



Idea *green roofs* jako narzędzia efektywnego rozwiązywania problemów urbanizacyjnych *big cities* – studium przypadku Gdańska

Sandra Żukowska | Uniwersytet Gdański
<https://orcid.org/0000-0003-4589-4063>

Streszczenie

Słowa kluczowe:

przestrzeń
miejska, zielona
infrastruktura,
zielone dachy,
rozwój miast,
zrównoważony
rozwój

Celem artykułu jest syntetyczne przedstawienie problematyki związanej z życiem miast oraz wskazanie kierunków działań niwelujących ich negatywne oddziaływanie. Coraz częściej w polskiej przestrzeni miejskiej zauważalne jest przyjmowanie zachodnich wzorców proekologicznych. Przejawia się to m.in. w wykorzystaniu zielonej infrastruktury do polepszenia warunków życia w mieście. Ciekawym aspektem w odniesieniu do zagadnienia związanego z zieloną infrastrukturą są *green roofs* – zielone dachy, wykazujące pozytywny wpływ na kształtowanie życia miejskiego.

The idea of green roofs as a tool for solving urbanization problems of big cities – case study of Gdansk (Summary)

Keywords:

urban space, green
infrastructure,
green roofs, urban
development,
sustainability

The article presents synthetically the issues related to the life of cities and indicates the directions of actions to mitigate their negative impact. Increasingly, the implementation of Western pro-ecological standards is noticeable in the Polish urban space. This manifests itself in the use of green infrastructure to improve the living conditions in the city. An interesting aspect in relation to the issue regarding green infrastructure are green roofs – showing a positive impact on shaping urban life.

Wstęp

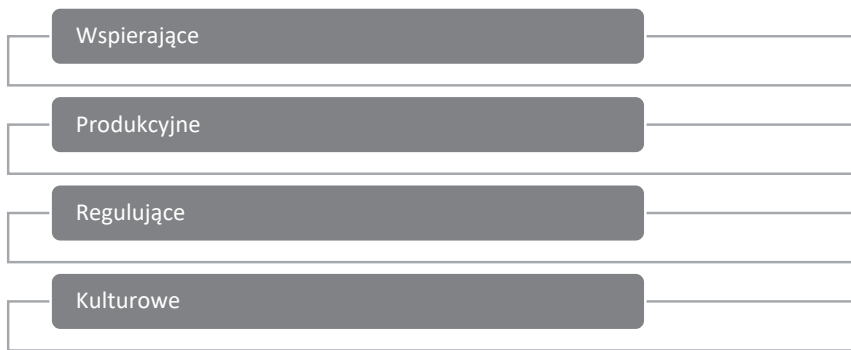
Big cities (wielkie miasta) to miejsca ukierunkowanych migracji ludnościowych z obszarów wiejskich oraz z innych (mniejszych) miast. Sama definicja nie jest ściśle określona, gdyż hierarchizacja miast wymaga wzięcia pod uwagę kilku kryteriów, takich jak: liczba ludności, powierzchnia, gęstość zaludnienia, dominujące funkcje, atrakcyjność czy zasięg oddziaływania. Przyczyny napływu ludności

do miast wykazują personalne zróżnicowanie, jednakże główne z nich to poprawa sytuacji finansowej, warunków życia, względy rozwojowo-edukacyjne czy chęć przyjęcia miejskich wartości kulturowych. Na potrzeby opracowania przyjęto definicję własną, określającą *big cities* jako jednostkę osadniczą, wykazującą pod względem jakościowym wysoki stopień atrakcyjności społeczno-ekonomicznej zarówno dla obecnych, jak i potencjalnych mieszkańców, a pod względem ilościowym zajmującą czołowe bądź stanowiącą składową czołowych jednostek w danej skali przestrzennej, poprzez porównawczą analizę wartości liczbowych.

