

Między cyfrowym a materialnym



Datament – monumentalna instalacja, prezentowana w Pawilonie Polskim na 18. Międzynarodowej Wystawie Architektury w Wenecji, pozwala doświadczyć danych w ich „fizycznej” postaci

Fot. Jacopo Salvi (altomare.studio)

Musimy się uczyć świadomego korzystania z danych, chociażby po to by uniknąć sytuacji, w której narzędzie cyfrowe kontroluje użytkownika, a nie na odwrót. Musimy rozumieć dane, a nie przyjmować je bezpośrednio i dosłownie – mówi projektant i architekt Marcin Strzała.



Marcin Strzała

projektant, architekt, wykładowca w School of Form Uniwersytetu SWPS i na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej, gdzie od początku związany jest z programem Architecture for Society of Knowledge. W swojej pracy naukowej zajmuje się procesami cyfrowego wytwarzania i relacjami między danymi a ich fizyczną manifestacją w architekturze. Był wykładowcą Monash Art, Design and Architecture w Melbourne oraz nauczycielem wizytującym na Xi'an University of Architecture and Technology w Chinach.



■ Andrzej Gontarz: Na tegorocznym Biennale Architektury w Wenecji pokazana została praca „Datament”, której jest Pan współautorem. Wraz z artystką Anną Barlik zaprezentowaliście Państwo metalową konstrukcję składającą się z czterech części, będących odzwierciedleniem danych statystycznych dotyczących średniej wielkości domostw w czterech krajach świata. Praca ta ma uzmysłowić zwiedzającym, że bezrefleksyjne korzystanie z danych może fałszo-

wać obraz rzeczywistości. Tymczasem zwolennicy danologicznego podejścia twierdzą, że to właśnie dane najlepiej, najbardziej obiektywnie oddają istniejący stan rzeczy...

■ Przez większość historii ludzkości było tak, że mieliśmy ograniczoną wiedzę o rzeczywistości i w pewien sposób każda nowa informacja, każdy nowy zestaw danych był wartościowy i pożądany. Odkąd weszliśmy w epokę cyfro-

wą, mamy do czynienia z przeciążeniem informacyjnym i nadprodukcją danych. Po raz pierwszy w historii mamy ich tak dużo, momentami nawet więcej, niż potrzebujemy, że w zasadzie nie wiemy, co z nimi zrobić. Powoduje to zmianę antropologiczną, o której mówimy w przywołanej instalacji.

Oczywiście, chcielibyśmy, żeby dane były opisem rzeczywistości. To jest podejście, powiedzmy, oświeceniowe – gdzie każdy zbiór informacji zbliża nas do zrozumienia świata. Współcześnie jednak nadmiar informacji powoduje, że stają się one oderwane od naszych zdolności poznawczych. To z kolei sprawia, że przyjmujemy dane w sposób dosłowny, jako coś po prostu istniejącego, bez refleksji nad tym, co tak naprawdę znaczą. Operujemy cały czas danymi, odwołujemy się do informacji, na przykład podawanych przez media, i one są dla nas obrazem rzeczywistości.

O ile jeszcze w gronie specjalistów, na przykład z dziedziny informatyki, istnieje świadomość kontekstowości danych, to już ogół społeczeństwa zazwyczaj nie zdaje sobie z tego sprawy. Większość z nas dostaje wyłącznie produkt końcowy, który zawiera w zasadzie czyjaś projekcję danych, jest ich interpretacją. Zazwyczaj nie mamy też możliwości poznania źródeł tego przekazu, zrozumienia, skąd te dane się wzięły, w jaki sposób były zbierane, czy faktycznie zawierają pełne spektrum informacji odzwierciedlających rzeczywistość wybranego zjawiska czy tylko jej ograniczony wycinek.

■ A w jaki sposób były zbierane dane do Państwa instalacji?

