dr inż. arch.
Alicja Maciejko

Inspiracje w architekturze

Część 4. Zieleń

Wśród najbardziej niezwykłych przemian architektury zaistniałych pod wpływem zmian ideologicznych, w XXI wieku wyraźnie widoczne jest odejście od form „sztucznych", w których pomysł techniczny i konstrukcyjny jest inspiracją i motywem przewodnim, na rzecz form inspirowanych życiem, w których budulcem staje się „żyjący" materiał.

Poprzednie przełomy, które generowały powstawanie zupełnie nowych form architektonicznych, związane były ze zmianami ustrojowymi, technologicznymi, konstrukcyjnymi lub funkcjonalnymi. Współcześnie to roślinność na stałe weszła do kanonu projektowania. Miasto i budynki już nie są jedynie obiektami technicznymi, produktami wysokiej, futurystycznej technologii, tak jak to było przedstawiane w wizjach architektury przyszłości z lat 60. XX wieku (np. Walking City grupy Archigram).

Formy z elementów niekonstrukcyjnych

We współczesnych wizjach architektury przyszłości zieleń stanowi nieodłączną część form i jest traktowana nie tylko jako dostarczycielka tlenu i pożywienia, lecz także jako podstawowy środek wyrazu estetycznego i ideowego. Widać to w projektach współczesnego belgijskiego architekta Vincenta Callebauta, najbardziej znanego wizjonera architektury.

Już Wright twierdził: „Idee istnieją dla nas wyłącznie na mocy formy. Forma nie może być nigdy oderwana od idei" (Wright 1912). W ramach kontynuacji tej myśli idea „zielonej architektury" została wprost przetransponowana do architektury jako „budulec" form. Richard Buckminster Fuller, amerykański architekt, wynalazca, ekolog i filantrop, który jest znany przede wszystkim jako prekursor tzw. architektury fantastycznej (zwanej również utopijną lub wizyjną), wyprzedził znacznie swoją epokę także w myśleniu o współzależności życia na planecie. Swoje najbardziej znane formy tworzył jako elementy „czyste" konstrukcyjnie, nie wplatał w nie żywej roślinności, lecz jego nowatorska książka, zatytułowana *Statek kosmiczny Ziemia* była próbą obudzenia w ludziach świadomości kruchości planety i jej ograniczonych zasobów. Rozwinięta przez niego koncepcja Ziemi jako statku kosmicznego, do którego ludzkość nie otrzymała instrukcji obsługi, rozwijana jest obecnie w wielu wizjach.

Żywe rośliny, liście, trawy, sploty, kwiaty, miękkie i plastyczne tworzywo niekonstrukcyjne, pozornie nieprzydatne w budowaniu form, zaczęto wykorzystywać na podobieństwo dywanów, pokryw i tkanin, traktować jako istotny budulec. Używa się ich do wypełniania, uzupełniania obiektów technicznych, konstrukcyjnych i skomplikowanych technologicznie, wykonywanych z materiałów postrzeganych wcześniej jako najważniejsze elementy języka kreacji stylu (high-tech), a współcześnie jako dehumanizujące przestrzeń, takich jak beton, szkło i stal, i to na równych prawach, z zaskakująco mocnym efektem wizualnym. Formy z elementami lub płaszczyznami roślinności wyróżniają się w przestrzeni miast. Bardzo często zastosowanie zielonej elewacji w nietypowy sposób, dachu, na który można wchodzić z ulicy, by obcować ze środowiskiem naturalnym, lub wkomponowanie w bryłę budynku drzew (nawet w budynkach wysokich) są najmocniejszymi wyróżnikami dzieł. Takich przykładów jest wiele. Są to rozwiązania stosowane nie tylko w wizjach, które z definicji nie rozwiązują problemów technicznych i wykonawczych, lecz także w budynkach realizowanych, i to pomimo wielu problemów związanych z utrzymaniem życia biologicznego w teoretycznie niekorzystnych dla roślin ekosystemach (jak np. ogrody i drzewa na dużych wysokościach). Jest to przykład udanej implementacji w praktykę realizacyjną na dość dużą już skalę przyszłościowych, jak się wydaje, wizji.