Nieodłączną częścią życia w stale rozwijającym się ośrodku miejskim są problemy urbanizacyjne. Są one wynikiem obecności i działalności człowieka. Stała akceleracja w obecnej erze globalizacyjnej (Maśloch 2005: 17–18), która cechuje się ogólnosiwiatowym charakterem powiązań i wzajemnych relacji społeczno-gospodarczych, będzie szczególnie determinować ich powstawanie. Ścisłym elementem rozwoju miast jest powstawanie wielkoskalowych powierzchni mieszkalnych, usługowych czy administracyjno-biurowych. Z uwagi na to celem artykułu jest wskazanie potencjalnego rozwiązania opartego na koncepcji zielonej infrastruktury, który sprzyjać będzie zmniejszeniu uciążliwości występujących problemów urbanizacyjnych wobec użytkowników oraz przestrzeni miejskiej.

Problemy urbanizacyjne

Problemy urbanizacyjne utożsamiane są z efektami negatywnych oddziaływań antropogenicznych na przestrzeń miejską. Związane są one z aspektami społeczno-ekonomicznymi czy środowiskowymi, mającymi wpływ na wzrost zanieczyszczeń powietrza, gleb oraz wody, a także z polityką ograniczania powierzchni terenów zielonych. Definicja terenów zielonych została zawarta w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1098) i mówi, że są to „tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, pełniące funkcje publiczne, a w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym”. Tereny zielone w miastach wykazują kluczowe funkcje dla wszystkich użytkowników, rozumiane jako usługi ekosystemowe (Hewelke, Graczyk 2016: 33). Dotyczą one świadczenia usług przez środowisko, tym samym dostarczając korzyści materialnych i niematerialnych. Zgodnie z opublikowanym w 2005 roku raportem *Ecosystems and Human Well-being* zostały wyróżnione cztery główne kategorie usług ekosystemowych (rys. 1).



Rysunek 1. Główne kategorie usług ekosystemowych

Źródło: (Millennium Ecosystem Assessment 2005: 6).

Usługi wspierające obejmują aspekty podstawowe, do których zalicza się powstawanie gleb czy składników pokarmowych. Usługi produkcyjne związane są z produkcją dóbr materialnych (żywność, drewno, włókna). Usługi regulujące wykazują związki z regulacjami klimatycznymi (zmniejszenie temperatury w miastach), gospodarki wodnej (infiltracja wód opadowych) czy ochrony przed chorobami i szkodnikami. Usługi kulturowe dotyczą dóbr niematerialnych, do których zalicza się usługi rekreacyjne, związane z percepcją estetyczną, duchową czy edukacyjną danego miejsca. Obecność terenów zielonych w przestrzeni miejskiej wykazuje pozytywny wpływ na wzrost jakości życia użytkowników. Coraz częściej zauważalnym trendem jest wzrost nastrojów proekologicznych wśród użytkowników miejskich oraz zmiana nastawienia władz samorządowych w kierunku zwiększenia przestrzeni zielonej i ekologicznej w życiu publicznym (Hulicka 2015: 77–78). Stopniowo wprowadzana zostaje idea miasta zielonego, pochodząca z idei miasta ogrodu. Koncepcja ta dotyczy rozwoju takiej jednostki osadniczej, która charakteryzuje się wysokim udziałem terenów zielonych w strukturze przestrzennej. Wszystko to utrzymane powinno być w kontekście zasad zrównoważonego rozwoju, którego definicję precyzuje ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1973). Dotyczy ona „takiego rozwoju społeczno-gospodarczego, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”. Problemy urbanizacyjne są efektami obecności i działalności człowieka. Czyste miasta, czyli miasta, które nie borykają się z problemami urbanizacyjnymi, nie istnieją, jednakże coraz częściej obserwowane są aktywności zmierzające do ograniczenia efektów ubocznych zwiększonej koncentracji ludności. Podejmowane są one zarówno oddolnie (m.in. poprzez samych mieszkańców czy aktywistów miejskich), jak i odgórnie (poprzez władze lokalne, regionalne, krajowe).

