

**KAROLINA ŻYCZKOWSKA**

Politechnika Gdańska

## **REWITALIZACJA PRZESTRZENI W KONTEKŚCIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU – POTENCJAŁ ZIELONYCH DACHÓW**

**Abstract: The Revitalization of Space in the Context of Sustainable Development – Potential of Green Roof.** The article shows the need to take into account the principles of sustainable development in the field of the revitalization of space, and point out green roofs as a tool in this process. It is presented in the light of the green city concept, and the criteria of the European Green City Index. The article shows the ecological, social and economic benefits of green roofs (starting from the retrieval of green areas in the urbanized space, the reduction of heat island effects, up to the integration function of green roofs), which is illustrated by a few case studies of applying green roofs within revitalization projects. The article indicates also legal incentives, as well as programs directed to the development of green roofs around the world, pointing out a range of factors to consider also for Polish cities.

**Keywords:** Green city, green roofs, revitalization, sustainable development.

### **Wprowadzenie**

Paradygmat zrównoważonego rozwoju już od lat 70. istotnie wpływa na myślenie o przestrzeni zurbanizowanej w kontekście czynników ekonomicznych, społecznych i środowiskowych [Kowalczyk 2011; Wines 2008]. W Polsce przesłanki ekonomiczne są niestety nadal czynnikiem w największym stopniu determinującym działania inwestorów i deweloperów. Pozostałe obszary są jednak coraz częściej dyskutowane, ze względu na wiele problemów środowiskowych, jak emisja CO<sub>2</sub>, czy globalne ocieplenie. Proces rewitalizacji przestrzeni jest niezwykle istotnym zagadnieniem w myśl polityki proekologicznej, gdyż umożliwia odzyskiwanie utraconych obszarów miejskich, czyli *recykling przestrzeni* [Bać 2011: 227]. Sprzyja to budowie *miasta zwarteo* [Lorens 2016: 11-18], hamując niekontrolowany rozwój miast, generujący wiele problemów środowiskowych (np. ze względu na ruch kołowy i zaj-

mowanie kolejnych terenów biologicznie czynnych). W tym kontekście opracowanie koncentruje się na potencjale zielonych dachów, które mogą być jednym z narzędzi w procesie rewitalizowania miejskich przestrzeni, oferując wiele zalet ekologicznych, ekonomicznych, a także społecznych. Wpisuje się to w idee związane z rewitalizacją, stanowiącą proces wyprowadzania ze stanu kryzysowego obszarów zdegradowanych, prowadzony w sposób kompleksowy [Ustawa... 2015, Art. 2.1], uwzględniając występowanie w obszarach zdegradowanych także zjawisk środowiskowych w szczególności przekroczenia standardów jakości środowiska, obecności odpadów stwarzających zagrożenie dla życia, zdrowia ludzi lub stanu środowiska [Ustawa... 2015, Art. 9.1. punkt 2)].

## 1. Idea zielonego miasta

Odpowiedzią na trudną sytuację klimatyczną jest m.in. idea zielonego miasta (*green city*), która powstała wraz z pomysłem na konkurs na Zieloną Stolicę Europy (*European Green Capital*) w 2008 r. [Hulicka 2015: 76], dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców, z państw członkowskich Unii Europejskiej, państw kandydujących oraz Europejskiego Obszaru Gospodarczego. Inicjatywa ta ma na celu propagowanie dobrych wzorców praktyk inwestycyjnych służących poprawie jakości życia i uwzględnianiu kwestii środowiskowych, motywując do konkurencji między miastami w tym zakresie. Kandydatury miast ocenia się wedle 12 kryteriów: 1) łagodzenie zmian klimatycznych, 2) adaptacja do zmian klimatycznych, 3) zrównoważona mobilność w miastach, 4) zrównoważone użytkowanie gruntów, 5) natura i różnorodność biologiczna, 6) jakość powietrza, 7) hałas, 8) odpady (redukcja i zarządzanie), 9) woda (minimalizowanie zużycia, odzysk), 10) zielony wzrost (*green growth*) i ekoinnowacje, 11) sprawność energetyczna, 12) zintegrowane zarządzanie miastem i środowiskiem. Nagroda przyznawana jest od 2010 r. Zwycięzcą konkursu w 2018 r. zostało miasto Nijmegen (Holandia), a tytuł Zielonego Miasta Europy w 2019 i 2020 r. uzyskały kolejno miasta Oslo (Norwegia) i Lizbona (Portugalia) [*European Green Capital*]. Rankingi miast uwzględniające czynniki środowiskowe powstały także w ramach badań European Green City Index, sponsorowanych przez Siemens, z 2009 r. Badania dotyczą 30 miast z 30 krajów Europy (z Polski – Warszawy). Obok takich czynników, jak emisja CO<sub>2</sub>, gospodarowanie energią, charakterystyka obiektów architektonicznych (w tym ich energooszczędność), kwestia transportu, zużycie wody, jakość powietrza i zarządzanie środowiskiem, ocenie podlega także gospodarowanie odpadami i gruntami, a w tej ostatniej grupie pozycjonowana jest ilość terenów zielonych. Warszawa sytuuje się na 16. pozycji w rankingu generalnym, ale w obszarze związanym z gospodarowaniem odpadami i użytkowaniem gruntów uzyskała dopiero miejsce 24. Niska lokata wiązała się z niewystarczającą polityką miasta w zakresie gospodarowania terenami zielonymi [*European Green City Index*].

