

Jan SŁYK¹

METODYKA PROJEKTOWANIA ARCHITEKTONICZNEGO A REGUŁY WSPÓŁPRACY W ŚRODOWISKU CYFROWYM

1. Wprowadzenie

Przez wzgląd na skalę i trwałość dzieł, projektowanie architektoniczne, w swej tradycyjnej postaci, nie było terenem działalności badawczej. Wnioski wynikające z budowy i użytkowania, można było uznać za wystarczające dla rozwoju rzemiosła. Ewolucja systemów proporcji, stylów, detali zdobniczych dawała podstawy do rozważań o charakterze estetycznym. Brakowało architekturze zdolności tworzenia sytuacji laboratoryjnych oraz testowania rozwiązań w warunkach gwarantujących powtarzalność spostrzeżeń.

Metodyka empiryczna, wyzwalamąca nauki przyrodnicze i humanistyczne, otworzyła drogę do badań w dziedzinie architektury. Prace Bacona, Locke'a i Hume'a dostarczyły narzędzi wspierających wywód oparty na niepełnej wiedzy, takich jak indukcja. Dla zapewnienia skuteczności metod doświadczalnych potrzebne były próby dotyczące rzeczywistych obiektów lub przynajmniej próby modelowe o wysokiej zdolności reprezentacji rzeczywistych uwarunkowań. Na laboratorium architektoniczne trzeba było czekać kolejne trzysta lat. Pojawiło się dzięki wykorzystaniu komputerów w realizacji zadań inżynierskich. Jesteśmy dziś w stanie tworzyć plastyczne symulacje, których wierność przerasta wszystkie dotychczasowe metody przewidywań. Zmienia się charakter i tempo pracy. Przeobrażeniom ulega współdziałanie zespołów i kanały wymiany informacji. Być może stoimy na progu nowej epoki w dziedzinie projektowania. Może przyglądamy się początkom ery intuicyjnego, świadomego, wspartego na zdolności przewidywania przekształcania środowiska, które dokonuje się w czasie rzeczywistym dzięki zdalnemu współdziałaniu globalnej społeczności.

¹ Katedra Projektowania Architektonicznego, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej, ul. Koszykowa 55, Warszawa, jan.slyk@arch.pw.edu.pl

2. Interdyscyplinarne społeczeństwo wiedzy

Wprowadzanie zmian w otoczeniu człowieka można nazwać projektowaniem tylko wtedy, gdy dokonuje się drogą systemową: począwszy od racjonalnej analizy uwarunkowań, aż po syntezę prowadzącą ku harmonijnemu rozwiązywaniu problemów praktycznych [1]. W kontekście rosnącej świadomości powiązań globalnych, problemy tracą swój jednostkowy, ściśle zlokalizowany charakter. Każda sytuacja praktyczna może pozostawać w związku z procesami, które umykają zawężonemu postrzeganiu. Inżynier przystępujący do konstruowania rozwiązania (zmiany relewantnej) powinien te procesy odkryć i zapobiec ewentualnym niekorzystnym konsekwencjom.

Korzenie współczesnych metod projektowych tkwią w działaniu opartym na doświadczeniach. W kosztownym cyklu prób i błędów powstawała rzemieślnicza wiedza określająca granice ludzkiej ingerencji. Tą drogą budowniczy katedry Beauvais ustalili dopuszczalną rozpiętość przęsła, a konstruktorzy mostu Tacoma doświadczyli skali oddziaływania wiatru na konstrukcję wiszącą. Inżynierowie ery przemysłowej funkcjonowali w realiach emancypacji nauk przyrodniczych i rosnącego znaczenia kompetencji projektowych. Eksperymentowali w poszukiwaniu najlepszych zmian sytuacji praktycznych. Wiedzieli, że prawidłowo zorganizowane doświadczenie musi być planowe, przebiegać w kontrolowanym otoczeniu, dostarczać spostrzeżeń możliwych do zinterpretowania w świetle ustalonych kryteriów [2]. Stan świadomości nazywany w historiozofii erą społeczeństwa dyscyplinarnego wiązał zaufanie i rolę z osobistymi kwalifikacjami, mierzonymi umiejętnością wykonywania specyficznych zadań [3]. Projektanci doskonale spełniali te warunki. Drogą zdobywania wiedzy, a następnie własnych doświadczeń, nabywali certyfikowanej dyplomem zdolności rozwiązywania ludzkich potrzeb. Kiedy zagadnienia komplikowały się do stopnia przekraczającego możliwości indywidualne, tworzone zespoły dysponujące poszerzoną paletą umiejętności. Tak od projektowania indywidualnego przeszliśmy ku projektowaniu interdyscyplinarnemu, wciąż podporządkowanemu kompetencyjnemu paradygmatowi ery dyscyplinarnej.