Zielona infrastruktura – idea *green roofs*

Zielona infrastruktura stanowi alternatywę dla dominujących w przestrzeni składowych bądź grup składowych szarej infrastruktury związanej z inżynierią lądową. Szara infrastruktura obejmuje swoim działaniem jedną, konkretną funkcję technologiczną, związaną z elektroenergetyką, gazownictwem, wodociągami, kanalizacją, telekomunikacją, gospodarowaniem odpadami czy ciepłownictwem. Przykładem tego mogą być instalacje hydrograficzne odprowadzające wodę opadową czy sieć elektroenergetyczna przeznaczona do przesyłania energii elektrycznej konkretnym odbiorcom (Puzdrakiewicz 2017: 157). Szara infrastruktura nie wykazuje elastyczności, świadcząc zazwyczaj jedynie konkretną usługę użytkownikom. Zielona infrastruktura natomiast wykazuje wysoką elastyczność co do zakresu świadczonych usług, obejmując swoim działaniem płaszczyznę społeczno-ekonomiczną. Obecność zielonej infrastruktury intensyfikuje wachlarz funkcji, wykazując przy tym znacznie mniejsze nakłady finansowe na tworzenie zielonych instalacji niż w przypadku szarej infrastruktury wraz z kosztownym stopniem jej konserwacji (Komisja Europejska 2013)¹. Obejmuje ona obszary naturalne oraz seminaturalne. Najistotniejszą cechą implementowania rozwiązań zielonej infrastruktury jest ukierunkowanie na osiągnięcie korzyści ekosystemowych. Wykazuje ona również powiązania z infrastrukturą niebieską związaną z ekosystemami wodnymi.

Zielone dachy (ang. *green roofs*) stanowią istotny element zielonej infrastruktury, wprowadzając wzorce proekologiczne w otaczającej przestrzeni betonowej. *Big cities*, będące dominującą jednostką w danej przestrzeni, wykazują coraz częściej kierunek przekształceń w miasta inteligentne, a więc miasta innowacyjne i przyjazne dla swoich użytkowników. Idea instalacji *green roofs* nie jest tworem aktualnych czasów. Były one tworzone już w VI–VII wieku przed naszą erą, a najpopularniejszymi zielonymi dachami były konstrukcje wiszących babilońskich ogrodów Semiramidy (Tokarska, Osyczka 2011: 6).

Wyróżnia się dwa rodzaje zielonych dachów (Tokarska, Osyczka 2011: 9–11): zielone dachy intensywne (ang. *roof garden*) oraz ekstensywne (ang. *eco roof*). Intensywne stanowią droższe rozwiązanie, gdyż do stworzenia zielonej instalacji wykorzystywane są liczne zabiegi pielęgnacyjne, a także gama składowych jest szersza. Tworzone są elementy małej architektury, do których zalicza się altany, ławki, oczka wodne czy ścieżki. Również dobór roślin ozdobnych jest kompleksowy (byliny, rośliny krzewiaste i drzewiaste). Drugi rodzaj zielonych dachów charakteryzuje się mniejszym nakładem finansowym oraz włożonej pracy. Jego główną rolą jest kreowanie krajobrazu ekologicznego. Percepcja wizualna takiego miejsca jest mniejsza niż w przypadku rozwiązania intensywnego. Głównie wykorzystywane są tam rośliny zielne, trawiaste, mchy czy drobne byliny.

¹ Szczegółowe informacje zawarte są w Komunikacie Komisji Europejskiej do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Zielona infrastruktura zwiększenia kapitału naturalnego Europy. Zob.: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0007.03/DOC_1&format=PDF.



Rysunek 2. Wizualizacja wiszących ogrodów Semiramidy w Babilonie

Źródło: (Hanging Gardens of Babylon <https://www.britannica.com/place/Hanging-Gardens-of-Babylon>).

