

ANNA HULICKA

Zielone dachy – chwilowy trend, realna przyszłość czy utopia?

Zarys treści: Postępujący proces urbanizacji spowodował wiele problemów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych, m.in. wzrastającą liczbę ludności, niewystarczającą liczbę mieszkań, braki w infrastrukturze, zanieczyszczenie powietrza, wzrost temperatury w mieście, brak zielonej przestrzeni. Jednym z ważniejszych tematów współczesnej geografii osadnictwa jest jakość życia w mieście. Na jej poprawę wpływa wiele czynników. Jednym z ważniejszych jest dostępność do terenów otwartych. Wyzwaniem współczesnej urbanizacji jest umiejętne tworzenie zielonej przestrzeni publicznej. Coraz częściej władze miast tworzą i wdrażają specjalne programy, które przyczyniają się do zwiększania liczby zielonych dachów. W artykule scharakteryzowano politykę pro-środowiskową wybranych miast w zakresie wspierania i tworzenia zielonych dachów.

Słowa kluczowe: zielone dachy, zieleń miejska, polityka środowiskowa, miasto zielone

Wprowadzenie

Coraz częściej mówi się o powrocie do natury oraz wszystkiego, co naturalne. Modne stają się takie słowa, jak „eko” czy „zrównoważone”. Współcześni architekci i urbaniści odwołują się do natury, projektując i proponując nowe rozwiązania i sposoby przekształcenia przestrzeni miejskiej (Klanten i in. 2011). Podkreślają również istotne znaczenie zieleni miejskiej oraz funkcje ekologiczne, jakie ona pełni: produkcję tlenu, zmniejszanie temperatury w ramach miejskiej wyspy ciepła, poprawę warunków aerosanitarnych, fitoremediację, infiltrację wód opadowych, tłumienie hałasu (Czerwieniec, Lewińska 2000).

To właśnie ze względu na istotną poprawę jakości życia mieszkańcy wykazują chęć zwiększenia ilości zieleni w miastach. Niektóre władze samorządowe starają się tworzyć lub przekształcać przestrzeń, zgodnie z ideą „miasta zielonego” (Hulicka 2013). Sama idea wywodzi się z koncepcji urbanistycznej „miasta ogrodu”, które uważane jest za pierwowzór miasta zrównoważonego (Parson, Schuyler 2002). Najważniejszą jego cechą jest duży procent zieleni w mieście oraz przeciwdziałanie zjawisku *urban sprawl*. Architekci próbują sprostować, obecnemu trendowi na „zielone” inwestycje, proponując tzw. zielone dachy (Hulicka 2013).

Celem niniejszego artykułu jest dokonanie charakterystyki i oceny działań pro-środowiskowych samorządów z zakresu tworzenia zielonych dachów. W opracowaniu zastosowano metodę analizy treści i źródeł wtórnych, tj. dokumentów i strategii wybranych miast świata, ze szczególnym uwzględnieniem miast Ameryki Północnej. Rozważono także, czy zielone dachy są realną przyszłością, czy nierealną utopią.

Zielone dachy – definicja

Początkowo termin „zielony dach” był kojarzony z porostem lub mchem na pokryciu dachowym. Z czasem ewoluował, a jego aktualne znaczenie wiąże się z urządzeniem zieleni na wysokich budynkach – z wykorzystaniem nowoczesnej technologii. Zielone dachy tworzone są najczęściej na budynkach publicznych, takich jak biblioteki, centra handlowe, parkingi, i obiektach komercyjnych – bankach, biurowcach. Zielone dachy mają być odpowiedzią na intensywną zabudowę oraz na rosnące problemy ekologiczne w mieście (Tokarska, Osyczka 2011).