Mechanizmy zespołowej pracy nad projektem zmieniają się zasadniczo dopiero po drugiej wojnie światowej. W efekcie edukacyjnego boomu błękitne kołnierzyki wyspecjalizowanych pracowników fabryk są w krajach zachodu wypierane przez elastyczną wielozadaniową społeczność białych kołnierzyków. Fakt ten zauważony jest i nazwany pierwotnie *merytokracją*, później społecznością *rewolucji technologicznej*, *industrialną* i *technologiczną*. Termin ery informacyjnej

i społeczeństwa informacyjnego kształtuje się pod koniec lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku [4], jednak dopiero w roku 1977 zyskaliśmy empiryczny dowód na zmiany w globalnej gospodarce. Mark Porat pracujący nad doktoratem na uniwersytecie Stanforda sporządził obszerny raport dokumentujący rosnącą pozycję informacji w obrocie handlowym i jej pierwszoplanową rolę w przeobrażeniach cywilizacyjnych.

Spółeczeństwo informacyjne, lub w ogólniejszym ujęciu – społeczeństwo kontroli – korzysta ze zdobyczy nauk przyrodniczych w sposób podobny do społeczeństwa dyscyplinarnego. Różni się od tego ostatniego formą interakcji międzyludzkich oraz strukturą ról. Certyfikaty uzyskiwane drogą długoletnich starań, dziedziczone, wynikające z przynależności do grup, nie sprawdziły się w kontakcie z ulotną substancją danych. Rolę dyplomów przejęły statusy dostępu, kody i hasła, a prestiż mierzony jest wiedzą, zakresem posiadanej informacji i zdolnością jej przetwarzania.

Interdyscyplinarny zespół w dobie społeczeństwa opartego na wiedzy współpracuje na odległość, używając mechanizmów tłumaczących informacje, w zmiennych, dostosowanych do zadań konfiguracjach. Popularnonaukowe wizje Alwina Tofflera przedstawiane pod koniec ubiegłego wieku realizują się w naszym otoczeniu. Relewantna zmiana nie jest domeną autonomicznej decyzji projektanta dysponującego eksperckim aparatem podejmowania decyzji. Współczesny adresat produktu inżynierskiego, prosument dóbr oferowanych na rynku, domaga się uczestnictwa w kształtowaniu rozwiązań projektowych.

Profesor Wojciech Gasparski uważa, że w rozwoju metod projektowania następuje obecnie zmiana podążająca za ogólną tendencją cywilizacyjną. Miejsce wyspecjalizowanych zespołów interdyscyplinarnych zajmują zespoły projektoznawcze, czyli takie, które dysponują ugruntowaną wiedzą o projektowaniu [1]. Należy przypuszczać, że ich elastyczność i zdolność rekonfiguracji pozwoli na dokonanie znaczącego skoku w efektywności rozwiązywania zadań. Pozostaje jedynie refleksja nad uzasadnieniem i celem nowych, wspartych technologicznie metod. Podążając tropem myśli Gasparskiego, musimy uznać, że przejście ku rozumnemu, zgodnemu z idealistyczną tofflerowską wizją, społeczeństwu projektującemu jest wciąż koncepcją mało prawdopodobną. Wymagałoby powszechnego uznania, że zasoby planety są ograniczone, że dążymy do przewyciężenia zagrożeń i że czynimy to w możliwie najracjonalniejszy sposób, czyli rozwiązując problemy praktyczne przez projektowanie.

3. Cyfrowe medium

Kluczowym uwarunkowaniem technicznym, które wpływa na funkcjonowanie współczesnej inżynierii jest funkcjonalność środowiska, w którym następuje gromadzenie, wymiana i przetwarzanie informacji. Najwcześniejszych źródeł specyfiki komunikacyjnej cywilizacji zachodu szukać trzeba w języku fonetycznym oraz druku za pomocą ruchomej czcionki [5]. Dały one pewność w odbiorze komunikatów kodowanych za pomocą ograniczonej liczby znaków. Dzięki upowszechnieniu komputerów matematyczny zapis rzeczywistości stał się zjawiskiem powszechnym. Jest dziś zdominowany przez propagację kodu binarnego.

Nowe medium, czyli medium cyfrowe, charakteryzuje się modularnością, automatyzacją, wariacyjnością i zdolnością transkodowania [6]. Wszystkie zapisane w postaci bitów informacje są na elementarnym poziomie spójne jakościowo. Za pomocą odpowiednich mechanizmów tłumaczących można każdy komunikat przekształcić do poziomu zrozumiałego w innym *języku*. Procesy przetwarzania informacji poddają się obróbce programistycznej z wykorzystaniem hiperłączy, pętli decyzyjnych itd. Apogeum wykorzystania medium cyfrowego jest automatyczna twórczość. Jej muzyczne i plastyczne przykłady odnajdujemy w czasach wyprzedzających erę cyfrową [7]. Dzięki komputerom komponujące algorytmy zyskały na efektywności. Korzystają z nich również architekci. Prace Herseya i Freedmana przekonują o skuteczności programowalnego medium cyfrowego w interpretacji spuścizny palladianizmu. Projekty H.P. Duarte idą o krok dalej. Poprzez ustalenie reguł definiujących spójność estetyczną i powiązanie ich z wymaganiami użytkowników możliwe stało się (pół?)automatyczne generowanie projektów domów mieszkalnych.

