

BEATA MAJERSKA-PAŁUBICKA*

POWIERZCHNIE BIOLOGICZNE CZYNNNE
JAKO ELEMENT PRZEGRÓD BUDOWLANYCHBIOLOGICALLY ACTIVE AREAS AS AN ELEMENT
OF BUILDING PARTITIONS

Streszczenie

Znaczenie zieleni, jest powszechnie znane szczególnie w centrach dużych aglomeracji o dużej intensywności zabudowy. Toteż dla jakości życia i kreowania optymalnego mikroklimatu terenów zabudowanych, działania podejmowane w celu zwiększenia areału powierzchni biologicznie czynnych stają się coraz bardziej istotne. Artykuł stanowi prezentację i analizę wybranych realizacji, w których w celu odtworzenia powierzchni biologicznie czynnych, przy zastosowaniu nowoczesnych technologii, skompilowano rozwiązania budowlane z elementami zieleni.

Słowa kluczowe: powierzchnie biologicznie czynne, przegrody budowlane, zielona architektura, botanika architektoniczna, wertykalne ogrody

Abstract

The importance of green areas is commonly known, especially in big agglomeration's centres characterised by a high intensity of land development. The activities aimed at increasing the acreage of biologically active areas are therefore becoming increasingly important from the point of view of the quality of life and the optimal microclimate of the built-up area. The paper contains a presentation and analysis of selected investments in which construction solutions were combined with green area elements in order to reconstruct biologically active zones by means of advanced technologies.

Keywords: biologically active areas, building partitions, green architecture, architectural botany, vertical garden

* Dr inż. arch. Beata Majerska-Pałubicka, Katedra Projektowania Architektonicznego, Wydział Architektury, Politechnika Śląska.

1. Wstęp

Z zapisów raportu WCED z 1987 r. „Nasza Wspólna Przyszłość” tzw. Raportu Burtland wynika, że „... na obecnym poziomie cywilizacyjnym możliwy jest rozwój zrównoważony, to jest taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie”. Oznacza to, iż „zrównoważony rozwój Ziemi to rozwój, który zaspakaja podstawowe potrzeby wszystkich ludzi oraz zachowuje, chroni i przywraca zdrowie i integralność ekosystemu Ziemi, bez zagrożenia możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń...”¹ Prowadzi to do podnoszenia jakości środowiska naturalnego, m.in. poprzez ograniczenie szkodliwego wpływu produkcji, konsumpcji na stan środowiska i ochronę zasobów przyrodniczych.

Zrównoważony rozwój leży w polu zainteresowań wielu organizacji międzynarodowych, systemu prawa międzynarodowego, decydentów, użytkowników oraz środowiska projektantów.

W Polsce zasada zrównoważonego rozwoju zyskała rangę konstytucyjną [3], a definicja znalazła się w zapisach ustawy Prawo Ochrony Środowiska. Wynikiem tego są zapisy dotyczące wymogu pozostawiania co najmniej 25% powierzchni terenu przeznaczanego w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego pod budownictwo na tereny biologicznie czynne, jeśli szczegółowe rozporządzenia nie stanowią inaczej.

Proekologiczna świadomość i potrzeby ochrony środowiska naturalnego znajdują m.in. swój wyraz, w idei zielonej architektury. Niemniej nadal traktowana jest ona jako nurt poboczny wobec innych, uważanych za ważniejsze dla konsumpcyjnych społeczeństw. Wartości społeczne i estetyczne proekologicznych rozwiązań nie zawsze są doceniane. Często zaawansowane technologie – fotowoltaiczne ogniwa, fotochromatyczne szyby, skomplikowane układy wentylacyjne, klimatyzacyjne i inne wzbudzają większe emocje. Zjawisko gloryfikowania technologii *high-tech* może zagrażać odwróceniem uwagi projektantów od szerszego kontekstu. Traktowanie zielonej architektury jako kolejnego wyzwania dla nowych technologii może prowadzić do oddzielenia środków od celu, jakiemu mają służyć. Celem jest przyjęcie wspólnej odpowiedzialności za środowisko na podstawie rozwiniętej świadomości filozoficznej, psychologicznej, kulturowej [5, s. 11].

