

Małgorzata Łaskarzewska
Politechnika Warszawska

Piękno i użyteczność „Polskiej Zielonej Ściany”

Streszczenie

Trwające od kilku już lat prace badawcze nad zielonymi elewacjami dostosowanymi do warunków klimatycznych Polski, prowadzone przez Konsorcjum Naukowe, w którego skład wchodzi AB SYSTEM s.c., oraz SGGW, doprowadziły do stworzenia nowej technologii – „Polskiej Zielonej Ściany” (PZS) (program badawczy INNOTECH ścieżka IN-TECH nr umowy INNOTECH/IN1/40/159571/NCBR/12, numer zgłoszenia patentowego to (P30877PL00/KJ, nr P 407029, własność AB System S.C. lider projektu SWRW). Teraz kolej na implantację badań do struktur architektoniczno-urbanistycznych – od pojedynczych ścian aż po całe założenia miejskie. Czas również na popularyzację wyników badań nad „Polską Zieloną Ścianą” w środowisku architektów. Naukowcy z „Konsorcjum Zielonych Technologii” chcą pójść dalej, w kolejnych badaniach w nowym granic „Biostrateg”, założono stworzenie „systemu ściany zielonej z retencją wody.

Słowa kluczowe: „Polska Zielona Ściana”, „biologiczna skóra” budynku, zielona architektura, roślinne obrazy, Patrick Blanc.

Wstęp

Przedmiotem badań badawczo-wdrożeniowych w „Konsorcjum Zielonych Technologii” w ramach projektu grantowego NCBR „Biostrateg” jest kształtowanie wertykalnych rozwiązań związanych z zastosowaniem bioróżnorodnego systemu do „dekoracji” ścian i dachów budynków budowanych w miastach. W projekcie założono implantację wygenerowanej badawczo i przemysłowo „Polskiej Zielonej Ściany z możliwością retencji wody” i stworzenie systemu takich ścian w tkance silnie zurbanizowanej, w której budowanie horyzontalnych terenów zieleni jest niemożliwe. Idealną lokalizacją dla tego typu implantacji jest ściśle centrum miasta, które boryka się z nadmiernym zurbanizowaniem przestrzeni i licznymi kryzysami środowiskowymi. Intencją jest wykorzystanie zielonej ściany ściśle połączonej z budynkiem do badań w trzyletnim cyklu testów technologii SWRW. Stworzy to wyjątkową szansę, aby prace badawcze prowadzone w ścisłym centrum miasta pokazały w pierwszej kolejności zakresy kryzysowe: brak terenów zielonych dotleniających i podnoszących wilgotność powietrza oraz problemy przestrzenne – brak terenów do kształtowania „zielonych” przestrzeni publicznej, obniżony ład przestrzenny – degradację budynków i ich niską jakość architektoniczną, a następnie w drugim etapie badań wskazała możliwości rozwiązań problemów przez wykorzystanie nowej polskiej technologii do poprawy jakości przestrzeni i życia mieszkańców miast. Działanie to doskonale wpisuje się również w proces edukacji

ekologicznej społeczności. Wykorzystanie systemowe „Polskiej Zielonej Ściany” na trwałe zmieni krajobraz miasta, stworzy nowy jego nowy, piękny obraz.