Zauważalne jest to, że dachy w przestrzeniach zurbanizowanych zajmują tyle samo miejsca co same budowle, z tego również względu stopień ich wykorzystania może wykazywać wysoką stopę zwrotu. Stopa zwrotu utożsamiana jest z wysokością wartości zwrotnej do kosztów jej podjęcia. W przypadku inwestycji w zieloną infrastrukturę stopa zwrotu może wykazywać wielokrotność jej początkowego wkładu. Coraz większy rozwój urbanizacyjny miast będzie miał wpływ na osiągnięcie znacznie większego deficytu miejsc pod tereny zielone, które są istotne dla zachowania równowagi ekologicznej. W przypadku stopy zwrotu z zielonego dachu na obszarze zurbanizowanym należy wyróżnić trzy elementy: przyrodnicze, ekonomiczne oraz społeczne (Kania i in. 2013: 28–30). Do elementów przyrodniczych należy m.in. oczyszczanie powietrza poprzez filtracje zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, gospodarowanie zasobami wodnymi (retencje wód opadowych oraz ich oczyszczanie), które wykazują istotny

wpływ w kształtowaniu bilansu wodnego w mieście. Stanowi to również zasadnicze działanie zabezpieczające przed występowaniem ekstremalnych zjawisk przyrodniczych – powodzi miejskich (ang. *urban flood*). Zielone dachy wpływają też na kształtowanie mikroklimatu miejskiego, przeciwdziałając zjawisku występowania miejskiej wyspy ciepła, a więc zmiany tendencji, w której to temperatura w mieście wykazuje wyższą wartość niż poza nim. Budynki z dachami pokrytymi przez roślinność absorbują o wiele mniej energii niż w przypadku budynków z pokryciem tradycyjnym, gdzie dachy zielone nagrzewają się do temperatur 25–40°C, czyli o około połowę niższą niż dachy z zastosowanym pokryciem bitumicznym (Kania i in. 2013: 31). Funkcja przyrodnicza ma również bardzo ważny udział w rozwoju bioróżnorodności na danym obszarze, wykazując pozytywny wpływ na rozwój ekosystemów bądź ich odtworzenie. Elementy ekonomiczne związane są głównie z zasobooszczędnością budynków, na których umieszczone są instalacje zielone, wpływając na zwiększenie zacienienia w okresach cieplejszych i izolacji termicznej w okresach zimniejszych. Efektem jest zmniejszenie kosztów wykorzystywanych na zatrzymywanie oraz odprowadzanie ciepła z budynków (Wagner, Krauze 2014: 80). Istotnym aspektem jest również to, iż *green roofs* wpływają na wzrost zabezpieczenia konstrukcyjnego budynków przed czynnikami egzogenicznymi (antropogenicznymi oraz naturalnymi), do których zalicza się wiatr, grad, mrozy, promieniowanie UV czy prowadzenie prac przez służby techniczne (Kania i in. 2013: 33–34). Znacznym problemem miast jest również generowanie wysokiego stopnia hałasu i wibracji, której obecność związana jest z codziennym miejskim życiem, transportem, produkcją, pracami remontowymi czy rozrywką. Zielone dachy posiadają właściwość tłumienia antropogenicznych efektów działalności człowieka, tym samym zwiększając komfort akustyczny. Kolejnym aspektem ekonomicznym tworzenia instalacji zielonych na dachach jest wzrost ich atrakcyjności dla potencjalnych inwestorów. Przekłada się to na sam wzrost wartości mieszkania, przestrzeni biurowej czy budynku. Powszechnym zjawiskiem stają się otwarte tarasy, zlokalizowane na ostatnim piętrze w budynkach mieszkalnych z widokiem na panoramę miasta. Zwrotne elementy społeczne mają głównie związek ze zwiększeniem jakości życia mieszkańców, wyeliminowaniem niekorzystnych nastrojów oraz powiększają dodatkowo powierzchnię do spędzania aktywnie czasu. Przekłada się to m.in. na zwiększenie komfortu psychicznego użytkowników.

Tworzenie zielonych instalacji na dachach wykazuje liczne pozytywne wartości zwrotne. Ich stworzenie wymaga często znacznych środków początkowych związanych z kompleksowym zaprojektowaniem oraz wykonaniem zielonego dachu. Koszty wiążą się również ze stałymi czynnościami pielęgnacyjnymi. Niepoprawne wykonanie zielonego dachu może skutkować negatywnym oddziaływaniem na konstrukcję obiektu, m.in. uszkodzeniem izolacji poprzez przebicie się odrostów korzeniowych nasadzeń (Ociepa-Kubicka 2014: 292).