Zielone dachy są narzędziem, który może wskaźnik związany z zielenią w mieście znacznie poprawić, wpływając także na inne aspekty środowiskowe wskazane w dalszej części opracowania. Tym samym można uznać, że rozwój zielonych dachów może stanowić jeden z elementów zgodnych z koncepcją zielonego miasta. Zaprezentowane rankingi uświadamiają wagę problemów środowiskowych w mieście, jednak jak zauważają Andersson w kontekście konkursu na Zieloną Stolicę Europy [2016] oraz Venkatesh w swojej krytyce wobec *European Green City Index* [2014], miasta nie powinny realizować sugerowanych założeń w oderwaniu od uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, lecz realizować długofalową politykę usprawniającą ich funkcjonowanie. Zielone dachy są tylko jednym z elementów wartych rozważenia w kontekście potencjalnych działań rewitalizacyjnych. Ich aplikowanie może jednak wpłynąć pozytywnie na wiele aspektów, z jakimi zmagają się współczesne miasta, co zostanie szerzej skomentowane w kolejnym rozdziale.

## 2. Zalety zielonych dachów w kontekście zrównoważonego rozwoju

W literaturze szeroko ukazywane są korzyści wynikające ze stosowania zielonych dachów – dotyczą one zarówno aspektów środowiskowych, ekonomicznych jak i społecznych [Cantor 2008; Sondgrass, McIntyre 2010; Silva *et al.* 2017; Shafique *et al.* 2018]. W pierwszej grupie, związanej z **czynnikami ekologicznymi**, najczęściej wskazywana jest poprawa mikroklimatu oraz redukcja efektu miejskich wysp ciepła. Należy podkreślić, że właściwości termoizolacyjne zielonych dachów skutkują także redukcją potrzeb energetycznych budynku. Istotną zaletą środowiskową jest też retencjonowanie wód opadowych, co wpływa na poprawę bilansu wody, w tym zmniejszenie wody opadowej odprowadzanej do kanalizacji deszczowej [Małuszyńska *et al.* 2014]. Jest to bardzo istotna kwestia we współczesnych miastach ze względu na dużą intensywność zabudowy i kurczenie się terenów biologicznie czynnych. Podczas sezonów deszczowych retencja ta obejmować może 10-35% wód opadowych, a podczas sezonów suszy waha się w przedziale 65-100% [Schropfer 2012: 17]. Roślinność związana z obszarem zielonych dachów wpływa też na poprawę jakości powietrza ze względu na pochłanianie CO<sub>2</sub> i wydzielanie tlenu. Widoczna jest także redukcja zawartych w powietrzu pyłów i zanieczyszczeń [Kowalczyk 2011], co jest szczególnie istotne w centrum miast (1 m<sup>2</sup> zielonego dachu zdolny jest do związania 0,2 kg lotnych substancji toksycznych rocznie) [Małuszyńska *et al.* 2014]. Kolejną zaletą zielonych dachów jest podtrzymywanie bioróżnorodności, ze szczególnym uwzględnieniem dachów intensywnych, umożliwiającym aplikowanie większej liczby gatunków (trawniki, byliny, krzewy, drzewa) ze względu na grubość warstwy wegetacyjnej dachu, względem dachów ekstensywnych (dedykowanych głównie mchom, trawom, ziołom i rozchodnikom) [Ślusarek 2006]. Warto dodać, że grubość warstwy wege-

tacyjnej wpływa także na możliwości retencjonowania wody – dla dachów intensywnych ta zdolność może osiągnąć nawet poziom 90%, a ekstensywnych do 50% [Małuszyńska *et al.* 2014]. Bardzo istotną korzyścią stosowania zielonych dachów jest oczywiście poprawa krajobrazu miejskiego. Dotyczy to zarówno krajobrazowych form obiektów architektonicznych, które stanowią przedłużenie zielonych przestrzeni publicznych, jak i dachów budujących panoramę miasta, widocznych z wyższych obiektów. Zielone dachy to także nowe formy miejskich ogrodów (również warzywnych – jak np. popularna atrakcja Nowego Jorku – **Brooklyn Grange** (2010) [Schropfer 2012], łączących zalety widokowe z obcowaniem z naturą. W kontekście działań przestrzennych związanych z procesem rewitalizacji, należy w sposób szczególnie podkreślić możliwość odzyskania terenów zielonych w zurbanizowanej przestrzeni miasta. W ten sposób kreowane są nie tylko nowe przestrzenie rekreacji w przypadku dachów użytkowych (intensywnych), ale także nowe przestrzenie dla siedlisk przyrodniczych.