Toteż technologie wspierające zrównoważony rozwój powinny być szeroko rozpowszechnione, oraz postrzegane jako zbiór uzupełniających i współpracujących narzędzi, a podstawowym źródłem inspiracji powinna być natura.

2. Metody wdrażania idei zielonej architektury

W kontekście społeczeństw żyjących w zdegradowanym środowisku szczególnego znaczenia nabierają wszelkie próby wprowadzania elementów zrównoważonego rozwoju w gospodarce, budownictwie, ekonomii, technologii itd. W budownictwie i architekturze odbywa się to w zróżnicowany sposób: przez odniesienie się do rozwiązań lokalnych oraz naturalnych materiałów i metod budowania, przez opieranie się na wiedzy z życia roślin i rdzennych metodach wykorzystania energii słońca i ziemi oraz przez wykorzystanie najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych i inżynierskich. Kompilacja najnowszych rozwiązań z dziedziny zielonych technologii z technologiami budowlanymi (wytwarzania mat. bud. i wznoszenia obiektów) oraz z innowacyjnymi technologiami proekologicznymi

¹ Wikipedia – Wolna encyklopedia (<http://pl.wikipedia.org>).

sprzyja rozwijaniu się zrównoważonej architektury. W przełożeniu na rozwiązania zielonej architektury są to między innymi zielone przegrody budowlane – dachy i ściany, elementy zieleni wprowadzone do wnętrza budynków oraz zagospodarowanie terenu z uwzględnieniem możliwie największych powierzchni biologicznie czynnych. Istotą wydaje się tu integracja architektury i krajobrazu, wykorzystanie elementów środowiska naturalnego – ziemi, wody i zieleni, tak by stanowiły składową część materiałów budowlanych i technologii wznoszenia budynków oraz procesów eksploatacyjnych.

Jednym z bardziej znanych współczesnych prekursorów zielonej architektury jest Emilio Ambasz. Jego twórczość od 1970 roku, czerpiąca między innymi z dokonań Franka Lloyd Wrighta, jest przykładem architektury wrażliwej na kwestie ochrony środowiska. Dla Ambasza sprawą nadrzędną stała się integracja architektury i budownictwa z otoczeniem, wkomponowanie obiektu w otaczający krajobraz. W wielu pracach wykorzystuje wały ziemne, które pomagają w realizacji celu, czego przykładami są Lucille Halsell Conservatory, obiekt przypominający babilońskie ogrody, który miał eksponować okazy botaniczne, czy Schlumberger Research Laboratories, energooszczędne rozwiązanie budynku Centrum Techniki Komputerowej [1].

Podążając za koncepcjami Ambasza można stwierdzić, że w krajach gęsto zaludnionych (takich jak np. Japonia) każdy m² powierzchni terenu nie zagospodarowany przez człowieka podlega degradacji. Tym samym charakter każdego skrawka terenu zależy od działań człowieka – tzn. powstaje pojęcie natury zbudowanej przez człowieka.

Ambasz sugeruje, że istnieje potrzeba zdefiniowania z jednej strony pojęcia natura, z drugiej zaś pojęcia „natura stworzona przez człowieka” [5, s. 72]. Uważa, że przebadania wymaga stopień i zakres, w jakim cywilizacja zarządza wykorzystaniem natury, pomijając działania związane z zakładaniem miejskich parków i organizowaniem przestrzeni publicznych. Większość ludzi pojęcie powrotu do natury czy mieszkania w środowisku naturalnym kojarzy z lokalizacjami poza obrębem zurbanizowanym. Tymczasem zdaniem Ambasza projektowanie zielonego miasta obecnie to nie wizja malowniczej wioski, a działania w ramach programów odbudowy zniszczeń powstałych w XX wieku w środowisku naturalnym [5]. Poglądy te wyraża również koncepcja *Forest City* i idee niezującego już prof. Shozo Uchii polegające na tym, by „nie budować miasta w lesie, lecz aby miasto samo stanowiło las” [7].