Piękno

Piękna ściana wg Ruskina

Być może motywacją do powstawania „naturalnych” obrazów wertykalnych, może być zdanie Ruskina, że mur ceglany „pięknieje, kiedy jest stary, nabierając odcienia purpury przetykanej gdzieś zielonią mchów” (Ruskin 1907, s. 205). Kluczowe jest słowo „pięknieje”. Czym jest piękno? To pozytywna właściwość estetyczna bytu wynikająca z zachowania proporcji, harmonii barw, dźwięków, stosowności, umiaru i użyteczności, odbierana przez zmysły, wyrażającą jego scalenie, przejrzystość, proporcję wewnętrzną tworzyw bytu oraz doskonałość. Pojęcie to jest silnie związane z teorią estetyki. Przedmiot estetyki w sposób najbardziej precyzyjny został określony przez Marię Gołaszewską w jej książce pt. *Zarys estetyki*, w której opisano estetykę jako naukę zajmującą się tzw. sytuacją estetyczną. W ramy sytuacji estetycznej wchodzi artysta (twórca), proces twórczy, dzieło sztuki, odbiorca, proces percepcji sztuki oraz wartości estetyczne, relacje między poszczególnymi elementami sytuacji estetycznej. Wracając do Ruskina i jego piękniejącego muru dzięki mchowi i wytwarzaniu sytuacji estetycznej, twórca w procesie twórczym tworzy dzieło, interesujący jest materiał, z którego tworzy i wydźwięk estetyczny wywierany na odbiorcę. Kiedy twórca tworzy obraz z mchu, roślin na murze, czy całej ścianie budynku to idąc tropem Aleksandra, wytwarza pozytywną przestrzeń (Aleksander 2008, s. 816). Piękno przywołanego muru z mchem stanowi niezaprzeczalną wartość odbioru przestrzeni.

Prekursor wertykalnego ogrodu

Patrick Blanc pokrył ścianę hiszpańskiej galerii sztuki Caixa Madrid (por. fotografia 1) trawą, tworząc w ten sposób wertykalny roślinny obraz, który jako ożywiona forma przestrzena może być rozpatrywana w formie struktury biologicznie czynnej jako aspekt użytkowy i estetycznej jako piękne połączenie kolorów i faktur. Patrick Blanc¹, francuski botanik, projektant zieleni, uważany za prekursora wertykalnego ogrodu, jest też inspiracją Bartosza

¹ Patrick Blanc – urodził się 3 czerwca 1953 roku w Issy-les Moulineaux w Klinice Kwiatów, co już można uznać za zapowiedź jego przyszłej profesji. Mając 20 lat, odbył pierwszą podróż do Malezji i Tajlandii, gdzie zetknął się z fascynującą roślinnością, nieobecną w Europie. Pierwszy artykuł na temat młodego studenta nauk przyrodniczych ukazał się w prasie w 1978 roku. Pokazano w nim, jak zamienił swój pokój w domu w Suresnes, w którym mieszkał z matką, w prawdziwy, tropikalny ogród botaniczny, pełen roślin i małych zwierząt. Pogłębiane zainteresowania lasami deszczowymi i roślinami tropikalnymi doprowadziły do napisania pracy doktorskiej na temat roślin z rodziny Araceae (Obrazkowate). Dalsza intensywna praca naukowa została doceniona i w 1993 roku Patrick Blanc stał się członkiem Francuskiej Akademii Nauk. Autorytetem wprowadzającym go w grono największych francuskich uczonych był prof. F. Wolfgang Schnell, jeden z najwybitniejszych botaników, zajmujący się genetyką i hodowlą roślin stosowanych. Obecnie Patrick Blanc pracuje we Francuskim Narodowym Instytucie Badań Naukowych i jest specjalistą od roślinności subtropikalnej. Jest autorem m.in. kilka razy wznawianej i tłumaczonej na wiele języków książki o ogrodach wertykalnych (*The Vertical Garden from nature to the city*). W 2012 roku odkrył na Filipinach

Dankiewicza² do stworzenia „Polskiej Zielonej Ściany”. Rozwój cywilizacji sprawił, że dzisiaj każdy centymetr powierzchni ma ogromne znaczenie. Rozbudowa miast skutkuje nowymi biurami, galeriami, miejscami parkingowymi. Kolejną zaletą ogrodu wertykalnego jest miejsce jego realizacji. Można stworzyć projekt zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynku. Stare budynki ze „ślepych” ścianami artyści wykorzystują do tworzenia „żyjących” dzieł sztuki. To sprawia, że zewnętrzne i wewnętrzne zielone ściany zaczynają cieszyć się coraz większą popularnością i pojawiają się w wielu obiektach użyteczności publicznej: centrach handlowych, restauracjach, kinach i teatrach, a nawet biurach, a nawet na ścianach zewnętrznych tuneli.