Jeśli chodzi o **ekonomiczne zalety**, to do tej grupy kwalifikuje się m.in. wydłużenie użyteczności wodoszczelnej dachu, który stanowi ochronę przed negatywnym wpływem gwałtownych skoków temperaturowych, promieniowaniem UV oraz gradem. Zielony dach stanowi także ochronę przed mechanicznym uszkodzeniem warstw dach, a trwałość izolacji przeciwwodnej szacowana jest na dłużej niż 36 lat [Schropfer 2012: 17]. Zielone dachy mają korzystny wpływ na energooszczędność budynków, gdyż substrat glebowy stanowi dodatkową izolację termiczną budynku, co redukuje zużycie energii na chłodzenie i ogrzewanie. Kolejną zaletą jest tłumienie hałasu. Możliwa jest redukcja odbicia fal dźwiękowych o 3dB, a ponadto zielony dach może wpływać na poprawę izolacji własnej budynku, powodując jej zwiększenie o 8 dB [Małuszyńska *et al.* 2014]. Wśród zalet ekonomicznych wskazywane jest także zwiększenie odporności ogniowej pokrycia dachowego. Co wreszcie bardzo istotne z punktu widzenia inwestora, zastosowanie zielonych dachów (szczególnie intensywnych) przekłada się na wzrost wartości inwestycji [Schropfer 2012; Kowalczyk 2011].

Korzyści wynikające z wprowadzania zielonych dachów można także rozpatrywać w kontekście **aspektów społecznych**. W literaturze akcentowany jest ich związek z poprawą jakości życia wiążącą się z poprawą czystości powietrza. Zielone dachy pozytywnie wpływają na krajobraz miejski – nie tylko umożliwiają odzyskiwanie terenów zielonych, ale także kształtowanie nowej estetyki architektonicznej i przyjaznych przestrzeni miejskich. Tworzenie krajobrazowych obiektów ma wielkie znaczenie w centrum (np. **ACROS Fukuoka Prefectural International Hall**, z 1994 r., w Japonii) [<https://inhabitat.com>], a także ogromny potencjał w obszarze waterfrontów (np. **Vancouver Convention Centre West**, z 2009 r., w Kanadzie) [<https://www.archdaily.com>]. Zielone dachy umożliwiają tworzenie wyróżniających się, czy wręcz ikonicznych obiektów w przestrzeni zurbanizowanej (co odnosi się także do dwóch wcześniej wymienionych obiektów), które stają się atrakcyjnymi celami z punktu widzenia turystyki miejskiej. Zielone dachy obok funkcji estetycznych oferują nową

funkcję w stosunku do dachu tradycyjnego – np. rekreacyjną, integrującą użytkowników, zapewniając przy tym kontakt z zielenią. Wśród zalet społecznych wymienić można także większy komfort użytkowania obiektów ze względu na izolacyjność termiczną oraz akustyczną. Zalety środowiskowe, ekonomiczne i społeczne zalegają się więc ze sobą, co czyni zielone dachy nowym narzędziem służącym poprawie miejskiej przestrzeni, zgodnej z założeniami zrównoważonego rozwoju.