Budynek, w którym projektuje się życie, poszerza formę o składniki niematerialne, duchowe, metafizyczne czy symboliczne, ponieważ tradycyjnie projekty ogrodów i przestrzeni zielonych mają służyć doświadczaniu piękna. Przestrzeń do życia w XXI wieku, po zmianie doktryny ochrony środowiska naturalnego, jest już postrzegana jako złożony ekosystem. Nie może zostać uproszczona jedynie do formy, materiałów i technologii. Powinna w jak największym stopniu służyć wyrażaniu emocji i idei, nie tylko budowniczych, lecz także mieszkańców, tworzyć podwaliny komfortu psychofizycznego, którego bardzo ważną częścią jest obcowanie z naturą. Inspiracją dla najnowszych rozwiązań architektonicznych stają się więc różnorodnie komponowane przestrzenie życia roślin i zwierząt. Enklawy życia biologicznego, często wzorowane wręcz na kształt środowiska dzikiej natury, stanowią integralną część form architektonicznych. Są to przede wszystkim płaszczyzny roślin rosnące na gruncie lub substratach i innych podłożach stałych, rośliny umieszczane w różnorodnych systemach

Wprowadzanie wzorca natury i form żywych na równoprawnych zasadach, jako integralnych składowych języka architektury, jest jednym z elementów humanizacji współczesnej architektury.

Zdjęcia arch. autorki

wiszących, a także rośliny pnące, które sadzi się przy elewacjach w gruncie. Rośliny tworzą elementy miniekosystemów, zielone ściany, dachy intensywne lub ekstensywne, tarasy, ogrody wraz z całą skomplikowaną technologią zaopatrującą je w wodę i substancje odżywcze. Bardzo popularne jest też akcentowanie form za pomocą zieleni bez budowania skomplikowanych współzależności techniczno-budowlanych i systemów nawadniających i odwadniających. Są to np. donice, gdzie sadzi się krzewy i mniejsze drzewa, które można podlewać ręcznie. Interesującym przykładem są także całe budynki miejskich farm, w których sadzi się zieleń przeznaczoną do konsumpcji.

Formy, w których elementy budowlano-konstrukcyjne współistnieją z żywą zielenią, sprawiają wrażenie ażurowych, przestrzennie przenikających się światów, a drzewa wrastają w budynki nawet na dużych wysokościach. Budynki wtapiają się, wcinają w krajobraz na podobieństwo form skalnych lub pagórków, by nie zmieniać zastanego charakteru miejsca, lub nawet sztucznie tworzą „naturalny" krajobraz, zmieniając postrzeganie wysoko zurbanizowanych przestrzeni miejskich. Formy techniczne budynków, konstrukcje elewacji i dachów, wcześniej nieatrakcyjnych i niewykorzystywanych funkcjonalnie i wizualnie (piąta elewacja), coraz częściej stanowią niejako podłoże, rusztowanie lub podporę dla wzrostu form żywych, które oplatają budynki, stając się także pretekstem do eksponowania elementów konstrukcyjnych jako interwałów rytmicznych, nakładania na budynek drugiej, „żywej" skóry lub ukrywania betonowych, „brzydkich" fasad albo w dużej części umieszczone są pod pokrywą z zieleni. Ponieważ rośliny nie są elementem konstrukcyjnym, wymagają ścisłej integracji z elementami technicznymi budynków, takimi jak stropy i fasady. Z punktu widzenia poszukiwań nowych form i odmiennych środków wyrazu artystycznego szczególnie atrakcyjne są możliwości zastosowania efemerycznych, nie do końca zdefiniowanych przegród, elementów zmiennych, zwiewnych, przebarwiających się, różnorodnych w formach, ażurowych i przestrzennych, drgających na wietrze, wytwarzających szum, dźwięki itp. Oznacza to radykalną zmianę w kształtowaniu powłok elewacji, wcześniej konstruowanych jako wysoko technologiczne, współcześnie budowanych na podobieństwo form życia. Oczywiście nie jest to jedyna praktyka realizacyjna, ponieważ elewacje tzw. inteligentne wciąż są dominujące, jednak wprowadzanie wzorca natury i form żywych na równoprawnych zasadach, jako integralnych składowych języka architektury jest jednym z elementów humanizacji współczesnej architektury.