W zastosowaniach inżynierskich, szczególnie zaś w dziedzinie architektury, urbanistyki i budownictwa, informacja ma szczególną postać. Integruje większość dostępnych kodów opisu rzeczywistości: tekst, rysunek, rzut płaski i przestrzenny, film i model. Ostatnia z wymienionych metod jest narzędziem najwierniejszym i najbardziej wydajnym, jednak w tradycyjnym środowisku warsztatowym – najtrudniejszym do kompletnego zastosowania. Przejście metodyki architektonicznej ku rzeczywistości cyfrowej odbywało się poprzez adaptację technik w kolejności odpowiadającej przyzwyczajeniom ustalonym przez lata praktyki. Najpierw skomputeryzowano więc dokumentację i środki jej tworzenia: stół kreślarski, przykładnicę i cyrkiel. Cyfrowy model budynku pojawił się w palecie używanych środków stosunkowo późno, lecz natychmiast zdominował wszystkie pozostałe.

Wirtualna reprezentacja budowli jest dziś fundamentem kształtowania koncepcji oraz interdyscyplinarnej współpracy. Do geometrycznie wyznaczonych lokalizacji, które kojarzyć możemy z składnikami struktury (ścianami, stropami itd.) dopisywane są wszystkie pozostałe informacje (tekst, parametry, obrazy itd.) Metodyka BIM (Building Information Modeling) pozwala inżynierom współtworzyć projekt koordynując działania w czasie rzeczywistym, uwzględniając pozabudowlane uwarunkowania, w tym również konsekwencje dotyczące okresu eksploatacji. Sięgając raz jeszcze do koncepcji Gasparskiego – cyfrowy model budynku staje się we współczesnej praktyce środkiem budującym projektoznawczą świadomość interdyscyplinarnego, rozproszonego zespołu współautorów.

4. Interaktywność, symulacja, optymalizacja

Choć rozbudowany system informatycznych zależności wpływa na warunki pracy architekta w wielu punktach, można wskazać zjawiska o szczególnym znaczeniu. Dla wykonania skoku rozwojowego nie wystarcza ewolucyjne doskonalenie technik. Potrzeba impulsu – wynalazku, narzędzia, gwałtownej zmiany praktyk – który zwiększy wydajność, otworzy nowe pole eksploracji, dostarczy tematów badań, zainspiruje twórczość. W renesansie była nim perspektywa, w baroku – matematyka kartezjańska, u progu współczesnej inżynierii – maszyna parowa, stal i żelbet. Katalizatorem ery cyfrowej, zjawiskiem zasilanym przez komputer, znajdującym się na pograniczu sfery komunikacji i technik informacyjnych jest *interaktywność* [8].

Spółczeństwo kontroli nie zadowala się uczestnictwem w linearnych procesach i relacjach. Nie poświęca czasu na naukę procedur. Preferuje natychmiastowe uczestnictwo w zdarzeniach oraz stopniowe pogłębianie świadomości poprzez interakcję (z urządzeniem, usługą, grupą ludzi). Klasyczny model współpracy interdyscyplinarnej zakładał ustalenie kompetencji uczestników oraz reguł wymiany informacji. Proces projektowy i proces badań organizowano w formule cyklicznej lub spiralnej. Okresy pracy dyscyplinarnej (branżowej) przeplatane były okresami współpracy i wymiany myśli. Współczesne standardy wyznaczone są przez projektowanie zintegrowane – w praktyce oraz PBL (Project Based Learning) w teorii. Oba te modele dotyczą pracy ekspertów o zróżnicowanych kompetencjach we wspólnym przedsięwzięciu. Obiekt badań/projektu musi być określony poprzez jasne ustalenie celu, a dokonywane zmiany – czytelne dla wszystkich uczestników.

Założenia utopijne w świetle klasycznej metodyki, dzięki wykorzystaniu cyfrowego medium oraz cyfrowego modelu BIM stają się całkiem realne. Interaktywne środowisko projektowe pozwala współczesnym architektom wchodzić w relacje interdyscyplinarne na najwcześniejszych etapach projektowania. W kolejnych fazach pracy, na czoło potrzeb wysuwa się aparat oceny przedstawianych wariantów. Nie może on być arbitralny, wymaga uzasadnień czytelnych dla całego zespołu. Z pomocą przychodzą tu kolejne wynalazki katalizujące projektowania – symulacja i optymalizacja. Architektura nie prowadziła badań eksperymentalnych odpowiadających kryteriom empiryzmu, gdyż skonstruowanie laboratorium i poddanie reprezentatywnych przypadków testom nie wchodziło w grę [2]. Fragmentaryczne doświadczenia, na modelach fizycznych w skali, dostarczały fragmentarycznych wyników (Gaudi, Otto). Dzięki modelowi cyfrowemu udaje się dziś odwzorować wysoce kompletny obraz rzeczywistej budowli. Obraz ten, czyli symulacja, dotyczy fizycznego ukształtowania, wyposażenia, zależności i statystyk oraz procesów i zmian zachodzących w czasie. Jeśli symulowane zachowanie budynku poddamy parametrycznej ocenie uzyskamy optymalizację wariantów w świetle ustalonych kryteriów. Dzięki cyfrowej symulacji testowanie reprezentatywnych prototypów architektonicznych stało się efektywnym narzędziem podejmowania decyzji. Co więcej, mechanizm ten, po raz pierwszy w historii, zbliżył praktykę architektoniczną do badań spełniających standardy naukowości.

