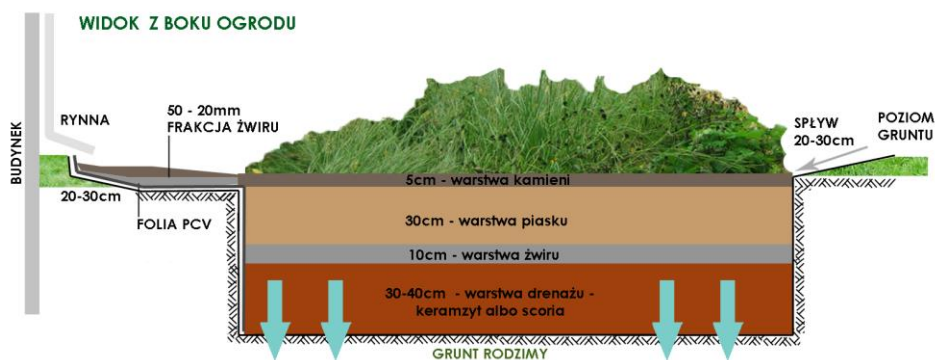
Rys. 1 Przekrój przez ogród deszczowy w gruncie, z uszczelnieniem dna i rurą podłączaną do kanalizacji [Domanowska dla Fundacji Sendzimira]

Ryc. 1. Section through the rain garden in the ground, sealed bottom, pipe plugged into sewer system [Domanowska for Sendzimir Foundation]

Wypełnienie ogrodu deszczowego również pełni funkcje oczyszczającą wodę. W podłożu ogrodu deszczowego następuje etap mechanicznego oczyszczania wody. Woda stopniowo przesączana jest przez podłoże o zróżnicowanych frakcjach. Na samej górze ogrodu znajdują się kamienie, które umniejszają zagrożenie podmywania ogrodu oraz spowolniają spływ wody. Kolejną warstwą

jest warstwa mieszanki piasku i ziemi. Gwarantująca możliwość ukorzenienia się roślin. Następnymi warstwami są warstwa piasku, a pod nią warstwa żwiru. Na samym dnie ogrodu usytuować można warstwę drenującą, którą stanowić może np. keramzyt.

Rośliny jakie zastosujemy w ogrodzie powinny mieć zdolność do oczyszczania wody, znosić okresy suszy i zalewania. Są to tak zwane rośliny hydrofitowe. Zaleca się wykorzystanie roślin wieloletnich (bylin), tak by nie było konieczności corocznych nasadzeń, co powoduje poruszanie warstw drenujących.



Rys. 2 Przekrój przez ogród deszczowy w gruncie, bez uszczelnienia dna – woda infiltruje do gruntu [Domanowska dla Fundacji Sendzimira]

Ryc. 1. Section through the rain garden in the ground, non-sealed bottom, water infiltrates into the soil [Domanowska for Sendzimir Foundation]

Przykładowymi roślinami odpowiednimi do ogrodów deszczowych w polskich warunkach klimatycznych są:

- turzyce (*Carex*), np. popularna, rodzima turzyca owłosiona (*Carex hirta*);
- sit (*Juncus*) np. powszechnie występujący sit rozpierzchły (*Juncus effusus* lub *Juncus sffusus* ‘Spiralis’ o skręconych liściach);
- irysy czyli kosańce (*Iris*), popularne w Polsce rośliny bulwiaste o ozdobnych liściach i kwiatach;
- lobelia szkarłatna, inaczej zwana stroiczką czerwoną (*Lobelia cardinalis*), nieliczna z roślin kwitnących na ciemno czerwony kolor;
- miecznica wąskolistna (*Sisyrinchium angustifolium*), z rodziny kosańców, kwitnie na fioletowo;
- rodzime paprocie wieloletnie: długosz królewski (*Osmunda regalia*), wietlica samicza (*Athyrium filix-femina*).