Pozytywny wpływ żywej roślinności na środowisko zurbanizowane jest już uznany, niemniej jednak w praktyce budowlanej rozwiązania techniczne wykorzystujące zalety i wzorzec żywej roślinności są wciąż uznawane za eksperymentalne, innowacyjne i kosztowne.

Natura w swej żywej, pierwotnej postaci, dotychczas transponowanej, przetwarzanej, kodowanej w postaci znaków i symboli (kształty), po raz pierwszy w dziejach budownictwa na tak dużą skalę wkracza w materialną (budulec) przestrzeń projektową, co jest szczególnie korzystne w obliczu problemów i kosztów psychologicznych wysokiej urbanizacji. W wielu krajach wspomaga się ten proces już w trakcie przygotowywania inwestycji przez nakładanie wymogów w przepisach budowlanych, np. dotyczących projektowania powierzchni biologicznie czynnych. Uzasadnieniem dla renesansu rozwiązań „naturalnych", ocenianych współcześnie jako innowacyjne, jest więc zmiana w podejściu do ochrony środowiska naturalnego, a oprócz niej także zagadnienia psychologii społecznej i ekoergonomii (w dużym uproszczeniu przez stosowanie rozwiązań przyjaznych zarówno człowiekowi, jak i przyrodzie). Widoczna jest zmiana w stosunku do dotychczasowej praktyki budowlanej. Najbardziej znanym zielonym da-

chem w Polsce jest dach Biblioteki Uniwersyteckiej w Warszawie przy ul. Dobrej. Dach ten jest bardzo ważnym elementem lokalnej urbanistyki, udaną realizacją, w dużym stopniu zmieniającą użytkowanie miasta przez lokalną społeczność i licznych zwiedzających.

Integracja form (idea współzależności)

Zielone dachy, znane od dawna, obecnie zmieniły skalę zastosowań. Często obejmują wielkie połacie dachów i ścian, dzięki czemu budynki przenikają się z przestrzenią miejską i wpisują w ekosystem miast, wyznaczają ich nową estetykę oraz trendy. Z pomocą „zielonych" rozwiązań z żywej roślinności często ukrywa się nienaturalnie olbrzymią skalę obiektów, wpisując je w lokalne ukształtowanie terenu lub tworząc nowe biologiczne obszary życia. Przyczynia się to do wzrostu bioróżnorodności i zachowania korzystnego mikroklimatu coraz bardziej przeludnionych miast. Z punktu widzenia wielkich firm często jest to tworzenie pozytywnego wizerunku.

Inspiracje dla form zintegrowanych z żywą roślinnością są widoczne szczególnie w wizjach dotyczących przyszłości architektury. Nowe formy budynków, w których bierze się pod uwagę wzrost i zmienność form technicznych na podobieństwo procesów życia, nie są już jedynie elementami koncepcyjnymi. Żywa roślinność z roli drugoplanowej (jako tło, uzupełnienie miasta w formie krajobrazowej, powierzchnia dachów ekstensywnych, biologicznie czynnych) jest wykorzystywana jako wiodący czynnik wizualny. Istotnym elementem projektowym jest ścisła integracji architektury z technologią (bionika), architekturą krajobrazu i naukami biologicznymi, tak by wartości humanistyczne i moralne stanowiły ważną część tego stosunku. Tworzy się tu miejsce do powstania środowisk przyrodniczych w przestrzeni wysoko zurbanizowanej.