Istnieją dwa typy zielonych dachów: ekstensywny i intensywny. Pierwszy typ odwołuje się do dawnej definicji dachu pokrytego mchem, porostem lub trawą. Rozwiązanie to jest lżejsze i tańsze, a kąt nachylenia dachu może osiągać nawet 25 stopni. Intensywny zielony dach jest dużo droższy i cięższy. Można stosować na nim zadrzewienia, sadzić krzewy, byliny, tworzyć alejki lub ustawiać ławki. Przypomina on więc skwer lub mały park miejski. Jest stosowany na dachach o maksymalnym nachyleniu 5 stopni (Köhler 2010).

Pierwsze zielone dachy powstawały już w starożytności. Były nimi wiszące Ogrody Semiramidy. Można zatem powiedzieć, że tego typu rozwiązanie jest tak stare, jak historia budownictwa. Szczególnie znaczenie zdobyły jednak w ostatnich dwóch dekadach. Obecnie wiążą się z pojęciem rozwoju zrównoważonego (Kowalczyk 2011).

Mówiąc o zielonym dachu i polityce pro-środowiskowej, należy wspomnieć o pojęciu „architektury ekologicznej”. Budynki ekologiczne powinny być energooszczędne, posiadać rozwiązania alternatywnych źródeł energii, oszczędnie gospodarować surowcami wtórnymi, pozytywnie wpływać na klimat i powietrze, racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi, zastosować zdrowe i przyjazne materiały i komponować się harmonijnie z otoczeniem. Istnieje wiele programów certyfikujących „architekturę ekologiczną”, m.in. EU Green Building, angielski BREEAM i amerykański LEED. To właśnie ten ostatni program jest najczęściej kojarzony z pojęciem „ogrodu na dachu”, który powstaje m.in. w miastach Ameryki Północnej (Kamionka 2010). Program LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) opracowany został w 2000 r. przez *US Green Building Council*. W celu otrzymania odpowiedniego certyfikatu inwestorzy przedstawiają zastosowane „eko”-rozwiązania. Komisja ocenia je na podstawie właściwych kategorii w ramach „architektury zrównoważonej”. Szczególnie miejsce zajmują tu „zielone dachy”, które zostały włączone do kategorii innowacji. W zależności od ilości zdobytych punktów budynek otrzymuje inny certyfikat: 1. *Platinum* (najwyższy), 2. *Gold*, 3. *Silver*, 4. *Certified* (najniższy). System LEED jest popularny także w innych regionach świata, m.in. w krajach arabskich i w Europie (Wieteska-Rosiak 2013).

W Polsce zrealizowano dotychczas sześć projektów w ramach programu LEED. Trzy z nich otrzymało certyfikaty *Silver*, a trzy pozostałe *Gold*. Inwestycje w ramach LEED powstały w Warszawie, Poznaniu i Wrocławiu. Żaden budynek nie posiada jednak ogrodu na dachu. Jest to także jeden z powodów, dla których polskie inwestycje nie otrzymały najwyższego certyfikatu *Platinum* (Jaskowska 2014).

Jako ciekawostkę można podać, że ogrody powstają również na dachach autobusów. Jest to akcja amerykańskiej organizacji non-profit „BusRoots”, która ma na celu zwiększenie terenów zielonych w mieście, ograniczenie

emisji dwutlenku węgla do atmosfery oraz obniżenie temperatury miasta. Sam pomysł jest jednak utopijny. Waga ogrodu zwiększa zapotrzebowanie na paliwo, czego wynikiem jest nierentowność komunikacyjna (Metcalfe 2012).