3. Tradycja

Pierwotne społeczności, realizując potrzeby mieszkaniowe, budowały domy, które w równym stopniu zaspakajały potrzeby fizyczne, duchowe i potrzeby zachowania równowagi z otoczeniem. Klimat, kultura, sposób życia określały rozwiązanie konstrukcji i osłon budowlanych. W przypadku kultur łąwieckich były to rozwiązania przenośne. Natomiast budowle plemion osiadłych w jednym miejscu miały na celu pozyskiwanie ciepła, toteż najczęściej obiekty budowlane wkomponowane były w zbocza lub zagłębiane w terenie. Budynki ze względów klimatycznych osłonięte były ziemią i roślinnością. Wykorzystywano naturalne materiały budowlane. Przykładami takiej architektury są Pueblo Bonito w Nowym Meksyku czy Mesa Verde w Colorado [4].

4. Przykłady

Jednym z najważniejszych przykładów zielonej architektury – architektury ogrodu – jest ACROS Building zaprojektowany przez E. Ambasza w japońskim Fukuoka. Piętnasto-kondygnacyjne Międzynarodowe Centrum Kultury i Informacji z zapleczem konferencyjnym, wystawowym, koncertowym, handlowym i biurowym udało się wpisać w kontekst otoczenia i realia architektury zielonej [5].



II. 1. ACROS Building, Fukuoka, arch. Emilio Ambasz: a – widok wnętrza, b, c – zielona elewacja, d – elewacja (fot. B. Majerska-Pałubicka)

III. 1. ACROS Building, Fukuoka, arch. Emilio Ambasz: a – interior view, b, c – green facade, d – facade (photo by B. Majerska-Pałubicka)

Obiekt charakteryzuje się tarasowo zaprojektowaną ścianą porośniętą zielenią, stanowiącą naturalne przedłużenie parku przylegającego do budynku. Ściana zewnętrzna może być wykorzystywana do spacerów i innych form relaksu czynnego i biernego. Budynek rozpatrywany jest często w szerszym kontekście jako rozwiązanie urbanistyczne.

W Japonii, gdzie przedstawiciele świata polityki, przemysłu, gospodarki, architektki i urbanisici są zgodni co do potrzeby zwiększania pow. terenów zielonych w tkance miasta i obszarów zieleni w terenie otwartym, projekt spotkał się z bardzo przychylnym przyjęciem. Niemniej projekty Ambasza nie wszędzie spotykają się z tak pozytywną reakcją i akceptacją. W krajach, gdzie nowoczesność pojmowana jest nadal poprzez wprowadzanie szkła, betonu, technologii *high-tech*, jego koncepcje przyjmowane są obojętnie lub wręcz krytykowane.

W terenach słabiej zurbanizowanych powstaje szereg obiektów, które dzięki zintegrowaniu z terenem, zastosowaniu krytych ziemną dachów i ścianom w formie ziemnych wałów stanowią przedłużenie krajobrazu. Mają one zróżnicowane funkcje od biur, usług, rekreacji aż do mieszkalnych, jak np. Radiowa stacja nadawcza Aflenz w Austrii wg projektu Gustawa Reichla, The Pit w Breitenbrum w Austrii, wg. proj. Petera Noevera [5].

Zasada łączenia środowiska mieszkalnego, technologii i natury poprzez „oswajanie technologii i podporządkowanie prawom natury a nie odwrotnie” [8] ma zastosowanie w rozwiązaniach projektowych japońsko-angielskiego zespołu Ushida&Findlay, którego budynki inspirowane są lokalną topografią i mikroklimatem. Np. przyjazną środowisku naturalnemu cechą budynku Soft and Hairy House w Tsukuba pod Tokio jest ogród zlokalizowany na dachu zapewniający efektywniejszą izolację termiczną wnętrza, ale też podnoszący jakość zamieszkiwania [5].