INTEGRACJA FORM (IDEA)	BUDOWANIE FORM (KONSTRUKCJA)
Forma techniczna (zbudowana) zintegrowana z formą żywą (roślinnością) na zasadzie współzależności i dopełnienia: przenikanie się przestrzeni użytkowej z przestrzeniami życia biologicznego. Ze względu na wiele aspektów technicznych powinna się rozpocząć już w fazie koncepcyjnej.	forma techniczna (zbudowana) zintegrowana z formą żywą (roślinnością) na zasadzie kontrastu (przeciwstawne cechy konstrukcyjne i użytkowe) tworzy konieczność rozwiązania problemów użytkowych, technicznych i konstrukcyjnych (zmiana i dostosowanie podstawowego układu statycznego budynku i obciążeń) oraz zapewnienia obsługi w trakcie eksploatacji (wzrostu) – żywe formy potrzebują dostępu do wody i gleby (lub zamiennika) oraz światła, muszą być zaprojektowane z poszanowaniem wielu czynników biologicznych
ZASTOSOWANIA	ELEMENTY BUDOWY FORM
Zielone patia, dziedzińce, atria, „oazy", w których wprowadza się zieleń i wodę, ogrody, ściany zielone wewnętrzne i zewnętrzne, dachy zielone użytkowe i nieużytkowe.	zielone płaszczyzny poziome (dachy i tarasy) na podłożach stałych, płaskie lub imitujące naturalne krajobrazy zielone ściany na różnorodnych systemach konstrukcyjnych parawany i przegrody plecione na systemach linowych na podobieństwo tkanin akcenty, pojedyncze drzewa lub krzewy sadzone w mniejszych, niezależnych od konstrukcji nośnej elementach konstrukcyjnych, np. donice
ŻYCIE	PROCESY I SYMBOLIKA
Wprowadzanie w przestrzeń zurbanizowaną przestrzeni życia biologicznego. Przestrzenie miejskie: formy techniczne integrowane z elementami aranżowanej dzikiej natury, farmy miejskie, ogrody deszczowe, miejsca siedlisk roślin, ptaków, owadów, ogrody miejskie, wprowadzane do przestrzeni miejskiej uprawy indywidualne.	zmienność, wzrost, cykl biologiczny, samoodnawialność, naturalne obumieranie, oczyszczanie, nawilżanie, dźwięki, szumy, natlenianie życie, wzrost, energia, świeżość, czasowość, cykle, relaks

Budowanie form (konstrukcja)

Elementy lub płaszczyzny żywej roślinności są w architekturze współczesnej ważnymi składnikami języka kreacji. Odmienne od tradycyjnych powłok budowlanych, niosą dodatkowe znaczenia estetyczne, społeczne (emocjonalne) oraz z obszaru ideologii zrównoważonego rozwoju. Wymagają jednak innego sposobu myślenia o budynku. Nie będzie on niejako budowlą skończoną, lecz w pewnym stopniu podlegającą wzrostowi i procesom biologicznym ze względu na charakter materiału, który ma ograniczone możliwości konstrukcyjne, ale wyjątkowo duże działanie dekoracyjne i psychologiczne. Rozważania w obrębie związków architektury i żywej roślinności w największym stopniu obejmują problemy konstrukcyjne. W popularnym odbiorze dzieł architektury formę konstrukcji inspirowaną formami przyrody uznaje się za najbardziej atrakcyjną, stąd też największy udział form naśladujących. Jednak zieleń w postaci żywej roślinności zmienia jakość życia, zaprojektowana jako element spójny przestrzeni i technologii budynku ma zdolność zmiany mikroklimatu, podnosi parametry energetyczne i ekologiczne. Plastyczność i zmienność, w dużym stopniu niekontrolowany i nieprzewidywalny wzrost roślin sprawiają, że nie są one zwykłymi powierzchniami, przywołują symbolikę życia, wzrostu, energii, świeżości.