■ Podzieliłiśmy świat nie na kontynenty, nie na obszary kulturowe czy geograficzne, lecz ze względu na to jak dużo, jakiego typu i jakiej jakości danych jest w poszczególnych miejscach zbieranych. Stworzyliśmy indeks datamentu, inaczej – stopień udatowienia. Wyodrębniliśmy cztery grupy regionów: tych, które są przesycone danymi, tych, które pod względem dostępu do danych są na średnim poziomie, tych na niskim i tych, o których w sensie danych nie wiemy prawie nic. W każdej z grup wytypowaliśmy jednego reprezentanta i stworzyliśmy w Wenecji projekcję dotyczących go danych typowych/odpowiednich/ dla średniej wielkości domostwa.

Reprezentantem pierwszej grupy jest Hongkong, region mocno udatowiony. W drugiej grupie, czyli średnio nasyczonej danymi, wybraliśmy Polskę, w trzeciej Meksyk, a w czwartej – afrykańskie Malawi. Czy pozyskane w tych miejscach dane rzeczywiście oddają pełen obraz tamtejszej sytuacji mieszkaniowej? Do ich wykorzystania trzeba podchodzić bardzo krytycznie, bo mogą być obciążone błędami wynikającymi ze sposobu zbierania, definicji celu, jakiemu ma służyć ich gromadzenie, przepisów prawa regulujących funkcjonowanie systemów statystyki państwowej itp.

Na przykład Polska uczestniczy w pracach Eurostatu, ale okazuje się, że tenże nie ingeruje w metodykę zbierania danych w poszczególnych krajach członkowskich. W Polsce brane są pod uwagę tylko miejsca, w których ludzie są

zameldowani i rzeczywiście mieszkają – na tej podstawie można było wyliczyć średnią powierzchnię naszego domostwa. We Francji z kolei zlicza się wszystkie faktyczne i potencjalne miejsca zamieszkania będące w gestii obywateli. Przykładowo dom po rodzicach, chociaż rodzina w nim nie mieszka, też jest wliczana do zasobów mieszkaniowych. Średnia domostw wyliczona na podstawie danych w tych obu krajach pokazuje w gruncie rzeczy dwie różne sytuacje. Średnia dla Meksyku to 130 m². Już intuicyjnie czujemy, że coś jest nie tak. Okazuje się, że jest to wynik nieuwzględnienia w statystykach nieformalnych form zamieszkania, choć jednocześnie te same statystyki mówią, że w tego typu miejscach mieszka znaczna część społeczeństwa. To wszystko pokazuje, jak bardzo ostrożnie trzeba podchodzić do danych, sprawdzać, czy faktycznie są one miarodajne i odzwierciedlają istniejący stan rzeczy.

■ Coraz więcej danych zbieranych jest już jednak w sposób automatyczny, poprzez bezpośrednią rejestrację zachowań lub stanów odzwierciedlonych w postaci cyfrowej. Teoretycznie możliwość zafałszowania informacji w takich sytuacjach maleje...

■ Za sprawą nowych technologii sytuacja faktycznie uległa zmianie. Chociaż zautomatyzowane pobieranie i przetwarzanie danych pozwala nam na lepsze radzenie sobie z nimi, to nadal ich wykorzystanie bazować musi na inteligencji, naszej ludzkiej organicznej inteligencji. Sztuczna inteligencja jest tylko tak dobra jak dane, na których została wytrenowana. Wracając na chwilę do Malawi, gdyby stworzyć obraz domostwa w tym kraju na podstawie rekordów w grafikach Google'a, to odbiegałby on od rzeczywistego, typowego, wernakularnego domu.

Przy korzystaniu z danych generowanych w sposób automatyczny istnieje również większe ryzyko nadmiernego zaufania im, jako że opracowywane są w sposób natywny dla narzędzia, a nie w zgodzie z naszą logiką. Powoduje to, że nie mamy pełnego dostępu do tego procesu, a w efekcie jesteśmy bardziej niż wcześniej podatni na błędy. Za każdym razem więc, gdy w wyniku działania narzędzi cyfrowych pojawia się jakiś wynik, musimy sprawdzić, czy jest on prawidłowy, zastanowić się, czy faktycznie nadaje się do wykorzystania, na przykład do podjęcia strategicznie ważnej decyzji.