### 3. Zachęty prawne i programy promujące rozwój zielonych dachów na świecie

Wobec wielu korzyści wynikających ze stosowania zielonych dachów w obrębie przestrzeni zurbanizowanej (głównie środowiskowych), na świecie zauważyć można wiele działań zachęcających, czy wręcz obligujących inwestorów do włączania zielonych dachów w obrębie zarówno nowo projektowanych obiektów, jak i przekształceń budynków istniejących. Współcześnie za lidera co do liczby powstających zielonych dachów uznawane są **Niemcy**. W latach 1970-2014 w Niemczech powstało 1400 hektarów zielonych dachów i zielonych ścian, z czego 80% to dachy ekstensywne, a 20% intensywne [Małuszyńska *et al.* 2014]. Obecnie ok. 10% obiektów w Niemczech posiada zielone dachy, a pokrycie zielonych dachów co roku zwiększa się o ok. 13,5 mln m<sup>2</sup> [Shafique *et al.* 2018: 759]. W kraju tym obowiązują liczne przepisy zachęcające do wykonywania zielonych dachów. W **Dusseldorfie** rozwój zielonych dachów wynika ze strategii związanej z utworzeniem „zielonego miasta” [Małuszyńska *et al.* 2014]. W **Stuttgarcie** (jednego z 9. najbardziej zanieczyszczonych miast przez przemysł ciężki w XX w.), polityka miasta od 1985 r. ma na celu ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> oraz powiększenie powierzchni biologicznie czynnej. W latach 1986-2008 zainstalowano w mieście 120 000 m<sup>2</sup> zielonych dachów (88 000 m<sup>2</sup> dachów ekstensywnych i 32 000 m<sup>2</sup> dachów intensywnych). Polityka ta jest kontynuowana, a poziom stężenia SO<sub>2</sub> spadł w 2010 r. poniżej skali pomiarowej. Ponadto w Stuttgarcie funkcjonują dofinansowania dla prywatnych inwestorów do zielonych dachów od Ministerstwa Leśnictwa (50% kosztów) [Małuszyńska *et al.* 2014]. W **Kolonii, Monachium i Bonn** istnieją zniżki od opłaty za odprowadzanie wody deszczowej dla budynków wyposażonych w zielone dachy, a podobne rozwiązania stosowane są także w Austrii i Szwajcarii. W Monachium dachy o powierzchni ponad 100 m<sup>2</sup> muszą stanowić powierzchnie zielone [Shafique *et al.* 2018: 767-768]. W **Szwajcarii** obowiązują przepisy stanowiące, że wszystkie dachy płaskie muszą być wyposażone w tzw. instalacje zielonych dachów [Małuszyńska *et al.* 2014]. W **Wielkiej Brytanii**, w planie zagospodarowania przestrzennego dla Londynu z 2008 r. (*The London Plan Spatial Development Strategy for Greater London* 2008), jednoznacznie uwzględniono zalety „żywych dachów”, ukazując ich wpływ na poprawę słabej kondycji ekologicznej miasta [Kowalczyk 2011: 73]. Do 2008 r. zainstalowano w mieście 163 234 m<sup>2</sup> zielonych dachów, a w 2008 r.

powstało na dachach ponad 100 000 m<sup>2</sup> zielonych powierzchni [Małuszyńska *et al.* 2014]. **Kopenhaga (będąca Zieloną Stolicą Europy 2014)** to z kolei pierwsze miasto skandynawskie, w którym wszystkie nowe budynki z nachyleniem połaci dachowej mniejszym niż 30 stopni, od 2010 r. muszą według prawa posiadać zielone dachy. Zasada ta stanowi część realizacji celu, jakim jest osiągnięcie neutralności emisji CO<sub>2</sub>, do 2025 r. [Kowalczyk 2011]. W **Szwecji, w Malmö**, programy i projekty typu *Urban Greenspace Factor*, mają na celu poprawę retencji wody opadowej [Małuszyńska *et al.* 2014]. W **Japonii, w Tokio**, w 2001 r. 20% nowych budynków powstało z zielonymi dachami, a liczba ta miała się zwiększyć do 35% budynków w ciągu 7 lat [Małuszyńska *et al.* 2014]. Obecnie wszystkie nowo projektowane budynki rekomendowane są do posiadania zielonych dachów – budynki użyteczności publicznej o powierzchni większej jak 250 m<sup>2</sup> oraz prywatne, większe jak 1000 m<sup>2</sup> muszą posiadać zielone dachy – w przeciwnym razie pobierane są opłaty. W **Chinach, Hong-Kongu i Korei Południowej** także występują rządowe zachęty do stosowania zielonych dachów. Podobnie jest w **Singapurze**, gdzie na podstawie *Gross Floor Incentive Scheme* oferowane są dotacje do zielonych dachów [Shafique *et al.* 2018: 759, 767]. W **Stanach Zjednoczonych** większość stanów posiada własne przepisy promujące rozwój zielonych dachów i stosowane są bonifikaty w intensywności zabudowy w stosunku do wielkości projektowanych, zielonych dachów [Shafique *et al.* 2018: 767-768]. **Chicago** to pierwsze miasto Ameryki Północnej, które wprowadziło program „zielonych dachów” (w ramach *Chicago Green Roof Guide* 2014), oferując 50% dotacji do kosztów inwestycji dachu, przy założeniu minimum 50% zielonego pokrycia. W **Nowym Jorku**, także funkcjonują narzędzia ekonomiczne stymulujące rozwój zielonych dachów – oferowane są ulgi podatkowe dla dachów pokrytych zielenią powyżej 50% powierzchni zgodnie z programem *New York Green Roofs*. Jednym z istotnych powodów powstania programu jest problem z retencjonowaniem wód opadowych [Hulicka 2017]. W innym mieście Stanów Zjednoczonych – w **Portland** (będącym najbardziej zielonym miastem USA), od 2008 r. obowiązuje program *Grey to Green Initiative* – oferujący dotacje na zielone dachy oraz brak potrzeby uzyskiwania zezwoleń [*ibidem*]. W Portland, 70% powierzchni dachów nowo projektowanych obiektów muszą stanowić zielone dachy [Shafique *et al.* 2018: 759]. W **Toronto, w Kanadzie**, wszystkie budynki powyżej 200 m<sup>2</sup> muszą posiadać zielony dach, stanowiący min. 20-60% całego pokrycia [*ibidem*: 768]. W 2009 r. miasto to wprowadziło regulacje prawne dotyczące zarządzania zielonymi dachami i kierowania ich budową (*Toronto Green Roof Bylaw*) [Hulicka 2017]. Miasto **Vancouver** nie posiada specjalnej strategii budowy zielonych dachów, ale władze wydały dokument regulujący ich zakładanie pt. *Greenest City Action Plan Vancouver, 2020*. W myśl tego dokumentu, wszystkie budynki powyżej 5000 m<sup>2</sup> powinny posiadać zielony dach, a miasto oferuje zwolnienie z wszelkich pozwoleń budowlanych w przypadku zielonych inwestycji. Takie podejście spójne jest ze strategicznym celem miasta, jakim jest uzyskanie tytułu najbardziej „zielonego” miasta świata [Bać 2011; Scerri, Holden 2014].