Nie cały ogród musi być obsadzony hydrofitami ale zaleca się by przynajmniej 50% roślin sadzonych w ogrodzie deszczowym miało właściwości pochłaniania zanieczyszczeń. Ważne by rośliny dobrane do ogrodu lubiły panujące

w nim warunki: okresy suche i mokre, spore zacielenie ogrodu (ogród umieszczony jest przy budynku rzucającym cień). Zaleca się by rośliny w ogrodzie deszczowym sadzone były dość gęsto (około 6 roślin na metr kwadratowy ogrodu).

Tab. 1. Przykłady roślin stosowanych w ogrodach deszczowych

Tab. 1. Examples of plants suitable for rain gardens

Nazwa łacińska	Nazwa polska	Wystawa (tolerancja zacielenia)	Cechy charakterystyczne
<i>Carex hirta</i>	turzyca owłosiona	słoneczna, do półcienia	Ozdobna z liści, pokrój trawiasty
<i>Carex alba</i>	turzyca biała	słoneczna, do półcienia	Ozdobna z liści, pokrój trawiasty
<i>Carex bohémica</i> Schreb	turzyca ciborowata	słoneczna, do półcienia	Ozdobna z liści, pokrój trawiasty
<i>Juncus effusus</i>	sit rozpięrzchły	słoneczna, do półcienia	Ozdobna z liści, pokrój trawiasty
<i>Juncus sffusus</i> „Spiralis”	sit rozpięrzchły „Spiralis”	słoneczna, do półcienia	Ozdobna z liści, pokrój trawiasty
<i>Iris germanica</i>	kosaciec bródkowy	słoneczna, do półcienia	Ozdobne kwiaty, różne barwy kwiatów
<i>Iris pseudacorus</i>	kosaciec żółty	słoneczna, do półcienia	Ozdobne kwiaty, kwiaty intensywnie żółte
<i>Iris sibirica</i>	kosaciec syberyjski	słoneczna, do półcienia	Ozdobne kwiaty, kwiaty fioletowe
<i>Lobelia cardinalis</i>	lobelia szkarłatna / stroiczka czerwona	słoneczna, do półcienia	Ozdobne kwiaty, kwiaty intensywnie czerwone
<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	miecznica wąskolistna	słoneczna, do półcienia	Ozdobna z kwiatów i z liści, pokrój trawiasty, kwiaty fioletowe
<i>Osmunda regalia</i>	długosz królewski	Stanowiska zacielenione	Ozdobna z liści, paproć
<i>Athyrium filix femina</i>	wietlica samicza	Stanowiska zacielenione	Ozdobna z liści, paproć
<i>Eryngium campestre</i> L	mikołajek polny	słoneczna	Ozdobna z kwiatów i z liści, kwiaty fioletowo niebieskie
<i>Viola palustris</i>	fiołek błotny	półcienista	Niewielka roślina, kwiaty fioletowe

DYSKUSJA

Przydomowe ogrody deszczowe są obiektami o niskiej wydajności [Dietz i Clausen 2006]. Ich wpływ na środowisko można określić jako stosunkowo niewielki. Pojedynczy przydomowy ogród deszczowy podczyszcza wodę desz-

czową spływającą z obszaru jednego dachu lub jego fragmentu. Jednakże stosowanie rozwiązań gospodarowania wodą opadową w mieście na szerszą skalę (np. całych osiedli czy dzielnic czy też w skali całych miast) może mieć znaczący wpływ na zmniejszenie odprowadzania zanieczyszczeń do wód gruntowych oraz kanalizacji [Abi Aad i in. 2009]. Można założyć, że w Polsce tego typu rozwiązania są na początku drogi zmierzającej do ich upowszechnienia. Aby zwiększyć udział rozwiązań ekologicznych do gospodarowania wody opadowej, niezbędne są też dodatkowe przepisy prawne. W przypadku ogrodów deszczowych kontrowersyjnym jest dostosowanie się do wymogów prawnych gospodarowania wodami opadowymi w Polsce [Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229, Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627]. Wg obecnego prawa wymogiem jest odprowadzanie ścieków deszczowych do kanalizacji. Oznacza to potrzebę przyłączenia odpływu z ogrodu deszczowego do kanalizacji miejskiej.