Znamienny jest przykład skutków eksperymentalnego działania niemieckiego artysty Simona Weckerta. Woził on po Berlinie w wózku 99 smartfonów z włączonym dostępem do internetu i geolokalizacją. System mapowy Google'a błędnie interpretował tę sytuację jako korek drogowy, wyświetlając taką właśnie informację użytkownikom. To był tylko dowcip, mający pokazać możliwość manipulacji zautomatyzowanym, „inteligentnym” systemem przetwarzania danych.

Istnieje jednak realne ryzyko, że przy braku odpowiedniej czujności ze strony architektów powstanie gdzieś źle zaprojektowane osiedle, w którym trudno będzie żyć jego mieszkańcom.

■ **Mówi Pan, że nadmiar danych powoduje, że nie za bardzo już potrafimy sobie z nimi radzić, a z drugiej strony naucza pan projektowania komputacyjnego albo algorytmicznego, które bazuje właśnie na cyfrowym przetwarzaniu danych. W jaki sposób te dwie perspektywy spotykają się w projektowaniu architektonicznym?**

■ Warto podkreślić, że to, co zaprezentowaliśmy na tegorocznym Biennale Architektury, jest zabranie głosu w dyskursie teoretycznym. Nie chodzi o to, żeby zrezygnować z posługiwania się danymi, tylko żeby wzmocnić naszą świadomą do nich relację. Nie da się zatrzymać rozwoju cyfrowego świata, nie da się zatrzymać nadprodukcji danych. Trzeba więc uczyć rzetelności z nich korzystania.

Dane w projektowaniu architektonicznym mogą być używane w dwojaki sposób. Z jednej strony mogą stanowić element procesu projektowego – praca architekta od zawsze bazuje w dużej mierze na przetwarzaniu i analizie danych. Z drugiej strony mogą być twórczym umożliwiającym kreację i projekcję idei architektonicznej. To są dwa różne aspekty procesu projektowego. Uczymy studentów obu, by mogli potem w sposób przynoszący rzeczywistą wartość korzystać z narzędzi, które – niezależnie od poziomu zaawansowania technologicznego – są tylko narzędziami.

■ **Jakiego rodzaju korzyści osiąga się dzisiaj w architekturze dzięki zastosowaniu metod projektowania wspomaganego cyfrowo? Bo to nie są już tylko programy CAD-owskie, ale też coraz powszechniej stosowane systemy zintegrowane klasy BIM (Building Information Modeling). Trochę prowokacyjnie można by powiedzieć, że przecież przy budowie katedr gotyckich nie było w ogóle architektów, a Gaudí przy projektowaniu swoich krzyżownic tworzył modele konstrukcji, które obciążał woreczkami z piaskiem...**

■ Oczywiście, historia architektury pokazuje, że można poradzić sobie z projektowaniem i budową nawet bardzo skomplikowanych obiektów bez narzędzi cyfrowych. Ogromna ich zaleta polega jednak na tym, że pewne zadania można wykonywać o wiele szybciej. Gaudí poświęcił lata pracy na wyznaczenie przebiegu sklepienia Sagrada Família. Współcześnie można wykorzystać do tego celu algorytm ewolucyjny, który w krótkim czasie stworzy niezliczoną liczbę modeli sklepień, dla wszystkich wykona obliczenia statyczne i zasugeruje najlepsze dla naszych potrzeb rozwiązanie. Co do istoty projektowania, to nic się nie zmieniło. Narzędzie cyfrowe pozwala nam jednak szukać dużo lepszych, bardziej optymalnych rozwiązań.

Model cyfrowy, chociażby właśnie ze względu na to, że jest skonstruowany na bazie danych, stanowi dużo lepszy nośnik informacji ogólnej. Rysunek jest zawsze pewnego rodzaju redukcją, podobnie jak model fizyczny. Natomiast model cyfrowy może mieć zarówno warstwę reprezentacji czysto geometrycznych walorów architektury, jak i zawierać reprezentację parametrów dotyczących funkcjonalności, materialności i wielu innych. Mogą być w nim zapisane informacje na temat całego procesu budowy, np. w którym momencie dany etap powstawania budynku należy realizować, czy też w odniesieniu do użytkownika już gotowego obiektu, np. w którym momencie trzeba będzie wymienić zużyte elementy wyposażenia.

