

## **„Architektura i natura” – autorski opis wystawy**

*prof. ndzw. dr hab. inż. arch. Krystyna Januszkiewicz*

Od kilku dekad technologie cyfrowe skutecznie transformują proces projektowania obiektów architektonicznych i warsztat architekta. Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD) oferując nowe narzędzia projektowania przesuwa granice konceptualne architektury. Dziś procesy informatyczne nie tylko generują formy architektoniczne, ale także realizują je przez cyfrowe „pliki do wytwarzania”, sformatowane odpowiednio do wymogów komputerowej technologii produkcji. Wprowadzenie narzędzi informatycznych do architektury można przyrównać do odkrycia perspektywy w renesansie. Było to wówczas tak samo doniosłe połączenie nauki i sztuki jak dzisiejsze odkrycie wielowymiarowego zapisu cyfrowego, który na przełomie XX i XXI w. zrewolucjonizował sposób myślenia i odczuwania. Nowa architektura, wyłaniająca się z cyfrowej rewolucji technologicznej znajduje ekspresję w krzywoliniowych formach o wysokim stopniu złożoności. Za pomocą modelerów powierzchni (free surface) można bowiem projektować dowolnie ukształtowane formy swobodne, kontrolując jednocześnie ich geometrię. Wielość podejść i postaw twórczych sugeruje różnorakie intencje projektantów. A to co ich łączy, nie jest li tylko pragnieniem projektowania form swobodnych, lecz wykorzystywaniem technologii cyfrowych jako narzędzia do integracji zamysłu twórczego z jego realizacją. Cele nadrzędne zaś narzuca imperatyw ochrony środowiska, skłaniając do poszukiwań efektywnych ekologicznie rozwiązań dla architektury.

Aby cyfrowe powierzchnie swobodne można zbudować to powinny mieć one pewną złożoność i być samonośne. Niczym powłoka lub skóra rozpiętą nad zawartością użytkową obiektu. Potrzebny jest zatem namysł co będzie stanowić tu strukturę nośną, a co będzie substratem, a z czego zostanie wykonana warstwa wierzchnia. Konieczna jest świadomość, że materiał i zachowania materiałowe muszą być implikowane już w samej geometrii projektowanego obiektu. Ważna bowiem jest zdolność materiału do różnicowania wysiłku strukturalnego, jego performance. Wyzwaniem są dziś strukturalne ‘skóry’ o pożądanym zachowaniu dynamicznym uwarunkowane trwałością materiału. Oczekuje się, na nowe materiały, które będą wyjątkowo wytrzymałe i cienkie, dynamiczne i zmienne, dostosowane składem swoich komponentów do nowych zadań, a zakres ich stosowania będzie niezwykle szeroki. Zanim to nastąpi podejmowane są próby stosowania znanych materiałów budowlanych lecz w nowy sposób, który odrzuca typologie struktur wypracowanych dla form prostokreślnych. Wymusza to zmiany podejścia do procesu projektowania i praktyki materiałowej angażując wiedzę konstruktora i wykonawcy już w na etapie koncepcji projektu. Implikuje również zmiany w procesie dydaktycznym na wydziałach architektury i budownictwa. Potrzebna jest wiedza i umiejętności z zakresu projektowania architektonicznego, inżynierskiego projektowania strukturalnego, materiałoznawstwa i inżynierii materiałowej, oraz wiedza o środowisku. Zintegrowanie tej wiedzy wymaga wprowadzenia odpowiednich przedmiotów tak dla studentów budownictwa jak i architektury oraz wyspecjalizowanej kadry dydaktycznej.

Pierwsze próby poczyniłam na Wydziale Architektury Politechniki Poznańskiej prowadząc w roku ak. 2013/2014 zajęcia z przedmiotu projektowanie obiektów sportowych i rekreacyjnych na trzecim roku studiów w semestrze letnim. Należało sporządzić projekt koncepcyjny obiektu architektonicznego, w atrakcyjnej krajobrazowo gminie znajdującej się w pobliżu aglomeracji miejskiej o populacji nie mniejszej niż 500 tys. Obiekt ten stanowiłby miejsce spędzania wolnego czasu dla mieszkańców miasta, zwłaszcza w dni wolne od pracy. Jednocześnie zaspokajałby potrzeby lokalnej społeczności. Program użytkowy obiektu obejmował basen sportowy z widownią oraz Aquapark (tzw. część mokrą obiektu), a także usługi gastronomiczne z restauracją i kawiarnią. Ponadto, aby zapewnić całoroczną atrakcyjność i rentowność obiektu przewidzieć należało dodatkowe powierzchnie użytkowe.