Przykłady programów oraz zapisów prawnych promujących rozwój zielonych dachów powinny stać się przesłanką do rozpatrzenia podobnych rozwiązań w Polsce. Dotyczyć to powinno w szczególności tych obszarów, w którym występuje problem z jakością powietrza (w tym smogu), problem wysp ciepła, kwestia trudności retencjonowania wód opadowych, niewystarczająca ilość terenów zielonych, czy też, w szerszym kontekście, niedobór przestrzeni publicznych. Aplikowanie zielonych dachów w obrębie istniejących struktur miejskich może pozytywnie wpłynąć na wiele wskazanych wcześniej aspektów środowiskowych, a w sposób bezpośredni przyczynić się do zwiększenia ilości zielonych terenów.

#### 4. Aplikowanie zielonych dachów – od analiz po realizację

Ze względu na to, że dachy w rozwiniętych miastach stanowią ok. 40-50% utwardzonej powierzchni miast, ich zazielenianie stanowi niezmiernie aktualne zagadnienie [Shafique *et al.* 2018: 759]. Wykorzystanie zielonych dachów do poprawy stanu istniejącej tkanki miasta (w tym terenów do rewitalizacji), wymaga jednak określenia priorytetowych obszarów tych działań. Należy uwzględnić przesłanki wynikające z problemów danego obszaru (np. występowanie wysp ciepła, niewystarczająca ilość terenów zielonych, itp), jak też charakterystykę samej zabudowy (dla dachów intensywnych kąt pochylenia połaci dachowej nie może przekraczać 5 stopni, a dla ekstensywnych – 20-25 stopni) [Kowalczyk 2011: 70]. Warto podkreślić, że zielone dachy nie muszą być dedykowane ostatniej kondygnacji budynku, ale mogą także stanowić zielone tarasy na niższych piętrach budynku, czy też funkcjonować w obszarze partiórów – np. jako zadaszenie garaży podziemnych. Wymaga to więc wielu stosownych analiz zarówno w kontekście istniejących struktur, jak i potencjału nowo projektowanych obiektów (także w kontekście miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego). Silva, Flores-Colen i Antunes [2017] przeprowadzili analizy dotyczące możliwości wprowadzenia zielonych dachów w obrębie istniejącej zabudowy dla miasta **Lizbony**, która w 2020 r. będzie **Zieloną Stolicą Europy**. Rozwinęli oni wcześniejsze koncepcje Maurer dla Linz (2013) i Gedge dla Londynu (2010). W badaniach dla Lizbony, w ramach wybranych obszarów, autorzy uwzględnili zarówno charakterystykę obiektów (w tym: dominujący okres powstania obiektów w obszarze i związaną z tym nośność konstrukcji (co jest istotne ze względu na ciężar zielonych dachów), wielkość obiektu, kształt dachu (szacowanie możliwości zastosowania dachu intensywnego lub ekstensywnego)) oraz charakterystykę środowiska miejskiego (w tym: powierzchnię zabudowy, powierzchnię terenów zielonych oraz liczbę drzew w danym obszarze). Autorzy tego opracowania zaproponowali uniwersalną metodologię, która mogłaby stać się punktem wyjścia do przeprowadzenia analiz także na terenie polskich miast, w tym dla obszarów zdegradowanych, przewidywanych do rewitalizacji. Potrzeby analizowanego obszaru można by rozszerzyć o inne aspekty środowiskowe, niż tylko niedobór