Fotografia 1

Zielona ściana – roślinne graffiti hiszpańskiej galerii sztuki Caixa Madrid, Patrick Blanc



Źródło: <http://www.environmentalgraffiti.com> [dostęp: marzec 2015].

nowy gatunek begonii, nazwany od jego nazwiska „blancii”. Jego projekty zielonych ścian można podziwiać na całym świecie: od Australii, przez Azję, Europę i Afrykę, aż do obu Ameryk (za “World Architecture Day” 2014)

² Bartosz Dankiewicz – architekt krajobrazu, twórca „Polskiej Zielonej Ściany” Od 1995 roku doskonalili wraz z żoną Katarzyną Dankiewicz warsztat w dziedzinie architektury krajobrazu. Odwołuje się zarówno do tradycji sztuki ogrodowej, jak też do najnowszych światowych trendów. Niezwykle dużą wagę przywiązuje do jakości przemysłów projektowych i innowacyjności (za: http://nowoczesnosc.ogrodydankiewicz.pl/pl/o_nas).

Niezwykle ciężko jest znaleźć miejsce dla ogrodu. Wertykalna roślinna ściana stanowi idealne rozwiązanie, aby zielen pojawiła się w miejscu już zagospodarowanej przestrzeni. Powstały obraz-ogród powoduje, że „budynek ostatecznie staje się częścią swojego otoczenia, gdy rośliny porastają jego część równie swobodnie, jak rosną na ziemi” (Aleksander 2008, s. 1146). Zaletą takiej ściany jest bowiem duża bioróżnorodność, ponieważ na niej można zastosować nie tylko byliny, ale również krzewy. Mamy więc bardzo duży asortyment roślin, pozwalający na stworzenie kompozycji barwnej, opierającej się nie tylko na kwiatach, ale również na liściach. Jest to materiał do powstawania najbardziej odważnej kolorystycznie i przestrzennie instalacji pretendujących często do dzieł sztuki.

Zielona sztuka

Kolejną zaletą ogrodu wertykalnego jest miejsce jego realizacji. Można stworzyć projekt zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynku. Stare budynki ze „ślepych” ścianami wykorzystują artyści do tworzenia „żyjących” dzieł sztuki. To sprawia, że zewnętrzne i wewnętrz-

Fotografia 2

Wiadukt betonowy Aix-en-Provence, Francja



Źródło: <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com> [dostęp: marzec 2015].

Fotografia 3

Największy wertykalny ogród na świecie, 1262 m², Francesco Bollani



Źródło: <http://inspirowaninatura.pl/nowa-rekordowa-zielona-sciana/> [dostęp: marzec 2015].

Fotografia 4

Trawnik wyprodukowany jako część kampanii reklamowej dla „Zielonych Napojów” w Auckland, w Nowej Zelandii



Źródło: jak w fotografii 1.

ne zielone ściany zaczynają cieszyć się coraz większą popularnością i pojawiają się w wielu obiektach użyteczności publicznej: centrach handlowych, restauracjach, kinach i teatrach, a nawet biurach, a nawet na ścianach zewnętrznych tuneli. Dzieło sztuki wykonane z żywego materiału tworzy miniaturowe, a zarazem piękne ekosystemy.

Użyteczność

Interdyscyplinarność badań

Trwające od kilku już lat prace badawcze prowadzone przez Konsorcjum Naukowe, w którego skład wchodzi AB SYSTEM s.c., oraz SGGW nad zielonymi elewacjami dostosowanymi do warunków klimatycznych Polski doprowadziły do stworzenia nowej technologii – Polskiej Zielonej Ściany (PZS) (program badawczy INNOTECH ścieżka IN-TECH nr umowy INNOTECH/IN1/40/159571/NCBR/12, numer zgłoszenia patentowego to (P30877PL00/KJ, nr P 407029, własność AB System S.C. lider projektu SWRW). W 2015 roku zawiązało się nowe „Konsorcjum Zielonych Technologii” w ramach projektu grantowego NCBR „Biostrateg”, które kontynuuje prace poprzedniego nad opatentowaną technologią, poszerzając ją o retencję wody i aspekty architektoniczno-urbanistyczne. W celu prawidłowej realizacji projektu i ze względu na jego interdyscyplinarność w ramach Konsorcjum skupiono 5 organizacji badawczych oraz jedno przedsiębiorstwo. Wybór najlepszych jednostek badawczych w obszarze zainteresowania projektu ma posłużyć osiągnięciu najlepszej jakości. Konsorcjum tworzą AB System partner wdrożeniowy oraz ośrodki badawcze – Architektura Krajobrazu SGGW, Wydział Architektury PW, Wydział Biologii UW, Wydział Biologii UŁ, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy w Radomiu. Liderem konsorcjum, z uwagi na doświadczenie i zdolność wdrożeniową, jest firma AB System s.c. Ze względu na poziom trudności naukowej i obszerność podejmowanych zagadnień badawczych, realizacja projektu będzie trwała 36 miesięcy.