5. Studia architektoniczne – poligon cyfrowej interdyscyplinarności

Współczesna praktyka architektoniczna absorbuje cyfrowe metody w sposób adekwatny do sytuacji. Najnowocześniejsze środki wykorzystywane są przy projektowaniu budowli indywidualnych, o szczególnym znaczeniu. Ikony architektury takie jak pływalnia olimpijska w Pekinie, biurowiec ReSwiss czy wieża Pinnacle w Londynie powstawały dzięki dedykowanemu środowisku BIM, stanowiącemu narzędzie wspomagające kreację, rozwiązywanie problemów technicznych oraz zarządzanie eksploatacją. Proces ten był w istocie eksperymentem architektonicznym, prowadzonym drogą badań interdyscyplinarnych osadzonych w cyfrowo symulowanym laboratorium.

Projekty budynków o typowych uwarunkowaniach przestrzenno-funkcjonalnych, stanowiące dominującą część plonu współczesnej architektury, tworzone są również w środowisku cyfrowym, lecz w oparciu o standardowe narzędzia. Mimo istniejących

możliwości, rzadko korzystają one z badawczych funkcji nowego medium. Proces współpracy interdyscyplinarnej przebiega sprawniej, dzięki interaktywności modelu i efektywnej wizualizacji zależności. Schemat organizacji zespołu i metody decyzyjne pozostają często niezmienione.

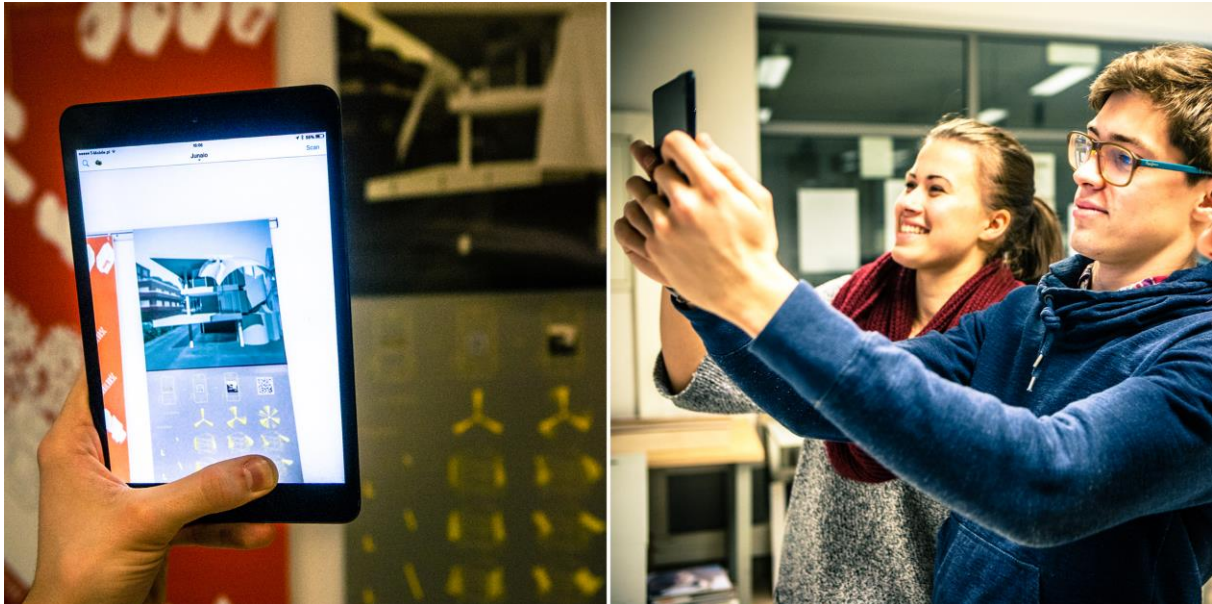
W kontekście nowych warunków projektowania i oczekiwań społecznych szczególnej wagi nabiera ewolucja programu szkół architektury. Musi ona uwzględniać fakt, że wysiłek dydaktyczny dnia dzisiejszego zaowocować ma w życiu zawodowym absolwentów w perspektywie dwóch dekad. Przy obecnym tempie rozwoju technologicznego trudno ustalić jak dalece zmieni się środowisko projektowe. W ośrodkach akademickich pojawiły się programy architektoniczne związane z wykorzystaniem nowych technologii. Ich rodowód związany jest często z aplikacją CAD w projektowaniu, jednak współcześnie – ewoluują ku poszukiwaniom metodycznym. Ważnym składnikiem cyfrowego nurtu są badania interdyscyplinarne służące zarówno celom poznawczym, dydaktyce jak i realnym aplikacjom zawodowym. Warszawski Wydział Architektury prowadzi na studiach magisterskich specjalność ASK (Architecture for Society of Knowledge), która stara się podążać tropem tej właśnie myśli. Integruje dziedziny tradycyjnie związanych z badaniami architektonicznymi (teoria, historia, metodyka projektowania) oraz dyscypliny pogłębiające świadomość uwarunkowań medium cyfrowego (programowanie, robotyka, cyfrowa produkcja). Dzięki rozszerzeniu tematów i kompetencji – pozwala realizować projekty eksperymentalne zbudowane na fundamentach architektury informacyjnej: interaktywności, symulacji, optymalizacji.

