

OPRACOWANIE TECHNOLOGII WSPOMAGANEJ KOMPUTEROWO PRODUKCJI SWOBODNYCH FORM BETONOWYCH

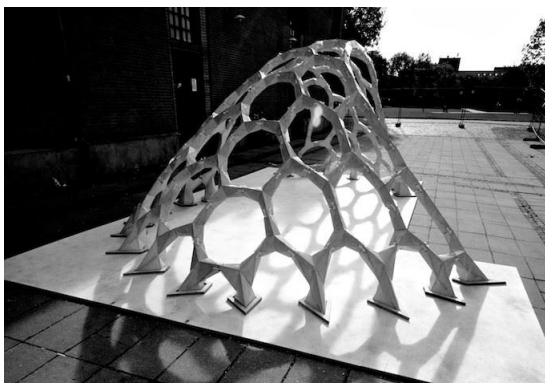
1. WSTĘP

Rozwój cyfrowych narzędzi wspomagających projektowanie architektoniczne zaowocował możliwością modelowania skomplikowanych struktur geometrycznych, które byłyby zbyt trudne do przedstawienia przy wykorzystaniu tradycyjnych narzędzi. Oprogramowanie CAD/CAM (Computer-aided design / -manufacturing) umożliwiające swobodne modelowanie oparte na krzywych NURBS i płaszczyznach wielokrzywiznowych dało szansę wzniesienia budynków takich jak Kunsthaus w Grazu czy muzeum Guggenheima w Bilbao. Te wczesne przykłady tzw. „architektury parametrycznej” były pionierskie w zakresie fabrykacji cyfrowej, czyli wytwarzania elementów budynków według innowacyjnych strategii produkcyjnych przy pomocy narzędzi sterowanych numerycznie. Budynki te były jednak wciąż raczej wyrazem wizji artystycznej niż efektem konkretnych badań.

Dalszy rozwój myśli architektonicznej doprowadził do zmiany zastosowań projektowania parametrycznego. Obecnie jest ono skoncentrowane na wieloaspektowej optymalizacji (środowiskowej, strukturalnej, ekonomicznej), co stanowi przedłużenie modernistycznych postulatów racjonalizacji projektowania architektonicznego. Tendencje te stawiają przed architektami nowe wyzwania naukowe. Konieczne jest opracowanie strategii i teorii, które umożliwiają wznoszenie złożonych geometrycznie struktur będących wynikiem procesów optymalizacyjnych. Techniki wykorzystywane w innych branżach (np. druk 3D, frezowanie) są niewystarczające w budownictwie ze względu na skalę elementów budowlanych.

Beton jest jednym z najbardziej docenianych materiałów budowlanych ze względu na stosunkowo niską cenę, dobre właściwości konstrukcyjne w połączeniu ze stalą i niemalże nieograniczone możliwości formowania, które wciąż jednak nie są w pełni wykorzystywane we współczesnym przemyśle budowlanym. Znalazienie powtarzalnej metody wykonywania szalunków o nieprostokątnej geometrii może okazać się ważnym krokiem w rozwoju techniki budowlanej. Pozwoliłoby na wykonywanie struktur wydajnych pod względem wytrzymałości, oszczędnych materiałowo i pięknych.

Na zagranicznych uniwersytetach zostały przeprowadzone eksperymentalne działania, których efektem było powstanie struktur w zbrojonym betonie.



Pawilon grupy Re-vault skonstruowany w 2011 roku z zastosowaniem unikatowych prefabrykowanych elementów betonowych, zaprojektowany w środowisku cyfrowym.



*po lewej: ostateczna forma żelbetowa,
po prawej: plastikowa forma odlewnicza*



2. KONCEPCJA

Planowany przez nas projekt będzie rozwinięciem badań podjętych na zagranicznych uniwersytetach w zakresie projektowania i wytwarzania swobodnych struktur betonowych. Głównym celem jest znalezienie uniwersalnego systemu produkcji oraz optymalnej formy prefabrykatu lub konstrukcji monolitycznej. Dostrzeżliśmy dużą wartość w poszukiwaniach nowego sposobu na wytwarzanie szalunków. Użycie zaawansowanych programów do parametrycznego projektowania w połączeniu z wykorzystaniem technologii cięcia laserowego pozwoliłoby na produkcję form odlewniczych o niemalże dowolnym kształcie. Przy opracowywaniu systemu konstrukcyjnego postaramy się zoptymalizować: wytrzymałość poszczególnych elementów, sposób ich łączenia, łatwość i szybkość ich wytwarzania oraz uniwersalność metody.

W efekcie doświadczeń przeprowadzonych w ramach projektu powstanie publikacja, w której znajdą się również informacje o odpowiednim składzie i proporcjach mieszanki betonowej, zastosowanym rodzaju zbrojenia, testowanych formach prefabrykatów i/lub monolitów. Końcowym produktem naszych działań będzie również forma zaprojektowana w trakcie warsztatów, która planujemy pokazać szerszej publiczności podczas Nocy Muzeów 2017 organizowanej przez PW.

3. WARTOŚĆ NAUKOWA I INNOWACYJNOŚĆ

Projekt betonowych form swobodnych fabrykowanych cyfrowo byłby pionierski w skali kraju i jednym z niewielu na świecie. Warto zaznaczyć, że do tej pory przedmiot naszych badań prawie w ogóle nie występuje w realizacjach przemysłowych, a jedynie akademickich. Jest to więc temat, który jako Koło mamy szansę rozwinąć i rozpropagować. Wspomniana publikacja z opisem produkcji, która nie będzie wymagała bardzo skomplikowanej i niedostępnej technologii, opracowana przez nas metoda ma szansę wzbudzić także zainteresowanie osób ściślej związanych z branżą architektoniczno-budowlaną.

4. MEDIALNOŚĆ

Szerokiej publiczności struktury betonowe kojarzą się głównie z bardzo ciężkimi konstrukcjami, o małej różnorodności form lub prefabrykowanymi elementami bloków z wielkiej płyty - a zatem z rzeczą nie tyle mało atrakcyjną, co nawet - brutalnie mówiąc - nudną. Projekt rozwija możliwości kształtowania struktur betonowych, ale uwalniając je od ograniczeń jakie stawiają tradycyjne metody ma szansę stać się bardzo widowiskowy i zainteresować szerszą publiczność, pozytywnie wpływając także na wizerunek Politechniki Warszawskiej w opinii publicznej.



Wystawa grupy Crease, Fold, Pour na Taubman College,
Marzec 2013