terenów zielonych (akcentowane w końcówce poprzedniego rozdziału). Badania można by także rozwinąć o podział na funkcje obiektów. Zazielenienie i udostępnienie dachów obiektów użyteczności publicznej (w szczególności kulturalnych i usługowych) mogłoby przyczynić się do powstania przestrzeni publicznych – w większym stopniu, niż w obrębie obiektów mieszkalnych, gdzie zielone dachy zyskiwałyby raczej funkcję półpubliczną. Analizy mogłyby wykraczać także poza istniejącą tkankę i uwzględniać potencjał pustych lub zdegradowanych obszarów, by szacować długofalowe skutki możliwych działań inwestycyjnych.

Korzyści z wprowadzania zielonych dachów są szczególnie pożądane w miastach o dużej intensywności zabudowy – jak w Hong Kongu [Chen *et al.* 2012; Peng, Jim 2015], gdzie istotne jest przeciwdziałanie wyspom ciepła, czy w Nowym Jorku, gdzie ogromnym problemem jest retencjonowanie wody deszczowej [Carson *et al.* 2013]. Konceptcje zazielenienia wielkich miast znacznie zmieniają ich obraz, tworząc bardziej szumanizowany krajobraz miejski. Niektóre z nich dotyczą większego obszaru, gdzie zielone dachy obiektów stanowią jednorodną kompozycję powtarzalnych elementów, a inne oferują oryginalne, znamienne realizacje dla wizerunku miasta, dedykowane także rewitalizowanym obszarom. Jednym z najśłynniejszych przykładów zielonych dachów jest **Millenium Park** (2004) w Chicago, zrealizowany na nieużytkach oraz terenach przemysłowych (dawny obszar kolei), przy wsparciu dotacją miasta [Schropfer 2012]. Jest to 24-ha park publiczny, kulturalna przestrzeń miasta, pod którą znajdują się 2 wielopoziomowe parkingi na 4000 samochodów oraz hala opery [Hulicka 2017]. Interesującym przykładem zielonej realizacji w przemysłowym obszarze jest **Olympic Sculpture Park** w Seattle (2007). Teren ten, wykorzystywany wcześniej do przesyłu ropy naftowej, przeznaczono pod wystawienniczy pawilon PACCAR, oraz zewnętrzną przestrzeń do ekspozycji dzieł sztuki. Zielony dach obiektu rozwija się w “zieloną” platformą w kształcie litery “Z”, która wznosi się nad arterią miejską i torami kolejowymi, stanowiąc łącznik pomiędzy miastem a zrewitalizowanym nabrzeżem. Pokonując wysokość czterdziestu stóp, oferuje widok na góry, port, panoramę miasta, zatokę Elliott i odrestaurowaną plażę miejską [<https://www.archdaily.com>; <http://www.weissmanfredi.com>; <https://www.architectmagazine.com>]. Przywrócono tu pierwotną topografię terenu, usuwając zanieczyszczoną glebę i dostarczając ziemię wydobytą podczas prac ziemnych w śródmieściu, podczas budowy Seattle Art Museum. Stworzono także ogród przybrzeżny z szeregiem tarasów dla siedlisk łososia i roślinności słonowodnej. Zastosowano system oczyszczania wody deszczowej z terenu przed jej odprowadzeniem do Zatoki Elliott [<https://www.archdaily.com>]. Realizacja ta stanowi bardzo wyraźny związek z ideą zrównoważonego rozwoju. Zalety środowiskowe, ekonomiczne i społeczne łączy także **Highline** w Nowym Jorku (2009), stanowiąc zieloną oazę w centrum miasta (fot. 1 i 2), a także wcześniejsza **Promenade Plantée** w Paryżu (1993) [Sobol 2014] (fot. 3), której kontynuacją stanowi Passerelle de Reuilly (fot. 4) – pieszy mostek nad zielonym skwerem Jardin de Reuilly, wprowadzający w zieloną aleję miasta.



Zielona rewitalizacja przestrzeni może więc wykraczać poza architekturę budynków, i obejmować niewykorzystywaną infrastrukturę techniczną także obszarów pokolejowych [Dudzińska-Jarmolińska 2016]. Zielone dachy mogą stanowić tło interesujących zamierzeń architektonicznych w obszarach rewitalizowanych, jak w przypadku **Danish National Maritime Museum** w Helsingor, w Danii (2013), w którym grupa BIG wykorzystała suchy dok jako strefę wejściową do muzeum, ukrywając jego funkcję pod zielonym dachem [https://www.archdaily.com]. W Polsce zielonym dachem w rewitalizowanym obszarze wyróżnia się **Międzynarodowe Centrum Kongresowe** w Katowicach (2015). Ów projekt Jemsów powstał w Strefie Kultury, na terenie po kopalni węgla KWK Katowice, w bezpośrednim sąsiedztwie Spodka [https://architektura.muratorplus]. Obiekt ten wprowadza bardzo potrzebną zieleni w tym obszarze, oferuje ciekawe wrażenia estetyczne oraz nowe miejsca spotkań. Jednak ze względu na to, że zieleni wprowadzona jest tylko w wąwozie rozcinającym założenie zwieńczone w dalszej części ciemnym, płaskim dachem, trudno jest dostrzec wyraźne przeciwdziałanie wyspom ciepła. Obiekt niewątpliwie jednak stanowi mocny atut przekształconego terenu.