Problem zwiększania terenów zielonych w miastach od 1978 roku podejmuje grupa STERN przez próby dostosowania budynków do klimatu i nowego zagospodarowania terenów wewnętrznych miast jako formy biotopu uwzględniającego ludzi we wzajemnych społecznych i ekonomicznych relacjach [5, s. 159]. Przykładem jest budynek mieszkalny w Berlinie – Block103 zwany pionowym bagnem.

Architekt Artur Quarmby projektowane przez siebie obiekty niejako rzeźbi w terenie, tworząc niewidzialną, przykrytą ziemią architekturę, którą trudno odróżnić od otaczającego krajobrazu. Założenia to: zero energii, minimum wpływu na krajobraz oraz stosowanie tradycyjnych rozwiązań budowlanych. Przykładem jest budynek mieszkalny architekta – schron ziemny w Underhill, w hrabstwie Yorkshire. Budynek został wkopany w zbocze na głębokość 4,8 m. Na dachu zaprojektowano grubą warstwę darni i roślin, umożliwiając wypasanie owiec. Zastosowano strefowanie pomieszczeń ze względu na wymagania temperaturowe. W części środkowej budynku zlokalizowano strefę dzienną i sypialnie. Doświetlenie wnętrza stanowią przestrzenne świetliki w dachu. W celu osiągnięcia dobrego mikroklimatu wnętrz zastosowano naturalny system osuszający w postaci naturalnego, porowatego piaskowca i wydajną wentylację. W ten sposób zminimalizowano wilgotność powietrza i ilość energii potrzebnej do ogrzewania. W rezultacie osiągnięto efekt ciepłych wnętrz, pomimo angielskiego klimatu.

Obiekty zrealizowane w taki sposób są monitorowane w trakcie eksploatacji pod kątem rozwiązań konstrukcyjnych, izolacji, uszczelnienia, wilgoci oraz oświetlenia wnętrza. Ponieważ realizowane są na terenach Anglii, gdzie występują znaczne wahania temperatury, opady śniegu i deszczu oraz wysoka wilgotność, architekt napotyka na znaczne trudności. Doświadczenia dowodzą, że takie rozwiązania lepiej sprawdzają się na terenach suchych, pustynnych, stanowią wówczas dobrą izolację i nie wymagają dużego nakładu energii do chłodzenia.

Cumbria Visitor Centre w Penrith w angielskim Lake District, wg proj. A. Quarmby, również stanowi budynek wpisany w ziemne wały porośnięte roślinnością i trawą. Wnętrze przekryte jest jednym z największych sklepień wykonanych z betonu natryskowego. Pod względem ekologicznym wyróżnia się wtopieniem w otaczający krajobraz. O jego zrównoważonym charakterze świadczy fakt, że budowa sponsorowana była przez angielskie Ministerstwo Środowiska.

Inspirowane naturą są również mieszkalne budynki Nine Houses zaprojektowane przez Petera Vetscha w Dietkom w Szwajcarii. Energooszczędne, organiczne formy, kryte ziemią przypominają zwierzęce nory. Posiadają konstrukcję stalową z natrykiwaną warstwą

betonu izolowaną grubą warstwą natryskiwanej pianki. Dachy okrywane są wełnianymi matami i przesypywane ziemią. Rozwiązania te nie są architekturą podziemną, przez co pozostają w zgodzie z krajobrazem, naturalnym otoczeniem oraz swoją funkcją [5, s. 90].

Moto-Azabu Hills w Tokio, którego głównym elementem jest Forest Tower z zielonym ogrodem na dachu, zaprojektowane przez zespół Mori Building uwzględnia kontekst miejsca z liczną zielenią, zabytkami i świątyniami, w celu osiągnięcia komfortu zamieszkiwania jako wizji miasta przyszłości. Wyraża wspomnianą już wcześniej ideę, że miasto nie musi być w lesie, natomiast samo powinno być lasem. Połowa terenu inwestycji pokryta jest zielenią. Sama wieża inspirowana jest drzewem. Budynek rozszerza się ku górze, a rozwiązanie symbolizuje pień i gałęzie olbrzymiego drzewa. Drzewa zasadzone na dachu oraz balkony obrosnięte zielenią wyrażają jego liście. Budynek posiada 29 kondygnacji nadziemnych i 3 kondygnacje podziemne oraz powierzchnię całkowitą 45 024 m² [7].