5.1. Rozszerzona przestrzeń badawcza

Na wstępie drogi ku samodzielnej twórczości badamy zasady które rządzą logiką istniejących budowli i całego zbudowanego kontekstu. Docieramy do nich analizując fizjonomię i procesy użytkowania. Możemy również odtworzyć najistotniejsze składniki koncepcji, tak by w procesie budowy modelu poznać, często ukryte, uwarunkowania projektu.

Kurs modelowania, zmodyfikowany w ostatnich latach pod wpływem doświadczeń ASK, jest prowadzony w środowisku rozszerzonym. Stanowi wprowadzenie do pierwszego samodzielnie wykonywanego projektu. Studenci używają narzędzi cyfrowych tworząc reprezentacje najznakomitszych realizacji współczesnych i historycznych domów jednorodzinnych. Modele odpowiadają pod względem struktury standardom BIM. Treść obejmuje zarówno dane geometryczne, dotyczące

przestrzennego uformowania, jak i pozostałe informacje potrzebne do pełnego zrozumienia idei budowli oraz intencji twórcy. „Rysowanie po śladach mistrzów” odbywa się drogą nakładania kolejnych warstw komunikacyjnych. Osnową dla ich osadzenia jest cyfrowy model przestrzenny przygotowany tak, by jego odbiór mógł przebiegać w możliwie intuicyjny sposób.



Rys. 1. Interaktywna komunikacja w przestrzeni rozszerzonej. Wystawa prac modelowania
Fig. 1. Interactive communication in augmented reality. 3D modeling course exhibition.
Źródło: Opracowanie własne.

Projekty prezentowane na wystawie korzystają ze wsparcia technologicznego dla nawiązania bezpośredniego dialogu z odbiorcą. Podstawą musi być w każdym wypadku fizyczny model – całość lub fragment budynku. W wielu przypadkach jest on uproszczony tak, by przy zachowaniu rozpoznawalności kierować uwagę na fundamentalne składniki zamierzenia. Przeważająca część przekazu będącego wynikiem badań znajduje się w przestrzeni wirtualnej. Równoległy model cyfrowy związany jest z fizyczną prezentacją dzięki aplikacji dla urządzeń mobilnych (tabletów i telefonów). Wykorzystując renderowanie w czasie rzeczywistym, program wyświetla obraz na tle znacznika, którym jest fizyczny model lub plansza. To widz decyduje o tym, pod jakim kątem spojrzeć i jakie dane wyświetlić. Ponieważ część informacji kluczowych dla odbioru architektury ma dynamiczną postać, umykają one w tradycyjnym przekazie rysunku i makiety. Skojarzony model cyfrowy przewyższa te ograniczenia. Spoglądając w ekran rozszerzający możemy dynamicznie doświadczyć następstwa wrażeń w trakcie przechodzenia przez świadomie

skomponowany ciąg czasoprzestrzenny. Możemy zachwycić się tańcem tekstylnej elewacji w Curtain Wall House Shigeru Bana, którą trącił wirtualny powiew.

Wykorzystanie rozszerzonej rzeczywistości w studialnej fazie badań architektonicznych pozwala wykorzystać funkcjonalność cyfrowego medium oraz komunikować się w sposób adekwatny do wrażliwości odbiorcy zanurzonego w rzeczywistości cywilizacji informacyjnej. Analizując zagadnienie teoretyczne, porządkując informację i tworząc komunikat uwzględniamy, że przekaz stracił swój jednostronny charakter. Ostateczny obraz zjawiska rodzi się w procesie interakcji z wielowarstwową bazą danych, która pozwala na filtrowanie treści oraz umożliwia nawiązanie kontaktu w czasie rzeczywistym.

5.2. Pawilony rozszerzonej rzeczywistości

Przygotowanie warsztatowe zrealizowane w ramach zajęć modelowania może być użyte do wykonywania standardowych projektów. W ramach studiów ASK staramy się jednak pójść o krok dalej. Cyfrowy model pozwala rozszerzyć zakres interdyscyplinarności. Tworzy skuteczną podstawę do zaangażowania specjalności inżynierskich bezpośrednio związanych z technologią informacyjną. Pracując nad projektami eksperymentalnymi, stanowiącymi obowiązkową część programu, skłaniamy studentów do podejmowania zadań przestrzennych, konstrukcyjnych, instalacyjnych, programistycznych. Są one wykonywane z zamiarem praktycznego testowania rozwiązań prototypowej przestrzeni rozszerzonej.

Pawilony interaktywne, umożliwiające bezpośredni kontakt z użytkownikiem są najskuteczniejszym narzędziem badań architektonicznych prowadzonych na naszych studiach. Dają szansę prześledzenia wszystkich etapów działalności projektowej, dokonywania modyfikacji instalacyjnych koniecznych dla kalibracji medialnych rozszerzeń oraz pozwalają badać procesy użytkowania.