Zielone dachy w polityce środowiskowej wybranych miast świata

Pierwszym miastem Ameryki Północnej, które wprowadziło program „zielonych dachów” było Chicago. Department Środowiska miasta, działający w porozumieniu z burmistrzem R. Daley’em, stworzył specjalny przewodnik po zielonych dachach. Umieszczono w nim zdjęcia satelitarne dachów i przedstawiono ciepłolubne gatunki roślin. Na witrynie podano informacje o ogrodach i korzyściach wynikających z ich zakładania. Program powstał w celu zmniejszenia temperatury w ramach miejskiej wyspy ciepła oraz infiltracji wody opadowej (*Chicago Green Roofs Guide...* 2014). Władze Chicago zachęcają inwestorów do tworzenia zielonych dachów, m.in. poprzez stosowne regulacje prawne i narzędzia ekonomiczne. Zgodnie z informacją zawartą w miejskich dokumentach koszt realizacji zielonego dachu jest o 50% droższy od dachu zwykłego. Burmistrz Chicago zaproponował więc możliwość 50% dotacji do kosztów inwestycji (lub wartości 100 000 dolarów), przy założeniu minimum 50% „zielonego” pokrycia. Program realizuje Department Budownictwa miasta Chicago, który zatwierdza projekty i wnioski o dotację. Ciekawym przykładem parku utworzonego w ramach dotacji na inwestycje z zakresu zielonych dachów jest Millenium Park (fot. 1). Millenium Park to 24 hektarowy park publiczny, położony pomiędzy jeziorem a centralną, biznesową częścią Chicago. Park powstał na nieużytkach i dawnych terenach przemysłowych i stanowi ciekawy przykład tzw. „zielonej rewitalizacji”. Park spełnia także wszystkie funkcje zieleni w mieście. Najważniejszą jego zaletą jest jednak funkcja kulturowa. Odbywają się w nim bowiem różnego rodzaju imprezy płatne lub nieodpłatne, takie jak koncerty muzyczne czy wystawy. Millenium Park jest uważany za największy projekt z zakresu zielonych dachów na świecie. Pod parkiem znajdują się dwa, wielopoziomowe parkingi na 4000 samochodów oraz hala opery. W 2005 r., Park Millenium



Fot. 1. Millenium Park w Chicago (fot. A. Hulicka)



Fot. 2. Brooklyn Grange Farm w Nowym Jorku

Źródło: strona internetowa Brooklyn Grange Farm <http://brooklyngrangefarm.com/>



Fot. 3. Zielony dach Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego

Źródło: strona internetowa Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego http://buw.uw.edu.pl/mapa/ogrody/ogrod_dolny/.

wygrał nagrodę *Green Roofs for Healthy Cities Awards of Excellence in the Intensive Industrial/Commercial category* (*Chicago Green Roofs Guide... 2014*).

Miastem realizującym podobny projekt jest Nowy Jork. Projekt burmistrza M. Bloomberga jest jednak bardziej rozbudowany. Wiąże się to z dużym problemem gromadzenia wody opadowej na terenie miasta. W celu rozwiązania tego problemu, powstał projekt „*New York Green Roofs*”. Szacuje się, że dachy ekstensywne zatrzymują ok. 60% deszczu w skali roku (Kwiecińska, Szałata 2013, za: Liu 2012). W strategii rozwoju miasta, uwzględniono plan budowy infrastruktury zielonych dachów, której zadaniem będzie infiltracja wód opadowych. Na ten cel, miasto przeznaczają 1,5 miliarda dolarów. Podobnie jak w przypadku Chicago, projektem zarządza Department Budownictwa. Władze stosują jednak inne narzędzia ekonomiczne, m.in. ulgi podatkowe dla dachów, które są pokryte zielenią powyżej 50%. Budowa zielonych dachów musi być zastosowana we wszystkich nowych inwestycjach Nowego Jorku (Strona internetowa NYC Buildings). Miasto zachęca do tworzenia zielonych dachów, także w ramach kampanii społecznej. Dając możliwość rozwinięcia funkcji turystycznej na dachu, umożliwia się np. zwiedzanie ogrodu mieszkańcom i turystom (Szczepańska 2010).