Przykład Gdańska

Wybór Gdańska jako przedmiotu analizy wynikał z obserwacji własnych dotyczących tendencji rozwojowych miasta, które związane są z zagospodarowaniem przestrzennym oraz postawami społecznymi. Pod względem ilościowym Gdańsk charakteryzuje się trendem wzrostowym liczby ludności (470 907 mieszkańców – stan na 31 grudnia 2019 roku)². Pod względem jakościowym charakteryzuje się dużą atrakcyjnością dla podmiotów zagranicznych. Zauważalny jest wysoki stopień lokalizowania międzynarodowych oddziałów firm na terenie Gdańska, do których zaliczyć można takie firmy, jak: Lufthansa, Amazon, Epam Systems, State Street, PwC, Sii, ThyssenKrupp, Arrow oraz wielu innych³. Światowe koncerny wybierające Gdańsk jako siedzibę swoich firm związane są z sektorami z obszaru IT, finansów czy inżynierii. Z każdym rokiem rośnie liczba nowoczesnych kompleksów biurowych. Do przykładów należy kompleks Alchemia, Arkońska Business Park czy Olivia Business Centre.

Gdańsk jest również przykładem miasta, gdzie coraz częściej inwestorzy czy instytucje wprowadzają wzorce proekologiczne w trzech podstawowych sferach użytkowania – mieszkalnym, kulturalnym oraz biznesowym. Jest to związane z wdrażaniem wytycznych rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065). Akt ten w rozdziale 8 „Zieleń i urządzenia rekreacyjne” w § 39 i 40 ust. 1 precyzuje wymagania wobec powierzchni biologicznie czynnej na projektowanym terenie.

Powyższe działania wykazują kraje zachodnie, np. Szwajcaria czy Niemcy, gdzie poziom świadomości jest wysoki, a regulacje prawne sprzyjają kompleksowym działaniom proekologicznym. Pierwszym przykładem jest sfera mieszkalna. Zauważono, iż w gospodarce nieruchomościami sama funkcja mieszkalna nie wykazuje wysokiej stopy zwrotu dla użytkowników. Dodatkowo „brak wystarczającej mieszaniny funkcji jest właśnie jedną z przyczyn martwoty, niebezpieczeństwa i zwyczajnych niedogodności” (Jacobs 2011). Kompleks mieszkalno-usługowy Ekolan Horyzont, zlokalizowany przy ulicy Obrońców Wybrzeża (dzielnica Przymorze Wielkie), stanowi przykład korelacji funkcji mieszkaniowej, usługowej oraz ekologicznej (rys. 3–5).

² Szczegółowe informacje zawarte są w Roczniku Demograficznym (GUS 2020).

³ Szczegółowe informacje dostępne są na stronie: <https://www.oliviacentre.com>.



Rysunek 3. Widok na kompleks Ekolan Horyzont z perspektywy ul. Obrońców Wybrzeża
Źródło: Archiwum własne autorki.



Rysunek 4. Zielony dach w kompleksie Ekolan Horyzont
Źródło: Archiwum własne autorki.



Rysunek 5. Zielony dach w kompleksie Ekolan Horyzont

Źródło: Archiwum własne autorki.

Jest to inwestycja, która realizowana była w latach 2004–2006, składająca się z trzech wież mieszkalnych, gdzie do użytku zostało oddanych 359 mieszkań⁴. Uwagę skupia konstrukcja inwestycji. Przestrzeń handlowo-usługową zlokalizowano na parterze budynku jako powierzchnię wysuniętą poza główną bryłę. Dzięki takiemu zabiegowi wydzielono powierzchnię pod przestrzeń rekreacyjną. W tej przestrzeni nastąpiło wyodrębnienie przestrzeni zielonej oraz przestrzeni funkcyjnej. W przestrzeni zielonej zlokalizowane zostały kwietniki sezonowe, rośliny krzewiaste, trawiaste, a także drzewiaste. Przestrzeń funkcyjna została wyposażona w ławki, pergole oraz elementy placu zabaw (piaskownice i huśtawki na sprężynach) w otoczeniu dwóch sąsiednich wież mieszkalnych.