W pawilonie ASKtheBOX zrealizowanym w roku 2012 koncentrowaliśmy się na badaniu zależności formy wnętrza, zachowań użytkowników i działania zainstalowanej instalacji medialnej. Dążyliśmy do poznania uwarunkowań projektowania środowiska interaktywnego. Aby ten cel uzyskać, konieczne było stworzenie systemu przestrzenno-informacyjnego, którego budowa i funkcje nie tworzyłyby bariery poznawczej. Fizyczna struktura została zaprojektowana dzięki łączeniu technik: modelowania tradycyjnego, parametrycznego oraz z wykorzystaniem haptycznych manipulatorów. Instalacja medialna opierała się na rejestracji naturalnego cienia użytkowników. Badania zogniskowały się w programowaniu scenariuszy

funkcjonalnych. Wymagało to interdyscyplinarnego współdziałania skoncentrowanego na realizowanym siłami uczestników wielowarstwowego projektu/realizacji. Płynnie przydzielane role: rzeźbiarzy, konstruktorów, kompozytorów, programistów, realizatorów pozwalały uczestnikom zrozumieć uwarunkowania poszczególnych dyscyplin oraz wchodzić w interakcje prowadzące do przekształcania idei. Podstawą efektywnego współdziałania był cyfrowy model. Koordynacja składników i procesów zapewniona została dzięki automatyzacji i transkodowaniu – funkcjom cyfrowego medium.



Rys. 2. Interaktywne pawilony: Modular Light Cloud i ASKtheBOX
Fig. 2. Interactive pavilions: Modular Light Cloud and ASKtheBOX
Źródło: Opracowanie własne

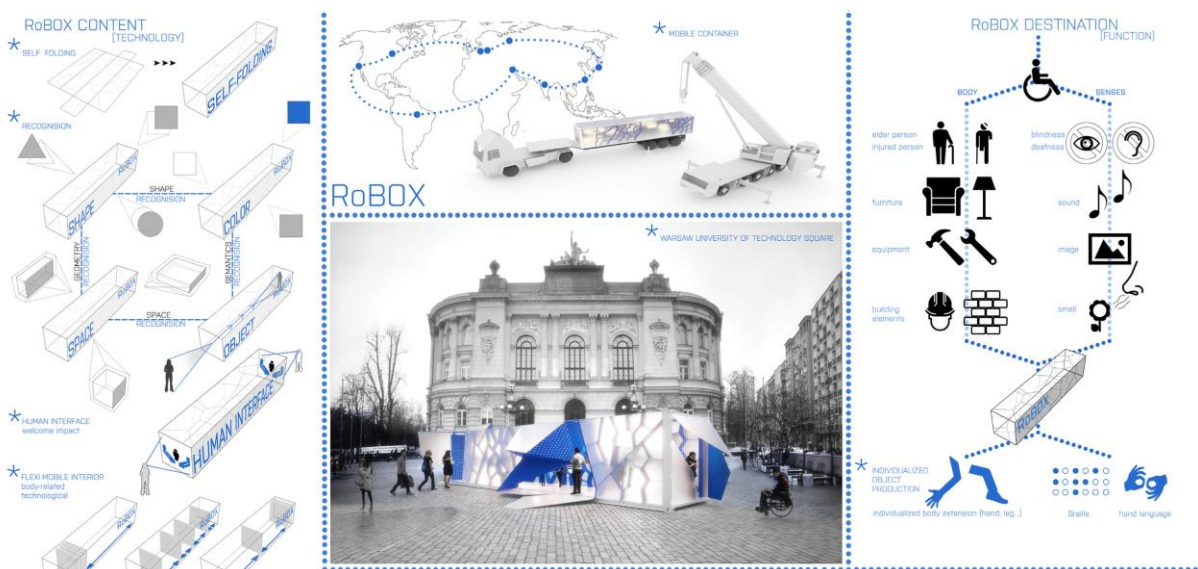
Kolejna wersja pawilonu, realizowana w 2013 roku rozszerzała interakcję o walor ruchu struktury. W roku 2014, w trakcie letnich warsztatów ASK prowadzonych przez Jacka Markusiewicza i Marcina Strzałę, skonstruowana została instalacja Modular Light Cloud. Tworzyła ją przestrzenną sieć elementów świetlnych, wyposażona w czujniki dźwięku wzbudzające poszczególne sekcje do działania. Jej zastosowaniem było wspomaganie artystycznej kreacji tancerki.

Pawilony interaktywne stały się ważnym narzędziem w budowaniu interdyscyplinarnej świadomości studentów architektury. Rzeczywista realizacja i odpowiedzialność za publicznie prezentowany efekt skłaniają do efektywnej współpracy i wymiany myśli na pograniczu dyscyplin. Cyfrowe środowisko i metodyka skoncentrowana na celu/problemie usprawniają proces projektowania.