„Polska Zielona Ściana” jako odpowiedź na kryzys środowiskowy centrów miast

W Europie Polska plasuje się pod względem zasobów wodnych dopiero na 22. miejscu (na 27 badanych państw). Biorąc pod uwagę miasta europejskie, Warszawa zajmowałaby bardziej oddalone miejsce wśród poszczególnych stolic. Według dotychczasowych opracowań i praktyki w wybranych państwach UE (głównie w Niemczech), USA i przede wszystkim Australii, zamiast odprowadzać deszczówkę zaraz po opadach do cieków wodnych, magazynuje się ją, np. w podziemnych cysternach i zużywa potem do prania, spłukiwania toalet czy podlewania roślin, a nadmiar wody (który doprowadza do przeciążania instalacji odprowadzającej podczas intensywnych opadów) rozsączony jest w kon-

trołowany, powolny sposób do gleby. W Polsce coraz mniej wody opadowej odprowadza się do gruntu, zmniejsza się jej parowanie do atmosfery, wzrasta natomiast odpływ powierzchniowy do kanalizacji oraz do cieków wodnych, powodując ich zanieczyszczenie. Wieloletnie odprowadzanie wody deszczowej z zabudowań do kanalizacji deszczowej bez retencji w gruncie prowadzi do obniżania się poziomu wód gruntowych na terenach zurbanizowanych, a co za tym idzie do postępującej degradacji zieleni miejskiej, a szczególnie starodrzewu, pogłębiając zły stan hydrosfery miasta. Pilna staje się więc konieczność ograniczenia spływu wody z terenów zurbanizowanych oraz opracowanie skutecznych sposobów jej zagospodarowania. Poza rozwiązaniami praktycznymi, ich efektem będzie również znaczny postęp w obszarze naukowym związanym z projektem, nie są bowiem znane prowadzone w przeszłości lub obecnie podobne, kompleksowe przedsięwzięcia i tylko na terenie Polski można wygenerować polski System Wertykalnej Retencji Wód Opadowych na Terenach Zurbanizowanych (SWRW) i „Polską Zieloną Ścianę” z możliwością retencji wody.

Poprawa mikroklimatu i topoklimatu miasta

Celem projektu jest stworzenie Systemu Wertykalnej Retencji Wód Opadowych na Terenach Zurbanizowanych (SWRW), charakteryzującego się zdolnością retencji i rewitalizacji wód opadowych szczególnie na terenach zurbanizowanych. Celem SWRW jest poprawa mikroklimatu i topoklimatu miasta (zwiększenie wilgotności powietrza, ujemna jonizacja powietrza, stabilizacja wahań dobowej temperatury), filtracja zanieczyszczeń stałych rozproszonych w powietrzu, filtracja zanieczyszczeń ze spływów powierzchniowych takich jak sole metali ciężkich i związki biogenne, wzbogacenie szaty roślinnej miasta o krajo-we gatunki flory – bioróżnorodność), udostępnienie do użytku publicznego retencyjnych zbiorników wodnych o wysokiej czystości wody (niskiej trofii). Szereg rozwiązań, wypracowanych w ramach projektu, będzie cechować innowacyjność w skali międzynarodowej i zdolność patentowa (co potwierdza wstępne badanie zdolności patentowej – sześciolatne badania zakończone grantem na zieloną ścianę, ale jeszcze bez retencji wody. Taki innowacyjny, retencyjny i przyjazny dla klimatu miejsca system może zostać zastosowany do ekomodernizacji istniejącej zabudowy lub służyć podniesieniu statusu ekologicznego nowych inwestycji, poprawić walory estetyczne przestrzeni miejskiej i przyczynić się do poprawy jakości życia mieszkańców.