Poszukiwania w przyrodzie wzorców opartych na zbieżności reguł systemów, procesów naturalnych i rozwiązań technicznych są szeroko omawiane. Pozytywny wpływ żywej roślinności na środowisko zurbanizowane jest już uznany, niemniej jednak w praktyce budowlanej rozwiązania techniczne wykorzystujące zalety i wzorzec żywej roślinności są wciąż uznawane za eksperymentalne, innowacyjne i kosztowne. Rośliny są nietypowym, w pewnym sensie niematerialnym tworzywem architektonicznym przywołującym dodatkowe wartości związane ze światem duchowym, światem sztuki i filozofii. Z technicznego punktu widzenia jest to trudność dla projektu architektury, który w praktyce realizacyjnej operuje pojęciami i działaniami skończonymi, realnymi, znormalizowanymi. Rośliny są elementami żywymi, zmiennymi, niekonstrukcyjnymi, trudnymi do opisania językiem projektanta, który w stosunku do tradycyjnych materiałów zazwyczaj operuje precyzyjnymi danymi o zdefiniowanych właściwościach i możliwościach konstrukcyjnych. Newralgicznymi elementami są tu system nośny, systemy technologiczne zaopatrujące w wodę i składniki odżywcze oraz wiedza z zakresu botaniki w trakcie użytkowania, dbałość o przyszłą kondycję roślin i odpowiedni zakres wzrostu. Ze względu na niewymierne czynniki, cenne dla nowego wizerunku architektury, takie jak zmienność (adaptacja stosowana obecnie także w odniesieniu do innych elementów powłok inspirowanych naturą), ruch, dźwięk, wzrost, a także przywołane wartości duchowe, projektowanie z pomocą żywej roślinności wymaga integracji form architektury i form biologicznych oraz przebudowania języka architektury, w którym wartości humanistyczne związane z filozofią przyrody będą równie ważne jak wartości techniczne związane z samym kształtowaniem form.

Trwają poszukiwania roślin, które będą rosły, tworząc szkielet konstrukcyjny budynków. Takie rozwiązanie stosowane jest już tradycyjnie w konstrukcji naturalnych mostów wykorzystujących korzenie fikusa w Indiach.

Eksperymentowanie z żywą formą?

Eksperymentalne traktowanie żywej zieleni w budownictwie na tle innych materiałów oznacza, że nadal szuka się nowych form. Trwają poszukiwania roślin, które będą rosły, tworząc szkielet konstrukcyjny budynków. Takie rozwiązanie stosowane jest już tradycyjnie w konstrukcji naturalnych mostów wykorzystujących korzenie fikusa w Indiach. Wybór „żyjącego" budulca daje możliwości zmiany charakteru obiektów, które dzięki temu uzyskują lepsze parametry energetyczne, ekologiczne i ekonomiczne (np. budynki zeroenergetyczne), lecz stwarza też sposobność do nadania architekturze, odmiennych niż tradycyjne, zamierzonych cech estetycznych i symbolicznych. Wybór żywego materiału roślinnego przede wszystkim łagodzi rozwiązania wysokotechnologiczne. Przynosi to wymierne korzyści, bo architektura „zielona" jest akceptowana społecznie, podnosi prestiż przestrzeni i jakość życia, daje komfort emocjonalny mieszkańcom, stwarza lepszy mikroklimat, umożliwia naturalne oczyszczanie powietrza, daje bioróżnorodność i lepszą akustykę. Wśród jej niekorzystnych działań wymienia się niekontrolowany wzrost roślin powodujących destrukcję elementów konstrukcyjnych budynków oraz niedostosowanie wytrzymałości struktury konstrukcyjnej do obciążeń powstałych pod wpływem wzrostu roślin.

Literatura:

[1] Feuerstein G. (2002): *Biomorphic Architecture. Menschen- und Tiergestalten in der Architektur. Human and Animal Forms in Architecture,* Edition Axel Menges, Stuttgart/London.

[2] Holdys A. (2014): *Żywe domy XXI wieku*, „Focus", nr 1/220.

[3] Köhler M. (red.) (2012): *Handbuch Bauwerksbegrünung. Planung – Konstruktion – Ausführung*, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln.

[4] Mitchell J., Tandon N. (2014): *Super Cells: Building with Biology*, TED Conferences, .

[5] Samek A. (2010): *Bionika. Wiedza przyrodnicza dla inżynierów*, Wydawnictwo AGH, Kraków.

[6] Tyburski W. (2006): *Powstanie i rozwój filozofii ekologicznej. Origin and development of ecological philosophy*, „Problemy ekorozwoju" 2006, vol. 1, No 1.

[7] Whele-Strzelecka S. (2010): *Wykorzystanie wzorów przyrody i doświadczeń bioniki w kształtowaniu architektury pozyskującej energię słońca*, „Czasopismo Techniczne. Architektura", z. 8-A.

[8] Wines J. (2008): *Zielona architektura*, red. P. Jodidio, tł. M. Frankowski, Tashen/TMC Art, Raszyn.