Symulacja, optymalizacja oraz cyfrowa produkcja składników stwarzają warunki dla integracji ról i zadań. Wspomagają interaktywne środowisko pracy

5.3. Robotyczny pawilon dla badania uwarunkowań środowiska życia seniora

Doświadczenia badawcze ASK stworzyły podstawę realizacji idei obiektu przekraczającego studialny charakter semestralnych pawilonów. Integracja architektury z technologią informacyjną może stać się środkiem do łagodzenia uciążliwości życia osób starszych. Rosnąca średnia wieku oraz przemiany w społecznym odbiorze ról poszczególnych grup wiekowych, skłaniają do wysiłku w celu traktowania sytuacji ograniczeń (ruchowych, sprawnościowych, mentalnych) jako normalnych uwarunkowań projektowych.



Rys. 3. Schemat działania robotycznego pawilonu seniora

Fig. 3. The scheme of robotic senior's pavilion idea

Źródło: Opracowanie własne

Robotyczny pawilon badający uwarunkowania życia seniora jest krokiem ku wykorzystaniu mobilności architektury w kompensowaniu ograniczeń komfortu. Koncepcja budowana jest w oparciu o eksperymenty robotyczne, które realizowane są z udziałem studentów i ekspertów w dziedzinie mechatroniki. Uczestniczy w niej partner technologiczny, firma FESTO, światowy lider w dziedzinie automatyki, systemów pneumatycznych i bionicznych. Celem głównym jest stworzenie mobilnej jednostki zdolnej do samorozstawienia się w wybranej lokalizacji, zbierania danych i promowania rozwiązań wspierających komfort seniora. Pawilon będzie zawierał strukturę przestrzenną symulującą warunki mieszkania. Dzięki systemowi

monitorującemu ruchy użytkownika i nacisk na przedmioty zgromadzone zostaną dane dotyczące ograniczeń. Robotycznie wspomagane składniki wyposażenia i elementy architektoniczne ulegną rekonfiguracji. W ostatecznym ujęciu pawilon dokona oceny skuteczności korekt, które zostaną zapisane w bazie danych.

Realizacja koncepcji pawilonu wymaga znalezienia środków, które przekraczają możliwości własne partycypujących instytucji. Przewyciężenie tej bariery pozwoliłoby podjąć badania interdyscyplinarne w środowisku rozszerzonej przestrzeni architektonicznej, odpowiadające w sposób pełny na szanse i wyzwania współczesności. Badania te przystawałyby do wizji interdyscyplinarności zarysowanej w pracach Prof. Gasparskiego – wizji społeczeństwa projektującego w zespołach projektoznawczych.

6. Podsumowanie

Charakterystyka cyfrowego medium, pozwalającego swobodnie tłumaczyć, różnicować i programować komunikaty, katalizuje eksperymenty architektoniczne. Komputerowa symulacja dostarcza prototypów rozwiązań, których realna architektura nie mogła, z przyczyn etycznych, poddać próbom.

Dzięki uściśleniu metod wnioskowania, budowa teorii architektonicznej znalazła w środowisku cyfrowym silnego sprzymierzeńca. Empiryczne doświadczenia wzmacniają zrozumienie w zespołach interdyscyplinarnych. Wymiana informacji dokonuje się sprawnie poprzez wykorzystanie wspólnych modeli, których osnowę tworzy standaryzowany opis przestrzenny.

Perspektywa badań interdyscyplinarnych w środowisku cyfrowym jest funkcją edukacji. Przeobrażenia, którym poddajemy dziś program nauczania, wpłyną na zmiany metod przyszłej praktyki architektonicznej. Dążąc do wzmocnienia teorii i stworzenia racjonalnych fundamentów twórczości, musimy zachowywać równowagę między docenieniem wiedzy zdobytej przez doświadczenie oraz metod eksperymentalnych wykorzystujących współczesne narzędzia technologiczne.

BIBLIOGRAFIA

1. Gasparski W.W. & Orel, T. (red.): Designology: Studies on Planning for Action. Transaction, New Brunswick – London 2014.

2. Słyk J.: Eksperyment, symulacja – techniki projektowe i wyzwania edukacyjne. *Kwartalnik Architektury i Urbanistyki*, zeszyt 2/2014, Warszawa 2014, s. 11.
3. Deleuze G.: *Postscript on the Societies of Control*. [w:] Leach N. (red.): *Rethinking Architecture*, London 1997, s. 309.
4. Duff A. S.: *Information society studies*. Routledge, 2000.
5. Spengler O.: *Zmierzch Zachodu*. Warszawa 2001.
6. Manovich L.: *Język nowych mediów*. Warszawa 2006.
7. Słyk J.: *Twórczość czy algorytm? Refleksja nad przeszłością i współczesnością sztuki sformalizowanej*. *Kwartalnik Architektury i Urbanistyki*, zeszyt 3/2009, Warszawa 2009, s. 25.
8. Saggio, A.: *The IT Revolution in Architecture. Thoughts on a paradigm shift*. New York 2010.

METODYKA PROJEKTOWANIA ORAZ REGUŁY WSPÓLPRACY W ŚRODOWISKU CYFROWYM PRZESTRZEŃ ROZSZERZONA JAKO POLE BADAŃ I ALTERNATYWNE ŚRODOWISKO KREACJI ARCHITEKTONICZNEJ.