Przykładowym obiektem pełniącym funkcje kulturalne jest Europejskie Centrum Solidarności (ECS) zlokalizowane przy placu Solidarności, w pobliżu Bramy nr 2 Stoczni Gdańskiej. Jest miejscem upowszechniania dziedzictwa Solidarności. Na szóstym piętrze – dachu ECS-u – powstał ogólnodostępny taras widokowy, z którego rozpościera się panorama na tereny stoczniowe, Młode Miasto oraz Główne Miasto. W centralnej części tarasu zlokalizowany jest długi pas – kwietnik sezonowy z roślinnością ozdobną i trawiastą (rys. 6). Takie zagospodarowanie uatrakcyjnia pobyt w obiekcie, ale również wykazuje wartości dodane, do których zaliczyć można m.in. rozwój bioróżnorodności.

⁴ Szczegółowe informacje dostępne są na: www.ekolan.pl.

Działanie to wpisuje się w Strategię na rzecz bioróżnorodności 2030, która jest długoterminowym planem mającym na celu ochronę przyrody i odwrócenie procesu degradacji ekosystemów (Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030, 2021).



Rysunek 6. *Green roofs* – taras widokowy Europejskiego Centrum Solidarności

Źródło: (Europejskie Centrum Solidarności, <https://www.ecs.gda.pl>).

Nowoczesne obiekty biznesowe cechują się łączeniem funkcji komercyjnych (biznesowych) oraz ekologicznych. Przykładem takiej polityki jest kompleks biznesowo-usługowy Alchemia zlokalizowany przy ulicy Grunwaldzkiej (dzielnica Gdańsk-Oliwa) w sąsiedztwie Uniwersytetu Gdańskiego oraz kompleksu biznesowego Olivia Business Centre. Prace nad inwestycją rozpoczęły się w 2011 roku. Szacunkowo kompleks biurowy stanowi miejsce pracy dla blisko 8 tysięcy pracowników.

W kompleksie biznesowym zaadaptowano przestrzeń międzybudynkową do stworzenia zielonego dachu. Działanie takie wykazuje szeroką gamę wartości zwrotnej. Podstawowym elementem jest efektywność pracy. Pracownicy kompleksu biurowego mają dostęp do tej przestrzeni i mogą ją w pełni użytkować. W ten sposób mogą ograniczać negatywne emocje, które zostały wygenerowane podczas pracy – stres czy zmęczenie. *Green roofs* w takiej sytuacji pełnią funkcję regulującą stany emocjonalne pracowników poprzez kontakt z przyrodą mimo jej ograniczonej postaci. Oprócz bezpośredniego kontaktu z przestrzenią zieloną ważnym aspektem jest również sama percepcja miejsca widziana z różnych kondygnacji budynku. Oprócz typowo społecznych efektów lokalizacji zielonych dachów w przestrzeniach biurowych generuje ona również wyższe wartości cenowe za powierzchnie użytkowe.



Rysunek 7. Zielony ogród w kompleksie biurowym Alchemia

Źródło: (Promulti. Architektura krajobrazu, <http://www.promulti.pl>).