Najbardziej uznanym przykładem zielonego ogrodu jest miejska farma rolnicza Brooklyn Grange Farm, położona w dzielnicy Queens (Kwiecińska, Szałata 2012). Jest to firma komercyjna, która zajmuje się uprawą ponad 40 gatunków roślin, warzyw, owoców i ziół. Farma wspiera także inicjatywę zachowania bioróżnorodności, zapewniając pszczołom „hotele”. Jej wyroby są sprzedawane na miejskich targach warzywnych oraz w 12 lokalach gastronomicznych. Właściciele firmy zajmują się także edukacją zrównoważoną, prowadząc specjalne warsztaty dla dzieci ze szkół podstawowych (fot. 2). Światowa popularność farmy spowodowała, że stała się ona nową atrakcją na mapie turystycznej Nowego Jorku. W 2012 r. odwiedziło ją 2600 dzieci i 7000 mieszkańców i turystów z takich krajów jak Holandia, Niemcy, Japonia, Chiny, Izrael. Brooklyn Grange jest także przykładem farmy, która otrzymała dotację z Wydziału Ochrony Środowiska miasta Nowy Jork. Grant ma służyć rozbudowie firmy poprzez urządzenie nowej filii na dachu budynku położonego w dzielnicy portowej Brooklyn Navy Yard. Warto podkreślić, że w tym wypadku całość inwestycji pokryto z funduszu miasta (Hulicka 2013).

W strategii miasta Portland w stanie Oregon (najbardziej „zielone” miasto USA¹) (Karlezing 2007), zielony dach nosi nazwę „eko-dachu” (*eco-roof*). Od 1999 r. miasto przeznaczyło na projekty demonstracyjne 275 000 dolarów. W Portland powstało 130 zielonych dachów, które zajmują łącznie 32,19 km² powierzchni miasta (Strategia *eco-roofs* miasta Portland). W 2008 r. burmistrz Portland Sam Adams zainicjował program „Grey to Green Initiative” (G2G), mający na celu budowę i rozwój „zielonej” infrastruktury, zwłaszcza wodno-deszczowej. W ramach projektu można starać się o dofinansowanie inwestycji z budżetu miasta. Ponadto utworzenie zielonego dachu może odbywać się bez specjalnych wniosków i zezwoleń budowlanych (Strona internetowa Portland).

W Toronto wszystkie nowe budynki powyżej 200 m² muszą posiadać zielony dach, a ich minimalna wielkość powinna zajmować ok. 20% całego pokrycia dachowego. Procent pokrycia dachu zielenią jest uzależniony: im większy metraż, tym większy procent zielonej powierzchni. Budynki powyżej 2000 tys. m² powinny posiadać „zielony ogród” pokrywający minimalnie 60% powierzchni dachu. Toronto jako pierwsze miasto wprowadziło w 2009 r. regulacje prawne dotyczące sposobu zarządzania zielonymi dachami oraz kierowania ich budową (*Toronto Green Roof Bylaw*).

Taki sam przepis jest stosowany w Vancouver. Wszystkie nowe budynki powyżej 5000 m² powinny posiadać zieleń na dachu. W przypadku podjęcia „zielonej” inwestycji miasto zwalnia z opłaty za wszelkie pozwolenia budowlane. Vancouver nie posiada specjalnej strategii budowy zielonych dachów, jednak władze miasta wydały specjalny dokument regulujący ich zakładanie (*Action Plan*) pt. *Greenest City 2020*. Miasto postawiło sobie za cel osiągnięcie najwyższych światowych standardów w zakresie polityki środowiskowej i zdobycie tytułu najbardziej „zielonego” miasta świata (*Greenest City Action Plan Vancouver*).

Projektowanie zielonych dachów w ujęciu nowoczesnym po raz pierwszy pojawiło się w 2004 r. na międzynarodowym kongresie w Stuttgarcie (Tokarska, Osyczka 2011). Warto zatem podkreślić, że rozwiązanie to nie jest

¹ Badania wykonane przez W. Karlezinga, Post Carbon Institute, California – The SustainLane US City Rankings.

typowe tylko dla miast amerykańskich. Niektóre miasta europejskie, głównie niemieckie, stosują podobne regulacje, mające na celu zwiększenie liczby zielonych dachów. Stuttgart uważany jest tu za miasto-pioniera. W mieście 2 000 000 m² powierzchni dachowej pokrywa roślinność. Władze miejskie zwracają do 50% kosztów dachów. Nie mogą one jednak przewyższać 7,9 euro za m² powierzchni (*Stuttgart Dachbegünstigung – aber wie*).