Streszczenie

Przez wzgląd na skalę i trwałość dzieł, projektowanie architektoniczne, w swej tradycyjnej postaci, nie było terenem działalności badawczej. Wnioski wynikające z budowy i użytkowania, można było uznać za wystarczające dla rozwoju rzemiosła. Ewolucja systemów proporcji, stylów, detali zdobniczych dawała podstawy do rozważań o charakterze estetycznym. Brakowało architekturze zdolności tworzenia sytuacji laboratoryjnych oraz testowania rozwiązań w warunkach gwarantujących powtarzalność spostrzeżeń.

Metodyka empiryczna, wyzwalamąca nauki przyrodnicze i humanistyczne, otworzyła drogę do badań w dziedzinie architektury. Prace Bacona, Locke'a i Hume'a dostarczyły narzędzi wspierających wywód oparty na niepełnej wiedzy, takich jak indukcja. Cóż, kiedy dla zapewnienia skuteczności metod doświadczalnych potrzebne były próby dotyczące rzeczywistych obiektów lub przynajmniej próby modelowe o wysokiej zdolności reprezentacji rzeczywistych uwarunkowań.

Przedmiotem artykułu jest analiza procesu projektowania architektonicznego jako czynności podlegającej przemianom w dobie cyfryzacji środowiska. W kontekście zmieniających się uwarunkowań cywilizacyjnych, zmian w sposobie postrzegania i zmian oczekiwań społecznych, przedstawia reguły rządzące pracą architekta i współpracą w gronie interdyscyplinarnym. W centrum zainteresowania stawia badawcze aspekty praktyki architektonicznej.

Metodyka eksperymentalna, oparta na studium przypadków wykorzystującym modele symulacyjne, stosowana była przede wszystkim w obszarze doskonalenia rozwiązań. Dzięki testowaniu cyfrowych reprezentacji rosła liczba prób i efektywność wnioskowania. Oprócz zadań optymalizacyjnych modele symulacyjne wykorzystuje się dziś do wspomagania kreacji, komunikacji interdyscyplinarnej, wytwarzania elementów oraz użytkowania budynków. Spójne środowisko komunikacyjne, oparte na cyfrowym medium, ułatwia wymianę informacji, automatyczne tłumaczenie, formułowanie przekazu wariacyjnego. To dzięki niemu model cyfrowy emancypuje się. Od poziomu narzędzia wizualizującego wyrósł do roli platformy integrującej. Jest osnową bazy danych zawierającej wszystkie istotne dla budynku informacje.

Przykładami praktycznego zastosowania nowych metod, przedstawionymi w treści artykułu, są prace badawcze i eksperymenty prowadzone w ramach magisterskich studiów ASK na Wydziale Architektury w Warszawie. Wśród nich przeanalizowano uwarunkowania rozszerzenia przestrzeni komunikacyjnej, budowy eksperymentalnych pawilonów do ćwiczeń z interakcją. Omówiono też rozpoczęty projekt aplikacji interdyscyplinarnych badań do realizacji robotycznego pawilonu wspomagającego życie seniora.

**DESIGN METHODOLOGY AND RULES OF COOPERATION IN
THE DIGITAL ENVIRONMENT.
AUGMENTED SPACE AS A FIELD OF RESEARCH AND ALTERNATIVE
ENVIRONMENT FOR ARCHITECTURAL CREATION.**

Summary

Considering the scale and sustainability of the works, architectural design, in its traditional form, was never an area of research. Conclusions resulting from the construction and use, are more sufficient for the development of the craft. The evolution of the proportion, styles, decorative details gave rise to aesthetic considerations. Architecture lacked the ability to create a laboratory situation and testing solutions in repetitive conditions. Empirical methodology, liberating sciences and humanities, opened the way for research in the field of architecture. The works of Bacon, Locke and Hume provided the tools to support the argument based on an incomplete knowledge, such as induction. In order to ensure the effectiveness of the experimental methods actual testing facilities were needed, or at least - the highly demonstrative model.

The article is an analysis of the architectural design process as it transforms in the digital age. In the context of the paradigm shift, changes in perception and social transformation, presents the rules that govern the work of the architect and cooperation among interdisciplinary. The analysis is focused on research aspects of architectural practice.

Experimental methodology based on case studies, using simulation models, has been used primarily in the area of improving solutions. Thanks to the digital representations of testing, increased the number of trials and the efficiency of inference. In addition to the optimization tasks, simulation models are used today to support the creation, communication, interdisciplinarity, fabrication and use of buildings. Consistent communication environment, based on a digital medium facilitates the exchange of information. Thanks to its flexibility, reinforces digital model. From the role of visualization tools it evolved to integration platform. BIM model is a database containing all relevant information for the building.

Examples of practical application of the new methods presented in the article, are research and experiments carried out within ASK (Architecture for Society of Knowledge) - the master's studies at the Faculty of Architecture in Warsaw. Among them: augmentation of the communication space, construction of experimental pavilions. The paper discusses the interdisciplinary research project to implement robotic pavilion assisting senior.