Budowa ogrodów deszczowych to temat propagowany przez organizacje pozarządowe. Na świecie organizacjami propagującymi budowę przydomowych ogrodów deszczowych są: Melbourne Waters (Australia) oraz Rain Gardens Network (Stany Zjednoczone Ameryki). W Polsce temat propagowania niniejszych instalacji jest Fundacja Sendzimira. Każda z tych organizacji propaguje budowę ogrodów deszczowych poprzez akcje informacji ekologicznych polegających na udostępnianiu informatorów, pokazując jak samodzielnie wykonać ogród deszczowy.

WNIOSKI

Ogrody deszczowe to stosunkowo mało wykorzystany sposób aranżacji przestrzeni w polskich ogrodach i przestrzeni publicznej. Wzmożenie edukacji ekologicznej w szkołach oraz stopniowy wzrost świadomości ekologicznej w Polsce powoduje wzrost zapotrzebowania na tego typu rozwiązania. Budowa przydomowego ogrodu deszczowego jest prosta i nie generuje wysokich kosztów, a zyski zarówno estetyczne, edukacyjne jak i przyrodnicze są odczuwalne.

LITERATURA

1. COSTANZA R., 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital; *Nature*; 387, 253-260
2. GROOT R. S., 2002: A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services; *Ecological Economics* 41; Special issue: The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives; 393-408, DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00089-7

3. UNITED NATIONS, 2005: Millennium Ecosystem Assessment (MA), United Nations Environment Programme
4. TEEB, FUNDACJA SENDZIMIRA; 2011: Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej, wydanie polskie: Fundacja Sendzimira, Kraków
5. ŚMIETAŃSKA M., 2012: Program „10 000 ogrodów deszczowych?” Zrównoważony Rozwój — Zastosowania nr 3; Fundacja Sendzimira, s. 121
6. DIETZ M.E. CLAUSEN J.C., 2006: Saturation to Improve Pollutant Retention in a Rain Garden, Environ. Sci. Technol., 2006, 40 (4), 1335–1340, DOI: 10.1021/es051644f
7. ABI AAD M.P., SUIDAN M.T., SHUSTER W.D. 2009: Modeling Techniques of Best Management Practices: Rain Barrels and Rain Gardens Using EPA SWMM-5, J. Hydrol. Eng. 15, SPECIAL ISSUE: Low Impact Development, Sustainability Science, and Hydrological Cycle, 434–443. DOI 10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0000136
8. DZ.U. 2001 NR 115 POZ. 1229 – t.uj. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne.
9. DZ.U. 2001 NR 62 POZ. 627 – t.uj. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

RAIN GARDENS IN CITIES AS ONE OF THE TOOLS OF ECOSYSTEM SERVICES IMPLEMENTATION

S u m m a r y

Rain gardens can be described as one of the tools for increasing the use of natural resources in the cities. Foreign experience (here for example. Experience of the Australian Association of Melbourne Waters, which is engaged in promoting knowledge of building and maintaining rain gardens) indicate that public space in cities can and should be the emoluments of rain gardens. These gardens are designed to pre-treatment of rainwater and runoff from paved surfaces in the city (roads, squares, roofs) and increase biological surfaces in cities. Beyond that in addition to the cleansing function can also be used to arrange more attractive public space. One of the assumptions of the concept of ecosystem services is that these services also result in financial benefits (direct and indirect). The article describes the profits that are derived from the use of rain gardens in the city. Profits associated with reducing water consumption for irrigation of urban green areas. Paper describes also the types of rain gardens and method of their construction.

Key words: rain gardens, ecosystem services, ecosystem services in the city, natural resources of the city