Fot. 1. High Line, Nowy Jork  
 Fot. K. Życzkowska (fot. 1-4).



Fot. 2. High Line, Nowy Jork



Fot. 3. Promenade Plantée, Paryż



Fot. 4. Passerelle de Reuilly, Paryż

## Podsumowanie

Rewitalizacja terenów zdegradowanych uwzględniająca zrównoważone użytkowanie gruntów, a także działania na rzecz zwiększania ilości terenów zielonych, wpisuje się w koncepcję zielonego miasta. Wykorzystanie zielonych dachów stanowi jeden z wielu elementów wielokryterialnej oceny miast pod kątem rozwiązań proekologicznych. Umożliwia on zazielenianie zabudowanych obszarów przestrzeni zurbanizowanej, działania na rzecz bioróżnorodności, a także pozytywnie wpływa na jakość powietrza, tłumienie hałasu, retencjonowanie wody i przyczynia się do przeciwdziałania wyspom ciepła. Ponadto dachy intensywnie oferują funkcje integrujące i rekreacyjne, co może z kolei pozytywnie wpływać na jakość życia mieszkańców i jakość przestrzeni publicznych. Zaprezentowanie wielu inicjatyw mających na celu promowanie rozwoju zielonych dachów na świecie, sprawia że warte rozważenia jest także uwzględnienie tego elementu dla warunków polskich, szczególnie w odniesieniu do rewitalizowanych dzielnic miast, które mogą stać się ich zieloną wizytówką. Wymaga to jednak świadomego podejścia do oszacowania potencjału i potrzeby obszarów do zielonej transformacji (jak w zaprezentowanym przypadku Lizbony), a także odpowiednich zapisów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, dla nowo projektowanych obiektów. Zielone dachy są niewątpliwie bardzo interesującym narzędziem służącym rewitalizowaniu przestrzeni zdegradowanych, a ze względu na kreowanie ciekawych efektów estetycznych, także coraz częściej wykorzystywanym środkiem przez architektów. Wyższy koszt ich realizacji względem dachów tradycyjnych może być jednak powodem rezygnacji z podobnych rozwiązań w grupie inwestorów. Dlatego też warto rozpatrzyć zachęty programowe oraz zapisy prawne stymulujące rozwój zielonych dachów także w Polsce.

## Literatura

- Andersson I., 2016, 'Green Cities' Going Greener? Local Environmental Policy-making and Place Branding in the 'Greenest City in Europe'. *European Planning Studies*, t. 24, wyd. 6: 1197-1215, [<https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1152233>].
- Bać A., 2011, „Zielone miasta” jako szansa na zrównoważony rozwój na przykładzie Vancouver: 221-230, [<https://docplayer.pl/63944641-Zielone-miasta-jako-szansa-na-zrownowazony-rozwoj-na-przykladzie-vancouver.html>].
- Cantor S. L., 2008, *Green Roofs in Sustainable Landscape Design*. W. W. Norton & Company, New York, London.
- Carson T. B., Marasco D. E., Culligan P. J., McGillis W. R., 2013, *Hydrological Performance of Extensive Green Roofs in New York City: Observations and Multi-year Modeling of Three Full-scale Systems*. IOP Publishing Ltd, *Environmental Research Letters*, t. 8, nr 2, (doi:10.1088/1748-9326/8/2/024036).