Zakończenie

Współczesne funkcjonowanie w przestrzeni miejskiej zalicza się do wymagających aktywności. Użytkownicy miejsc nieustannie zmagają się ze skutkami swojej obecności i działalności. Miasto generuje wartości pozytywne, do których zaliczyć można polepszenie warunków życiowych, awans społeczny czy samorozwój. Problemy urbanizacyjne stanowią jednak część rozwoju współczesnych miast, które stale ewoluują. W przeciwdziałaniu problemom urbanizacyjnym pomocne może być wykorzystywanie zielonej infrastruktury, której obecność pełni liczne funkcje dla środowiska człowieka. Stanowi ona przeciwwagę dla pracochłonnych oraz zasobochłonnych elementów szarej infrastruktury. Częścią zielonej infrastruktury są *green roofs*, czyli zielone dachy. Cechują się one pełnieniem usług ekosystemowych dla człowieka, ale również wykazują pozytywny wpływ na kształtowanie bioróżnorodności miejskiej. Mimo iż ich idea jest znana od starożytności, to obecnie dzięki upowszechnianiu wiedzy proekologicznej staje się coraz bardziej popularna. Gdańsk jest miastem, które przyjmuje wzorce zachodnie w zrównoważonym kształtowaniu i postrzeganiu przestrzeni miejskich. Przytoczone w artykule wybrane przykłady stanowią tylko część obiektów, w których stosowane są rozwiązania z zakresu zielonej infrastruktury.

Bibliografia

Literatura

- EKOLAN, <https://www.ekolan.pl> (dostęp: 15.08.2021).
- Europejskie Centrum Solidarności, <https://www.ecs.gda.pl> (dostęp: 15.08.2021).
- GUS, 2020, *Rocznik Demograficzny*, Warszawa.
- Hanging Gardens of Babylon, <https://www.britannica.com/place/Hanging-Gardens-of-Babylon> (dostęp: 15.08.2021).
- Hewelke E.A., Graczyk M., 2016, *Usługi ekosystemów jako instrument wspierania decyzji w gospodarce przestrzennej i ochronie środowiska*, „Inżynieria Ekologiczna”, nr 49.
- Hulicka A., 2015, *Zielone dachy – chwilowy trend, realna przyszłość czy utopia?*, w: *Miasto w badaniach geografów*, red. M. Soja, A. Zborowski A., *Miasto w badaniach geografów*, Kraków.
- Jacobs J., 2014, *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, przeł. Ł. Mojsak, Warszawa.
- Kania A. i in., 2013, *Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian*, Kraków.
- Komisja Europejska, 2013, *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Zielona infrastruktura zwiększenia kapitału naturalnego Europy*, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b-817-4c73e6f1b2df.0007.03/DOC_1&format=PDF (dostęp: 12.08.2021).
- Maśloch P., 2005, *Globalizacja i jej wpływ na rozwój współczesnej cywilizacji*, „Przedsiębiorczość – Edukacja”, nr 1.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystems and Human Well-being. Synthesis*, Washington.
- Ociepa-Kubicka A., 2014, *Ekonomiczne i ekologiczne aspekty zielonych dachów*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu”, t. 15, nr 2.
- Olivia Business Centre, <https://www.oliviacentre.com> (dostęp: 14.08.2021).
- Promulti. Architektura krajobrazu, <http://www.promulti.pl> (dostęp: 15.08.2021).
- Puzdrakiewicz K., 2017, *Zielona infrastruktura jako wielozadaniowe narzędzie zrównoważonego rozwoju*, „Studia Miejskie”, t. 27.
- Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030, 2021, https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en#the-business-case-for-biodiversity (dostęp: 15.08.2021).
- Tokarska A., Osyczka D., 2011, *Zielone dachy jako odpowiedź na intensywną zabudowę miast*, „Zeszyty Naukowe. Inżynieria Środowiska”, nr 143 (23).
- Wagner I., Krauze K., 2014, *Jak bezpiecznie zatrzymać wodę opadową w mieście? Narzędzia techniczne*, „Zrównoważony Rozwój – Zastosowania”, nr 5.

Akty prawne

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2404).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1098).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 1973).

Biogram

Sandra Żukowska – doktorantka w Szkole Doktorskiej Nauk Humanistycznych i Społecznych Uniwersytetu Gdańskiego w dziedzinie geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna. Magister gospodarki przestrzennej. Prowadzi badania związane z problematyką rozwoju miast.

Sandra Żukowska – PhD student at the Doctoral School of Humanities and Social Sciences. University of Gdańsk, in the field of socio-economic geography and spatial economy. Master's degree in spatial economy. Conducts research related to urban development issues.