W Polsce również istnieją rozwiązania w których zieleń stanowi nieodłączny element architektury. Zielone Osiedle na warszawskim Ursynowie (proj. M. Budzyński), ogrody Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego, Centrum Handlowe Arkadia w Warszawie i coraz więcej osiedli mieszkaniowych realizowanych na terenie całej Polski.

Największy zielony dach w Polsce, to dach o pow. ok. 2,5 hektara, przykrywający CH Arkadia w Warszawie. Powiększona powierzchnia biologicznie czynna na obszarze inwestycji ma istotny wpływ na zrównoważenie środowiska zbudowanego i naturalnego. Zielony dach jest bardzo atrakcyjny, szczególnie jesienią, dzięki nasadzeniom różnorodnych traw. Jego walory nie są jednak eksponowane, ponieważ nie jest udostępniony do użytkowania [8].

5. Technologia

Pionowe ogrody wchodzą w kanon architektury miast. Stanowią istotny, kreatywny przykład wdrażania idei zrównoważonego rozwoju. Pomysł podpowiedziała sama natura. Badania i obserwacje roślin porastających skały, klify i pozbawione ziemi zbocza, wykazały że do życia niektórym gatunkom roślin gleba nie jest potrzebna, wystarczy woda, minerały i CO₂, konieczny do procesu fotosyntezy. W Malezji np. ok. 2,5 tys. gatunków roślin może rosnąć bez gleby. Ale nie tylko w tropikach rośliny mogą żyć na stromych biotopach, np. berberysy, irgi itp. również rozwijają się w klimacie umiarkowanym.

Współczesne budynki o pionowych zielonych ścianach są dziełem botanika francuskiego Patricka Blanca, który po raz pierwszy w roku 2006, przy realizacji budynku Musee du quai Branly w Paryżu, wraz z architektem Jeanem Nouvelem, zastosował technologię wertykalnego ogrodu. Płaskie powierzchnie ścian budynku, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz porośnięte są zielenią [2].

Pionowe ogrody i wertykalne zielone ściany zapewniają oryginalny wygląd, ale również stanowią bardzo istotny czynnik wpływający na mikroklimat miejsca. Zielone ściany stanowią dobrą izolację termiczną, chronią przed utratą ciepła w zimie i nadmiernym przegrzaniem w lecie, przez co wpływają na obniżenie zużycia energii na cele grzewcze i chłodnicze. Zapewniają stałą naturalną osłonę dla ścian i dachów, a przy tym nie wymagają dużych nakładów finansowych. Właściwości chlorofilu zawartego w liściach, masa korzeni i mikroorganizmy żyjące na nich działają jak filtr powietrza o najwyższej efektywności w stosunku do swojej masy. Zanieczyszczenia zbierają się na powierzchni podłoża, ulegają procesowi rozkładu i mineralizacji, po czym stają się naturalnym nawozem. W związku z tym

wertykalne ogrody można wykorzystać jako naturalny filtr powietrza, efektywne narzędzie w procesie zachowania równowagi ekologicznej. Dzięki swej porowatej strukturze są również bardzo dobrym ekranem akustycznym, chroniącym wewnątrz budynków przed falą dźwiękową co efektywnie redukuje hałas.