Mówi się często, że system BIM służy do projektowania i zarządzania cyklem życia budynku. Zaawansowane modele potrafią niemalże z dokładnością do dnia wskazać termin wymiany oświetlenia, nie mówiąc już o planowaniu kontroli systemów wentylacji czy przeciwpożarowych. Idealny model BIM-owski powinien w zasadzie zawierać informacje aż do momentu potrzeby zburzenia budynku. Wtedy powinno dać się określić, w jakiej kolejności prowadzić rozbiórkę, ile gruzu będzie do wywiezienia, a jakie materiały nadawać się będą do odzysku.

■ **To wymaga zapewne dużych zasobów dyskowych do przechowywania i dużych mocy obliczeniowych do przetwarzania informacji dla każdego, opisanego w takim modelu budynku...**

■ Przeciętny model BIM-owski, czyli zaawansowany projekt architektoniczny, który zawiera wszystkie te elementy, o których mówimy, mieści się w przedziale od 500 MB do 2 GB na nośniku. De facto niedużo. Można go składować wszędzie, łącznie z chmurą. Przy tej okazji warto wspomnieć o architekturze nie dla ludzi, która zaczyna się już pojawiać w wielu miejscach na świecie. Wieżowce zamieniane są na lub budowane jako centra danych, w których „mieszkają” tylko komputery służące do składowania i przetwarzania danych.

Modele BIM-owskie nie zajmują dużo miejsca, gdyż mamy w nich do czynienia również z pewnego rodzaju redukcją informacji. Na przykład ściana opisana jest określonymi parametrami – gdzie się zaczyna, gdzie się kończy, jaką ma grubość, z jakich warstw jest stworzona itd., nie ma tam opisu położenia każdej cegły. Takie szczegóły leżą już w gestii interpretacji budowniczego, chociaż przy projektowaniu cyfrowym możliwe jest też opisanie wszystkich dyskretnych elementów w sposób bezpośredni.

Pokazali to architekci Michael Hansmeyer i Benjamin Dillenberger. Ich eksperymentalny projekt dotyczył konstrukcji tworzonej w sposób addytywny, czyli metodą

druku 3D. Rozdzielczość zaprojektowanego detalu była identyczna z tą oferowaną przez metodę wytwarzania, czyli 50 mikronów. Każdy z kilkudziesięciu miliardów wokseli, takich pikseli w przestrzeni, został dokładnie opisany w sposób binarny, dla każdego z nich zostało wskazane dokładne miejsce położenia. Ten projekt „ważył” już jednak 78 GB, chociaż dotyczył konstrukcji o wymiarach tylko 3 x 2 metry w podstawie i 3 metry wysokości. Przy wytwarzaniu addytywnym mamy jednak do czynienia z bezpośrednim połączeniem modelu cyfrowego i fizycznego – są one niemal tożsame. Tu nie ma możliwości interpretacji przez budowniczego – naciskam „Start” i maszyna odwzorowuje w materiale zapisany cyfrowo model. Oczywiście, pojawia się przy okazji pytanie o możliwość faktycznej kontroli przez projektanta miliardów elementów tworzących.

■ **Jaki jest zakres użyteczności modeli BIM? Czy wykorzystywane są one głównie do projektowania dużych, złożonych konstrukcyjnie i skomplikowanych technologicznie budowli?**

■ Nie, stosuje się je również do projektowania prostych domów jednorodzinnych. Są kraje, w których model BIM-owski będzie obowiązkowym elementem wymaganym przy każdym pozwoleniu na budowę, np. w Finlandii już od 2025 r.

■ **Z czego to wynika?**

■ Kluczową zaletą systemów BIM jest ich zintegrowany charakter umożliwiający łączenie różnych branż. Dzięki temu możliwa jest ścisła współpraca architektów z konstruktorami, budowniczymi czy inwestorami i innymi interesariuszami. Organy nadzoru budowlanego mają dzięki temu dostęp do dokładniejszej, bardziej spójnej informacji o realizowanej inwestycji. Urzędnicy są w stanie szybciej skontrolować zgodność projektu z obowiązującym prawem i wydać odpowiednie pozwolenia. Inwestor jest w stanie lepiej określić budżet i czas realizacji obiektu.