W Düsseldorfie istnieje 698 000 m² powierzchni dachów pokrytych zielenią, co stanowi 2,5% wszystkich dachów w mieście. Władze miejskie stosują dopłaty do urządzenia zielonych dachów. Składając odpowiedni wniosek inwestor może liczyć na zwrot w wysokości 0,49 euro za m² powierzchni. Wszystkie zielone dachy, które są tworzone na budynkach, mogą się znaleźć w rejestrze inwestycji przyjaznych środowisku (*Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf*).

Zielone dachy – przykład Warszawy

W Polsce tworzenie zielonych dachów jest w fazie początkowej. Polscy architekci wzorują się jednak na modnych zagranicznych pomysłach. Najwięcej założeń tego typu powstaje na dachach parkingów i garażach (Tokarska, Osyczka 2011).

Najbardziej znanym polskim zielonym dachem jest dach Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego (Tokarska, Osyczka 2011). Autorem projektu jest Irena Bajerska, wykładowca architektury krajobrazu na Politechnice Warszawskiej. Ogród składa się z kilku przestrzeni tematycznych, które różnią się kolorem i wyglądem (fot. 3). Sam dach osiąga rozmiar 1 ha powierzchni, z czego 511 m² zajmuje zieleń. Koszt realizacji inwestycji wyniósł ok. 80 mln dolarów (Małuszyńska, Małuszyński, Ancuta 2014; Kowalczyk 2011).

Inne warszawskie projekty zrealizowane zostały na dachu centrum handlowego Arkadia o powierzchni 30 000 m² (pierwszy dach absorbujący wodę opadową) oraz na dachu „Złoty Tarasów” – budynek musiał zachować 50% obszaru biologicznie czynnego (wynikało to z uwarunkowań MPZP). Ogrody powstały także na dachu gmachu Sądu Najwyższego w Warszawie i niektórych budynkach mieszkalnych (Szczepańska 2010).

Władze Warszawy nie stosują narzędzi prawnych i finansowych, które zachęcałyby do tworzenia zielonych dachów w mieście. Podobnie jest w przypadku innych polskich miast.

Zielone dachy – realna przyszłość czy utopia?

Tworzenie zielonych dachów stało się modne w ostatniej dekadzie. A. Kowalczyk (2011) zwraca jednak uwagę na wysokie koszty urządzenia (intensywnego) zielonego dachu, możliwości przebicia izolacji korzeniami drzew, wysokich kosztach utrzymania zieleni oraz problemach technicznych i finansowych podczas remontu. Warto podkreślić, że w przypadku urządzenia i zaprojektowania ekstensywnego zielonego dachu koszty szybko się zwracają, a sama inwestycja nie pochłania wielu dodatkowych funduszy.

Dwóch doktorantów z Uniwersytetu York w Toronto przeprowadziło badania efektywności absorpcji wód opadowych na zielonych dachach Nowego Jorku. W ramach badań pobrali próbki zanieczyszczenia gleb i roślin zielonych z dachów. Wyniki badań wykazały, że większość z nich pokryta była rośliną o nazwie *Sedum* (polski odpowiednik rozchodnika). Roślina ta nie wpływa znacząco na poprawę klimatu w mieście. Wadą rośliny jest niska umiejętność absorpcji wody. Sposobem rozwiązania problemu byłoby zastosowanie roślinności biorącej udział w procesie fitoremediacji (Kraft 2013).

W przypadku urządzenia zielonego dachu należy dokładnie oszacować jego wagę, wielkość i techniczne rozwiązania. Wszystkie projekty muszą być starannie wyliczone, gdyż jeden błąd może spowodować liczne szkody, a w skrajnych przypadkach zagrozić zdrowiu i życiu ludzi, np. złamanie się drzewa posadzonego bez odpowiedniego systemu mocowania. Najczęstsze błędy to: nieodpowiedni substrat na zielony dach, zły dobór roślin, zły dobór warstw, zastosowanie nieodpowiedniego drenażu lub złe zabezpieczenie przed osunięciem na dachu pochylonym (Stanowski 2008).