Przy szeregu zalet, wprowadzanie zielonych przegród budowlanych wymaga ostrożności i uwzględnienia pewnego zagrożenia, jakie stanowią dla konstrukcji obiektów. Wymagają zabezpieczenia dotyczącego ograniczenia wzrostu systemu korzeniowego. Niekontrolowany wzrost powoduje penetrację korzeni w strukturę przegród budowlanych, powierzchnie betonowe i elementy konstrukcyjne. Penetracja korzeni w ścianę czy inną przegrodę budowlaną doprowadza do jej zniszczenia. Przykładem takiego zjawiska może być erozja i destrukcja zespołu świątynnego w Angkor. Zapobiega temu regularne podlewanie stymulujące rozwój korzeni w poziomie na powierzchni podłoża, nie ingerując w strukturę budowlaną. Zielone elewacje wymagają w związku z tym przestrzegania reżimów technologicznych polegających na wprowadzaniu: odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych, systemów podlewania oraz zabezpieczeniu przed agresją systemów korzeni.

W sprawdzonych rozwiązaniach proponowanych przez P. Blanca proponowane są [2]:

- układy nośne w postaci metalowej ramy–stelaża, montowanego w odpowiedniej odległości od ściany dla zapewnienia napowietrzania strefy podłoża;
- warstwa PCV gr. ok. 1,0 cm usztywniająca konstrukcję oraz zabezpieczająca przed wodą;
- podłoże np. geowłóknina lub filc, stanowiące podłoże dla systemu korzeniowego,
- system nawadniający w postaci rur rozprowadzających wodę i składniki mineralne oraz
- szata roślinna, w ilości ok. 30 roślin/1 m².

Bez gleby systemy podtrzymujące rośliny są lekkie (nie przekraczają 30 kg/m²) i łatwe do zastosowania przy każdej ścianie, niezależnie od jej wytrzymałości.

Jak widać, rozwiązania te nie wymagają skomplikowanych, specjalistycznych technologii, wymagają natomiast odniesienia do przyrody, natury i tradycji.

6. Wnioski

Wertykalne ogrody, dachy porośnięte zielenią, budynki-ogrody pozwalają na odtworzenie na terenach zurbanizowanych mikroklimatu i środowiska zbliżonego do warunków panujących w środowisku naturalnym. Umożliwiają wprowadzenie natury do miejsc, z których została przez człowieka wyparta. Umożliwiają przemienienie betonowych pustyni w bioróżnorodne oazy, odtworzenie roślinnych krajobrazów wyglądających naturalnie pomimo tego, że zostały stworzone przez człowieka. Można się doszukiwać w tych rozwiązaniach wspomnianej wcześniej filozofii Ambasza, dotyczącej zarządzania wykorzystaniem natury przez współczesną cywilizację, polegającego na dostarczeniu mieszkańcom miast dawki natury wpływającej na jakość i komfort życia, na zdrowie fizyczne i psychiczne oraz na mikroklimat miejsca.

Kontakt z zielenią, zapach trawy, szelest liści pod stopami, śpiew ptaków to niewątpliwie bardzo ważne niewymierne wartości dla mieszkańców aglomeracji miejskich. Przyczyniają się do kreowania przyjaznego miejsca na ziemi, dają poczucie bezpieczeństwa, przynależności i odprężenia. Celem artykułu nie jest prezentacja wszystkich możliwości zielonej architektury i proekologicznego projektowania, lecz przedstawienie zarysu wybranych,

kluczowych zdaniem autora, rozwiązań i procesów przyjaznych środowisku, realizowanych w dziedzinie projektowania architektonicznego.

Literatura

- [1] A m b a s z E., *Natural Architecture and Artificial Design*, Electa 2002.
- [2] B l a n c P., *The Vertical Garden: In Nature and the City*, Norton&Company 2008.
- [3] Konstytucja RP, art. 5.
- [4] M i k o ś - R y t e l W., *O zrównoważonej architekturze ekologicznej i zarysie jej teorii*, Zeszyty Naukowe Pol. Śl., Gliwice 2004.
- [5] W i n e s J., *Zielona Architektura*, Tashen/TMC Art., Koln 2008.
- [6] Wikipedia – Wolna encyklopedia (<http://pl.wikipedia.org>).
- [7] Moto-Azabu Hills (www.Moto-Azabuhills.com).
- [8] E-ogrody (www.e-ogrody.pl/Ogrody).