Podstawowe wskaźniki innowacyjności „Polskiej Zielonej Ściany” z możliwością retencji wody

Podstawowe wskaźniki innowacyjności planowanego rozwiązania można sprowadzić do następujących parametrów:

Aspekt urbanistyczno/architektoniczno/budowlany

- Wprowadzenie i badanie systemu urbanistycznego „Polskiej Zielonej Ściany” w większej perspektywie czasowej i skali przestrzennej, w kierunku stworzenia sieci, ciągów z wertykalnie położoną zielenią, która przyczyni się do poprawy estetycznego oglądu wizualnego z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań dotyczących struktur elewacyjnych i całych założeń budynków.
- Optymalizacja rozwiązań architektoniczno-urbanistycznych „Polskiej Zielonej Ściany” dostosowanych do charakteru otoczenia i zastosowań funkcjonalno-przestrzennych, np. efektywność akustyczna zielonych ścian ok. 6-13 dB.
- System SWRW jest oparty na retencyjnych zielonych elewacjach, filtracyjnych zielonych dachach, systemach biologicznych separatorów uzdatniających wodę ze spływów powierzchniowych oraz retencyjnych, otwartych zbiornikach wody o niskiej trofii. Woda przepływająca przez zielone ściany będzie częściowo retencjonowana dzięki pojemności wodnej substratów oraz transpiracji roślin. Woda, która nie zostanie zretencjonowana, będzie przepływała do zbiornika podziemnego. Dzięki właściwościom filtrującym ścian (usuwanie biogenów oraz zanieczyszczeń fizyko-chemicznych z wody), woda odpływająca do zbiornika jest oczyszczona, co da możliwość tworzenia przestrzeni publicznych z rezerwuarem wodnym.
- Celem jest takie skalibrowanie systemu, aby zminimalizować konieczność używania wody miejskiej do irygacji całego układu – podlewanie zielonych ścian odbywa się przy wykorzystaniu wody opadowej zgromadzonej w zbiorniku retencyjnym, co da możliwość powiększenia powierzchni biologicznie czynnej poprawiającej lag przestrzenny centrów miast. Zużycie do 85% wody zgromadzonej w systemie do zasilania miejskich terenów zieleni. Duża retencyjność układu, wynosząca do 150 dm³ na m².

Aspekt środowiskowy

- Poziom fosforu w wodzie zbiorników retencyjnych o niskiej trofii mniejszy niż 0,01 mg/dm³
- Liczba wprowadzonych rodzimych gatunków – 100 taksonów.
- Różnorodność florystyczna Shanonna – 1,5. Wskaźnik obcości flory – od 10% do 20%.
- Transpiracja z tkanek roślin i parowanie z samej konstrukcji staną się podstawowym sposobem na redukcję nadmiaru wody z SWRW prowadząc równocześnie do poprawy mikro- i topoklimatu centrów miast.
- Ważne będzie też wzbogacenie fragmentów elewacji budynków o kompozycje roślinne o dużej intensywności będące siedliskiem i ostoją dla wielu gatunków biosfery miasta.
- Poprawa powietrza i dostęp do rezerwuarów czystej wody w centrach miast.

Aspekt społeczny

- Poprawa jakości życia mieszkańców i użytkowników miasta.
- Zatrzymanie migracji mieszkańców poza centra miast.
- Tworzenie nowego opartego na innowacjach społeczeństwa dbającego o środowisko naturalne.