Badania naukowe wykazują, iż pomimo licznych wad i problemów z urządzeniem zielonych dachów, jest to rozwiązanie ekologiczne, sprzyjające poprawie jakości życia mieszkańców. Można zatem przypuszczać, że ten sposób kształtowania przestrzeni będzie dalej rozwijany. Szczegółne miejsce

zajmą tańsze dachy ekstensywne. Zwraca się tu przede wszystkim uwagę na częściową rekompensatę obszarów biologicznie czynnych zniszczonych przez zabudowę.

Inaczej może być w przypadku Polski. W naszym państwie nie istnieją żadne regulacje prawne, które sprzyjają procesowi powstawania zielonych dachów. A. Kowalczyk (2011) uważa, że wdrożenie planu zielonych dachów powinno odbywać się w sferach prawnych, edukacyjnych i marketingowych. Bez stosownych regulacji prawnych nie zmusi się polskiego inwestora do urządzenia ogrodu na dachu. J. Łukaszewicz (2010) uważa natomiast, że największą zaletą ekstensywnych zielonych dachów jest absorpcja wody opadowej. Uważa on, że zielenią powinno się pokryć wszystkie szare połacie dachów bloków postsocjalistycznych. Jako inne powody wymienia: odtworzenie naturalnych zbiorowisk roślinnych (łąka), poprawę izolacji termicznej i stworzenia mikroklimatu miasta oraz wspomoczenie niedrożnej kanalizacji, która w przypadku deszczu nawalnego, nie jest w stanie zebrać całej wody ze spływu powierzchniowego.

Podsumowanie

Urządzanie zielonych dachów jest modne i realne do zastosowania. Świadczą o tym liczne przykłady miast wysokorozwiniętych, takich jak Chicago, Nowy Jork, Portland, Toronto, Vancouver, Stuttgart, Düsseldorf. Władze tych miast stosują różne narzędzia prawne i finansowe, tj. dopłaty, nakazy, zakazy, regulacje prawne. Można zatem powiedzieć, że zielone dachy są rozwiązaniem przyszłościowym. Na uwagę zasługują duże metropolie, w tym miasta azjatyckie. Ich władze administracyjne wdrażają specjalne programy mające na celu zwiększenie liczby zielonych dachów. Warto podkreślić, że jest to spore wyzwanie dla współczesnych urbanistów i architektów, którzy szukają rozwiązań dla problemów przestarzałej infrastruktury i przepełnionych miast.

Zastosowanie zielonych dachów w Polsce o standardzie zachodnim jest trudne do zrealizowania. Wynika to głównie z braku regulacji prawnych, w dalszym ciągu niewystarczającej wiedzy technicznej. Brakuje też pojedynczych rozwiązań, które mogą posłużyć za wzór. Warto jednak

podkreślić, że zrealizowane inwestycje, takie jak: dach Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego, dach centrum handlowego Arkadia czy też dach „Złoty Tarasów” w Warszawie mogą stać się zachętą dla rozwoju tego typu rozwiązań w Polsce. Wspieranie zielonych dachów może odbywać się poprzez nowe regulacje prawne, zachęty i dopłaty finansowe, ale przede wszystkim poprzez zapisy w MPZP, określające odsetek powierzchni biologicznie czynnej, którą należy zachować przy pracach budowlanych.