Proces projektowy rozpoczął się tradycyjnie od wyboru miejsca lokalizacji i sporządzenia odpowiedniego programu użytkowego, a następnie schematu powiązań funkcjonalnych. Przeanalizowano także zrealizowane przykłady obiektów o złożonej krzywoliniowej geometrii. Poglębiono równocześnie wiedzę o pozyskiwaniu energii odnawialnej i recyklingu oraz efektywnym gospodarowaniu wodą. Następnie przystąpiono do sformułowania założeń ideowo-formalnych i

szkicowych koncepcji formy, a często modeli przestrzennych wykonywanych z gliny. Odwołując się do utworów natury, które są często płynne i efemeryczne poszukiwano form lekkich i dynamicznych, których kształt dyktuje funkcjonalność i optymalna wydajność. Nauka bowiem dowiodła, że formy wyłaniające się w procesach naturalnych najlepiej dostosowują się do środowiska i są najbardziej wydajne pod względem materiałowym, funkcjonalnym i energetycznym. Ewolucyjny rozwój i wymiana między strukturą biologiczną a środowiskiem zachęcają do uczynienia z tych procesów narzędzi służących projektowaniu efektywnych ekologicznie sztucznych form, odpowiadających potrzebom użytkownikowi człowieka. Cyfrowa instrumentalizacja naturalnych procesów formotwórczych otwiera dla architektury nowe terytoria do eksperymentowania i eksploracji nie tylko konceptualnych, formalnych i tektonicznych, ale także energetycznych. Architekci mogą uczyć się od Natury jak, pod presją dostosowywania się do zmiennych warunków życia oraz typowych sił przyrody, żywe organizmy stały się wytrzymałe i efektywne pod niemal każdym względem. Korzystanie z modeli matematycznych i cyfrowych imitacji procesów naturalnych w praktyce projektowej wymaga integracji metod i technik oraz narzędzi współpracujących asocjatywnie w systemie CAD/CAM.

Nie dysponując takimi narzędziami projektowymi studenci ograniczyli swoje aspiracje do wykorzystania dostępnych cyfrowych narzędzi modelowania 3D. Poza zajęciami trwała nauka obsługi programu Rhino@Ceros z aplikacją Grasshopper opartego na krzywych i powierzchniach NURBS. Było to konieczne gdyż studenci nabyli jedynie umiejętność obsługi programów SketchUp i Archicad nie posiadających takich narzędzi. A to nie wystarcza, gdyż do kompleksowego opracowania projektu potrzebny jest topologiczny zapis geometrii, który daje podstawy do dalszych opracowań inżynierskich, druku 3D i plików dla wykonawcy. Krzywoliniowe elementy wykonywane są dziś za pomocą robotów sterowanych komputerem CNC.

Po opanowaniu narzędzi modelowania ważnym etapem procesu dydaktycznego było poznanie założeń konceptualnych nowej architektury wraz nową metodologią projektowania. Czyli kiedy i dlaczego używać danych narzędzi zawartych, aby osiągać zamierzone cele. Współpraca dydaktyczna z konstruktorem Łukaszem Polusem niebawem przyniosła oczekiwane efekty, rozszerzając świadomość istoty relacji pomiędzy geometrią a strukturą projektowanych form. Nigdy dotąd rozwiązywanie zagadnień konstrukcyjnych nie było tak pasjonujące i nie budziło tak wiele emocji twórczych. Rozpatrywano koncepcje struktur o zmiennej geometrii kierując uwagę ku lekkim konstrukcjom napinanim i nadmuchiwanim, łatwym w montażu i podlegającym recyklingowi. Projektowane formy krzywoliniowe uzyskały wtedy strukturę i tektonikę nie tracąc cech pożądanых przez projektanta. Przywołać tu można słowa Larsa Spuybroeka, dla którego *budynek, jako taki, może być statyczny, lecz architektura nigdy nie odpoczywa (...). Dlatego powinna zawsze być odczytywana gdzieś między organizacją a strukturą, informacją a formą, diagramem a materiałem ponieważ staje się przez to po części nieuformowana, niewyraźna, lecz bezpośrednia*<sup>1</sup>.

Ważnym elementem tego procesu projektowego była weryfikacja koncepcji przez druk 3D, który wymaga odpowiedniego zapisu cyfrowego zrozumiałego dla drukarki. Ogląd modelu fizycznego dostarcza nie tylko nowych pomysłów ale także ujawnia mankamenty przyjętej koncepcji. Radość tworzenia jaką okazywali studenci wynikała nie tylko z poznawania nowej metodologii i narzędzi projektowania, ale także świadomości korzyści jakie odnosić będą w pracy zawodowej. Obecnie absolwent polskich uczelni technicznych potrzebuje dwutorowego przygotowania do zawodu. Z jednej strony, umiejętności tradycyjnego projektowania architektonicznego i inżynierskiego (tak popularnego jeszcze w kraju), z drugiej zaś, umiejętności konceptualnego i praktycznego wykorzystywania narzędzi informatycznych w projektowaniu architektonicznym i inżynierskim. Konieczna jest umiejętność projektowania za pomocą cyfrowych narzędzi zarówno formy architektonicznej jak i jej konstrukcji oraz modelowanie informacji budowlanej (BIM) na poziomie potrzebnym do pracy w krajach Europy zachodniej, gdyż tam najczęściej absolwenci polskich uczelni technicznych znajdują zatrudnienie w zawodzie.

---

<sup>1</sup> Lars Spuybroek, *The Structure of Experience*, w: (red.) Cynthia C. Davidson, AnyMore, 2000), Cambridge MA, The MIT Press, s. 169, 172.