Podsumowanie

Idealnym rozwiązaniem dla podkreślenia innowacyjności projektu byłoby wygenerowanie lokalizacji opartej na jej złożonym charakterze architektoniczno-urbanistycznym, braku poziomej powierzchni biologicznie czynnej oraz miejsca o dużym oglądzie społecznym, który również jest czynnikiem decydującym o lokalizacji „Polskiej Zielonej Ściany”. Podczas rozmów w grupie badawczej konsorcjum wyodrębniono kilka lokalizacji do implantacji „Polskiej Zielonej Ściany”. Grupa badawcza WAPW z Wydziału Architektury PW pod kierunkiem prof. Krystyny Guranowskiej-Gruszeckiej wraz z liderem konsorcjum Bartoszem Dankiewiczem wygenerowała następujące założenia planistyczne urbanistyczno-architektoniczne obejmujące swoim zakresem wertykalizację zieleni, jak i zagospodarowanie przestrzeni publicznych i budynków w kierunku retencji wód opadowych na terenie budynku i placu przed nim w kilku wariantach.

- Projekt przestrzennych struktur biologicznie czynnych tworzących małą architekturę z możliwością wykorzystania 85% wód opadowych z placu. Zaproponowano przestrzenne kubiki/gabiony z wertykalną roślinnością z możliwością retencji wody opadowej, np. z placów o znacznie obniżonej powierzchni biologicznie czynnej, o gabarytach dostosowanych do parametrów podnoszących jakość klimatyczną i estetyczną.
- Projekt wertykalnej ściany zielonej/systemu ścian z możliwością retencji wody opadowej, której wielkość i użyteczność jest dostosowana do określonych wymogów: czy ściana ma odprowadzać, czy zatrzymywać wody opadowe wewnątrz jej struktury.
- Projekt dachu zielonego z możliwością retencji wody opadowej, którego wielkość ma wpływ na retencyjność, bądź zatrzymywanie wód opadowych wewnątrz dachu.

Efektom mają być gotowe do wdrożenia na rynek produkty i technologie, ze szczególnym ukierunkowaniem na wdrożenie do struktur architektonicznych. Najważniejszym elementem ma być estetyka wykonania, standaryzacja i implantowanie podkreślające ład przestrzenny terenów śródmiejskich.

Artykuł powstał dzięki dofinansowaniu przez NCBR w ramach grantu „Biostrateg” ID 270606 finansowanym w latach 2015-2017.

Bibliografia

- Aleksander A. (2008), *Język wzorców*, GWP, Gdańsk.
- Gołaszewska M. (1985), *Zarys estetyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ruskin J. (1907), *The Two Paths*, Dutton, New York.
- “World Architecture Day” (2014), pdf
<http://www.environmentalgraffiti.com> [dostęp: marzec 2015].
- <http://inspirowaninatura.pl/nowa-rekordowa-zielona-sciana/> [dostęp: marzec 2015].
- http://nowoczesnosc.ogrodydankiewicz.pl/pl/o_nas [dostęp: marzec 2015].
- <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com> [dostęp: marzec 2015].

Beauty and Usefulness of the Polish Green Wall

Summary

The research work on green elevations adjusted to the climate conditions of Poland, lasting for several years, being carried out by a scientific consortium consisted of AB SYSTEM S.C., and SGGW (the Warsaw University of Life Sciences), has led to the creation of a new technology – the Polish Green Wall (Polish acronym PZS) (the research programme INNOTECH, the path IN-TECH, No. of the contract INNOTECH/IN1/40/159571/NCBR/12, No. of the patent application is P30877PL00/KJ, No. P 407029, property of AB System S.C., the project leader SWRW). Now, it is the turn to implant research into architectural and urbanistic structures – from single walls till the complete urban assumptions. It is also the time to popularise findings of the research on the Polish Green Wall in the environment of architects. Scientists from the Green Technologies Consortium want to go further; in the subsequent surveys in the new grant called “Biostrateg” (Bio Strategist), there is assumed setting up a system of green wall with water retention.

Key words: Polish Green Wall, “biological skin” of the building, green architecture, plant pictures, Patrick Blanc.

Artykuł nadesłany do redakcji w lipcu 2015 roku.

© All rights reserved

Afiliacja:
mgr inż. arch. Małgorzata Łaskarzewska
Politechnika Warszawska
Wydział Architektury
ul. Koszykowa 55
00-659 Warszawa
tel.: 22 628 28 87
e-mail: mlaskarzewska@bioskin.pl