Niestety w Polsce nie ma dobrej polityki miejskiej w zakresie zieleni, m.in. ograniczane są fundusze na jej utrzymanie. Finanse przeznaczane na ochronę środowiska pokrywają koszty inicjatyw związanych z energią odnawialną. Są to m.in. dopłaty do ogniw fotowoltaicznych i pomp ciepła. Od 2015 r. każdy nowy dom będzie budowany jako energooszczędny. Dlatego można przypuszczać, że dopłat tych będzie więcej. Państwo polskie powinno być otwarte na „zielone inwestycje” i uwzględniać zastosowanie energii odnawialnej. Nie można jednak zapominać o istotnych funkcjach zieleni miejskiej, która jest zaniedbywana. System tworzenia zielonych dachów i tzw. żywych ścian (np. pnącza) byłby szczególnie istotny w miastach zanieczyszczonych, takich jak Kraków, Katowice, Sosnowiec, Bytom, Nowy Sącz. Władze tych miast powinny zwracać większą uwagę na gatunki drzew, np. rośliny fitoremedycyjne (drobno- i wielolistne). Dzięki nim funkcja ekologiczna zieleni w mieście zyska na znaczeniu.

Literatura

Chicago Green Roofs Guide for building green roofs in Chicago,

http://www.artic.edu/webspaces/greeninitiatives/greenroofs/main_map.htm
(dostęp: 28.06.2014).

Czerwieniec M., Lewińska J., 2000, *Zieleń w mieście*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Kraków.

Greenest City Action Plan Vancouver, <http://vancouver.ca/green-vancouver/greenest-city-2020-action-plan.aspx> (dostęp: 20.06.2014).

Hulicka A., 2013, *„Idea Miasta Zielonego – stan badań i perspektywy rozwoju* [w:] A. Zborowski (red.), *Człowiek – Społeczeństwo – Przestrzeń*, t. III, Instytut Geo-

- grafii i Gospodarki Przestrzennej i Centrum Kultury Ekumenicznej, Kraków–Myczkowce, 137–147.
- Jaskowska B., 2014, *Certyfikacja wielokryterialna LEED w pigułce*, EcoSquad eco-artkuły. <http://www.ecosquad.pl/certyfikacja-wielokryterialna-leed--w-pigu-ce-.html> (dostęp: 29.06.2014).
- Kamionka L., 2010, *Architektura w środowisku zrównoważonym*, Problemy ekologii, Katowice–Bytom, 2, 61–66.
- Karlenzig W., 2007, *How green is your city? The SustainLane US City Rankings*, Post Carbon Institute, California
- Klanten R., Ehmann S., Kolhöfer K., 2011, *My Green City*, Gestalten, London.
- Kowalczyk A., 2011, *Zielone dachy szansą na zrównoważony rozwój terenów zurbanizowanych, Zrównoważony rozwój – zastosowania 2*, Fundacja Sendzimira, Warszawa.
- Köhler M., 2010, *Zielone dachy i ściany, a zagospodarowanie wód opadowych w mieście, Dachy zielone*, Wydawnictwo EPK, Warszawa, 3/100, 6–11.
- Kraft A., 2013, *Why Manhattan's Green Roofs don't work and how to fix them*, *Scientific American*, <http://www.scientificamerican.com/article/why-manhattans-green-roofs-dont-work-how-to-fix-them> (dostęp: 8.01.2014).
- Kwiecińska K., Szalata Ł., 2012, *Zielone dachy elementem zielonych miast*, [w:] M. Kosmala (red.), *Zieleń a klimat społeczny miasta, Monografia VIII Konferencji „Zieleń Miejska- Naturalne Bogactwo Miasta”*, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Toruń, 197–209.
- Łukaszewicz J., 2010 *Zielone dachy ekstensywne jako adaptacja powierzchni straconej w osiedlach mieszkaniowych*, [w:] E. Piątek-Korzuchowska (red.) *E-kwartalnik Dachy Zielone*, 3, 56–59.
- Małuszyńska I., Małuszyński M., Ancuta M., 2014, *Rewitalizacja terenów przemysłowych m.st. Warszawy na przykładzie Powiśla*, Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska, 63, 99–109.
- Metcalf J., 2012, *Gardens on Top of City Buses: This Would Never Work*, *The Atlantic Cities Place Matters*, Atlantic Media Company, Waszyngton. <http://www.theatlanticcities.com/design/> (dostęp: 3.01.2013).
- Parsons K., Schuyler D., 2002, *From Garden City to Green City: The Legacy of Ebenezer Howard*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Stanowski J., 2008, *Błędy na zielonych dachach*, *Zieleń Miejska*, Bydgoszcz, 4 (13), 56–57.

