

Krzysztof BIZOŃ

Politechnika Śląska

Wydział Transportu, Katedra Transportu Szynowego

ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice

tel./fax:+48 32 603 43 25, e-mail: krzysztof.bizon@polsl.pl**Monika SROKA-BIZOŃ**

Politechnika Śląska

Ośrodek Geometrii I Grafiki Inżynierskiej

ul. Krzywoustego 7 44-100 Gliwice

tel./ fax: +48 32 237 26 58, e-mail: monika.sroka-bizon@polsl.pl

WYKORZYSTANIE PROGRAMU MATHEMATICA W MODELOWANIU POWŁOK BUDOWLANYCH

Formę architektoniczną obiektu budowlanego można określić jako formę strukturalną. Forma strukturalna obiektu łączy w sobie względy użytkowe i estetyczne z wymaganiami budowlanymi (właściwości materiałów, rodzaj konstrukcji, technologię wykonawstwa). Forma strukturalna jest ściśle określona gdy jest stworzony model geometryczny projektowanego obiektu. Elementami składowymi takiego modelu są powierzchnie, nazywane również powłokami. Konstrukcje powłokowe to przekrycia, zbiorniki, ściany ostonowe, ściany oporowe lub inne konstrukcje inżynierskie o konstrukcji sztywnej pełnościennej, odznaczające się małą grubością w stosunku do pozostałych wymiarów.

Zagadnienie formy geometrycznej obiektu architektonicznego może być analizowane w ujęciu katalogowym. Jednakże bardziej intrygującym zagadnieniem jest analiza procesu kształtowania formy geometrycznej obiektu w czasie projektowania. Na jakie etapy można ten proces podzielić? Jakich narzędzi używa współczesny architekt na poszczególnych etapach? Czy metody projektowania w zakresie kształtowania geometrii obiektu zmieniają się na przestrzeni czasu? Jeśli tak, to w jaki sposób? I jakie są dalsze kierunki rozwoju? Na ile istotne jest samo narzędzie, rozumiane w tym momencie jako wspomaganie komputerowe? Klasyfikacje powierzchni przedstawiane w publikacjach z dziedziny geometrii wykreślnej ze względu na zdefiniowany sposób tworzenia rysunku powierzchni, pozwalają na wykonanie rysunku powierzchni w sposób tradycyjny (wykreślenie), ale mogą być również wykorzystywane przy wykonywaniu opracowań projektowych z użyciem programów typu CAD. W latach czterdziestych XX w. potrzeby praktyczne w przemyśle lotniczym i samochodowym zainicjowały rozwój matematycznego zapisu dowolnych form geometrycznych (*freeform geometry*). Problemy - „jak cyfrowo zapisać zaprojektowaną powierzchnię” oraz „w jaki sposób przesłać zaprojektowaną swobodnie kształtowaną formę geometryczną do sterowanych numerycznie urządzeń” były podstawą tworzenia matematycznych algorytmów, możliwych do wykorzystania w programach komputerowych wspomagających projektowanie. R. Liming i J. Ferguson w firmie Boeing, S. Coons w MIT, M. Sabin w British Aircraft Corporation, P. de Casteljau w koncernie Citroen (algorytm de

Casteljau) i P. Bezier w koncernie Renault (krzywe Bezier'a) stworzyli rozwiązania dla przytaczanych wyżej problemów. Dynamiczny rozwój technik komputerowych wspomagających projektowanie, jaki miał miejsce w ciągu ostatnich dwudziestu lat XX w. (i ma miejsce nadal), odcisnął swoje piętno również na metodach projektowania i tworzenia obiektów architektonicznych. Powstały obiekty w których wykorzystuje się dotychczas niestosowane powierzchnie takie jak: Bezier'a, Hermite'a czy NURBS. Przy opracowaniu dokumentacji technicznej budynku powszechnym jest tworzenie parametrycznych modeli przestrzennych obiektu z wykorzystaniem takich programów jak Rhino, czy CATIA. Często modele takie powstają z użyciem skanerów trójwymiarowych (model rzeczywisty – skaner trójwymiarowy – model cyfrowy). Można przypuszczać, że niektóre ze współczesnych obiektów architektonicznych nie zostałyby zrealizowane bez użycia komputerowego wspomaganie projektowania, zarówno na etapie projektowania jak i realizacji obiektu (np. Kunsthau Museum w Grazu). Jednakże wydaje się być zasadną tezą, iż twórca przystępujący do pracy projektowej powinien dysponować odpowiednimi zasobami wiedzy geometrycznej. Analiza publikacji z zakresu architektury, formy architektonicznej, konstrukcji budowlanych i geometrii wykreślnej pozwala wnioskować, iż brak jest spójności w zakresie używanych w tych publikacjach podstawowych pojęć geometrycznych.

W wyniku przeprowadzonych badań wyróżniono istotne w ocenie autorów definicje pojęć podstawowych. W oparciu o równania kanoniczne powierzchni stopnia drugiego opracowano parametryczne modele powierzchni z wykorzystaniem programu Mathematica 7.0. Modele powierzchni umożliwiają analizowanie zależności pomiędzy parametrem, a kształtem powierzchni. Praca z modelem daje możliwość analizowania zmian kształtu powierzchni na etapie nauki, opracowania koncepcji projektowej lub projektowania.