- Chen L., Wang Y., Yuan C., 2012, *A Study on the Cooling Effects of Greening in a High-density City: An Experience from Hong Kong*. Building and Environment, Elsevier, t. 47, January: 256-271, [https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.07.014].
- Dudzińska-Jarmolińska A., 2016, *Rozwiązania rewitalizacji przestrzeni pokolejowych na cele rekreacyjne w Europie*. Problemy Rozwoju Miast, Kwartalnik Naukowy Instytutu Rozwoju Miast, Rok XIII, z. IV/2016: 65-73.
- Hulicka A., 2015, *Miasto zielone – miasto zrównoważone, Sposoby kształtowania miejskich terenów zieleni w nawiązaniu do idei green city*. Prace Geograficzne, z. 141: 74-85.
- Hulicka A., 2017, *Zielone dachy – chwilowy trend, realna przyszłość, czy utopia*, [http://obserwatorium.miasta.pl/wpcontent/uploads/2017/01/Anna\_Hulicka\_2015\_Zielone\_dachy\_chwilowy\_trend\_realna\_przyszlosc\_czy\_utopia\_.pdf].
- Kowalczyk A., 2011, *Zielone dachy szansą na zrównoważony rozwój terenów zurbanizowanych*. Zrównoważony Rozwój – Zastosowania, nr 2: 66-81, [https://www.london.gpv.uk/what-we-do/planning/london-plan/past-versions-and-alterations-london-plan/london-plan-2008].
- Lorens P., 2016, *Kształtowanie programów rewitalizacji miast w kontekście współczesnych przemian społeczno-ekonomicznych, doktrynalnych i prawnych*. Biuletyn KPZK PAN, z. 265: 10-25, Warszawa.
- Małuszyńska I., Caballero-Frączkowski W. A., Małuszyński M. J., 2014, *Zielone dachy i zielone ściany jako rozwiązania poprawiające zdrowie środowiskowe terenów miejskich*. Inżynieria Ekologiczna, nr 36: 40-52.
- Peng L. L. H., Jim C. Y., 2015, *Economic Evaluation of Green-roof Environmental Benefits in the Context of Climate Change: The Case of Hong Kong*. Urban Forestry & Urban Greening, Elsevier, t. 14, wyd. 3: 554-561, [https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.05.006].
- Scerri A., Holden M., 2014, *Ecological Modernization or Sustainable Development? Vancouver's Greenest City Action Plan: The City as 'Manager' of Ecological Restructuring*. "Journal of Environmental Policy & Planning", 16:2: 261-279, [https://doi.org/10.1080/1523908X.2013.836962].
- Schropfer T., 2012, *Ecological Urban Architecture, Qualitative Approach to Sustainability*. Birkhauser, Basel.
- Shafique M., Reeh K., Rafiq M., 2018, *Green Roof Benefits, Opportunities and Challenges – A Review*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, t. 90(C): 757-773, (doi:10.1016/j.rser.2018.04.006).
- Silva C. M., Flores-Colen I., Antunes M., 2017, *Step-by-step Approach to Ranking Green Roof Retrofit Potential in Urban Areas: A Case Study of Lisbon, Portugal*. Urban Forestry & Urban Greening, t. 25, Elsevier: 120-129, [https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.04.018].
- Sobol A., 2014, *Rewitalizacja miast w kolorach zieleni*. Studia Ekonomiczne, t. 187: 285-295.
- Sondgrass E. C., McIntyre L., 2010, *The Garden Roof Manual, A Professional Guide to Design, Installation, and Maintenance*. Timber Press, Portland, London.
- Ślusarek J., 2006, *Rozwiązanie strukturalno-materiałowe balkonów, tarasów, dachów zielonych*. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Venkatesh G., 2014, *A Critique of the European Green City Index*. "Journal of Environmental Planning and Management", 57(3), (doi:10.1080/09640568.2012.741520).
- Wines J., 2008, *Zielona architektura* (red. P. Jodidio, tłum. M. Frankowski). Taschen/TMC Art, Warszawa.

**Inne dokumenty:**

*European Green Capital* [[http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/index_en.htm);  
dostęp 28.12.2018].

*European Green City Index*, Assessing the environmental impact of Europe's major cities, A research project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens, 2009. [[https://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex\\_international/all/en/pdf/report\\_en.pdf](https://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/report_en.pdf)] (dostęp 28.12.2018).

*Ustawa z 9 października 2015 r. o rewitalizacji; Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z 29 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rewitalizacji*, Dz.U. 2018 poz. 1398.

Źródła internetowe (dostęp 28.12.2018):

[[https://architektura.muratorplus.pl/realizacje/mck-a-strefa-kultury\\_4935.html](https://architektura.muratorplus.pl/realizacje/mck-a-strefa-kultury_4935.html)].

[<https://www.archdaily.com/101836/olympic-sculpture-park-weissmanfredi>].

[<https://www.archdaily.com/440541/danish-national-maritime-museum-big>].

[<https://www.archdaily.com/130373/vancouver-convention-centre-west-lmn-da-with-mcm/>].

[<https://www.architectmagazine.com/project-gallery/olympic-sculpture-park>].

[<https://www.dezeen.com/2013/10/18/danish-national-maritime-museum-by-big>].

[<https://inhabitat.com/photos-across-japan-is-a-mountainous-green-roofed-pyramid-planted-with-trees>].

[<http://www.weissmanfredi.com/project/seattle-art-museum-olympic-sculpture-park>].