Rosnąca popularność narzędzi do projektowania cyfrowego ma swoje źródła również w tym, że budynki stają się coraz bardziej skomplikowane pod względem technologicznym i do ich zaprojektowania trzeba przetworzyć coraz większą ilość informacji. Można to zrobić ręcznie na kartce papieru, tylko że wtedy trwałoby to bardzo długo. Budowniczowie przeszłych epok mogli sobie pozwolić na prowadzenie budowy przez kilkadziesiąt, a nawet setki lat. To perspektywa raczej nierealna we współczesnym świecie.

Narzędzia BIM-owskie zostały opracowane po to, aby łatwiej koordynować realizowane projekty w ramach jednego środowiska, żeby mieć w jednym miejscu rozwiązania ze wszystkich potrzebnych branż. To narzędzie nie jest samo z siebie w jakikolwiek sposób twórcze. Służy tylko i wyłącznie do tego, żeby lepiej radzić sobie z problemami, które pojawiają się właśnie ze względu na to, że sam przedmiot naszej działalności staje się bardziej skomplikowany. Model

BIM-owski jest swego rodzaju spakowaniem informacji po to, żeby były łatwo dostępne i możliwe do wykorzystania przez różnych uczestników procesu projektowo-inwestycyjnego. Przy dużych ilościach danych brak nam narzędzi poznawczych, żebyśmy mogli sami sobie z nimi poradzić. Musimy w takim przypadku zawierzyć komputerowi, mając jednak cały czas wyniki jego pracy pod kontrolą.

■ **W jaki sposób użycie narzędzi cyfrowych wpływa na proces twórczy architekta? Na ile architekt jest w stanie zapanować nad cyfrową rzeczywistością wirtualną, w której odbywa się projektowanie, żeby mieć pewność, że potem w odpowiedni sposób da się to przełożyć na rzeczywistość materialną, w której musi powstać budynek?**

■ Systemy BIM dają możliwość modelowania od samego początku z użyciem wszelkich, potrzebnych informacji na temat projektowanego elementu. Na przykład: jeżeli modelujemy strop czy ścianę, to choć póki co cyfrowe, to są na rysunku lub ścianie. Inaczej niż w modelu fizycznym czy na rysunku, które stanowią zapis idei. Nie są to też tylko obiekty trójwymiarowe, jak na przykład w programach do modelowania 3D.

Namawiam swoich studentów, żeby od samego początku nauki mierzyli się z projektowaniem w modelu BIM-owskim. Jest to trudne, ale zmusza do zachowania niezbędnych rygorów projektowych, do myślenia o projekcie w kategoriach „budowlalności”. Co do zasady, jeśli coś jest trudne do wymodelowania w systemie BIM, to będzie również trudne do wykonania na placu budowy. Samo to stanowi ważną informację zwrotną na temat projektowanego budynku.

To co widzimy na ekranie komputera, stanowi wierną reprezentację tego, co w przyszłości będzie wybudowanym obiektem. Im model cyfrowy dokładniejszy, tym większe prawdopodobieństwo, że unikniemy problemów na placu budowy. To nie zmienia faktu, że architektura wciąż powstaje w dużej mierze dzięki ludzkiej pracy. Zawsze jest proces interpretacji – odkodowywania zgromadzonego materiału – przez architekta, inżyniera, pracownika branży budowlanej. Na tej podstawie tworzony jest ostatecznie obiekt fizyczny. Im bardziej model jest nasycony danymi, tym mniej miejsca na interpretację, co w konsekwencji przekłada się na lepszą jakość architektury.

Z drugiej strony możliwości narzędzi cyfrowych czy nawet wspomnianej sztucznej inteligencji mogą otwierać architektom perspektywy do nowych kreacji, do projektowania w sposób, który być może do tej pory nie był dostępny. Trzeba tylko nauczyć się tym cyfrowym instrumentarium posługiwać, wykorzystać jego zalety. Jeżeli coś można zestandaryzować i zautomatyzować, to znaczy, że potencjał twórczy architekta może być z pożytkiem wykorzystany w innym miejscu.



Rozmawiał Andrzej Gontarz