- Strategia „eco-roofs’ miasta Portland*, <http://www.epa.gov/heatiland/resources/pdf/EcoroofsandGreenCityStrategies.pdf> (dostęp: 26.06.2014).
- Stuttgart Dachbegüung – aber wie?*, <http://www.stuttgart.de/img/mdb/publ/16710/39862.pdf> (dostęp: 3.07.2014).
- Szczepańska M., 2010, *Zielony dach – niecodzienne miejsce wypoczynku i rekreacji, Studia Periegetica*, Zeszyty Naukowe Wielkopolskiej Szkoły Turystyki i Zarządzania w Poznaniu, Poznań, 4/2010, 161–176.
- Tokarska A., Osyczka D., 2011, *Zielone dachy, jako odpowiedź na intensywną zabudowę miast*, Uniwersytet Zielonogórski, Zeszyty Naukowe, 143, 23, 6–18.
- Toronto Green Roof Bylaw* <http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=83520621f3161410VgnVCM10000071d60f89RCRD&vgnnextchannel=3a7a036318061410VgnVCM10000071d60f89RCRD> (dostęp: 1.07.2014).
- Umweltam Landeshauptstadt Düsseldorf*, <http://www.duesseldorf.de/umweltam/luft/stadtklima/dachbegruenung.shtml> (dostęp: 3.07.2014).
- Wieteska-Rosiak B., 2013, *Zrównoważony biznes na przykładzie zielonych inwestycji na rynku nieruchomości*, *Ekonomia i Środowisko*, Białystok, 1 (44), 68–80.
- Strony internetowe
- Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego, http://buw.uw.edu.pl/mapa/ogrody/ogrod_dolny/ (dostęp: 23.05.2015).
- Brooklyn Grange Farm, <http://brooklyngrangefarm.com> (dostęp: 23.05.2015).
- Chicago, Department Budownictwa, <http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/bldgs.html> (dostęp: 28.06.2014).
- Green Roof, <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=459> (dostęp: 23.05.2015).
- NYC Buildings, http://www.nyc.gov/html/dob/html/sustainability/green_roofs.shtml (dostęp: 27.06.2014).
- Portland, Department Środowiska, <https://www.portlandoregon.gov/bes/47203> (dostęp: 26.06.2014).

Green roofs – passing trend, real future or utopia?

Summary

Examples of global cities (Chicago, New York, Portland (OR), Toronto, Vancouver, Stuttgart, Düsseldorf) depict that the green roofs solutions are feasible and trendsetting. Municipal authorities adopted legal and financial instruments, such as subsidies, orders, prohibitions, and regulations. Green roofs are not a utopian solution, but rather a necessity in the future. They will be established more often in large metropolitan areas, especially in Asian cities, whose authorities implement special green roof programs. A great challenge of modern urbanism is to look for efficient solutions, which help to solve the problems of aging infrastructure and overcrowded cities.

Implementation of green roofs in Poland - in the western standard - is unreal. Polish authorities do not apply any regulations and other initiatives to help investors build green roofs. The level of knowledge about green solutions is still limited within the local governments. Funding from Environmental Departments is allocated mostly to renewable energy, in particular solar panels and heat pumps, than to greenery. Authorities need to focus more on green buildings. Besides, administration of many Polish cities reduced funds for greenery, which is appalling in polluted cities like Krakow, Katowice, Sosnowiec, Bytom or Nowy Sacz. Municipality authorities should introduce programs implying planting plant species, which have a substantial role in the phytoremediation process.

Keywords: green roofs, urban greenery, environmental policy, green city

Anna Hulicka

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej

Uniwersytet Jagielloński

ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

anna.hulicka@uj.edu.pl