

Krystyna POKRZYWNICKA

Politechnika Gdańska

Wydział Architektury

Robert JUCHNEVIĆ

Przedsiębiorstwo Projektowo-Wdrożeniowe FORT Sp. z o.o.

KSZTAŁTOWANIE FORMY ARCHITEKTONICZNEJ PRZYJAZNEJ UŻYTKOWNIKOWI Z WYKORZYSTANIEM WSPÓŁCZESNYCH TECHNIK KOMPUTEROWYCH

Streszczenie. Oprogramowanie jest jednym z narzędzi stworzonych do rozwiązywania zagadnień związanych z kształtowaniem architektury. Jego głównym celem jest upraszczanie prac projektowych oraz tworzenie nowych możliwości, które są niedostępne przy wykorzystywaniu innych technik tradycyjnych. Szczególnie widoczne jest to w budynkach projektowanych i realizowanych w ostatniej dekadzie XX i pierwszej dekadzie XXI wieku. Obiekty te są poligonem doświadczeń projektowych dla architektów, którzy będą mogli stworzyć przestrzeń doskonałą w zakresie zastosowań technicznych, jak najbardziej przyjaznych użytkownikowi.

Słowa kluczowe: wspomaganie komputerowe, techniki tradycyjne, projektowanie parametryczne.

CREATION OF USER FRIENDLY ARCHITECTURE WITH COMPUTER AIDED TECHNIQS

Summary. Software is one of the tools created to solve various issues connected with creation of architecture. Its main aim is to simplify design works and create new possibilities which are inaccessible using other traditional techniques (it involves great amount of labour). It is particularly visible and more than ever advanced in buildings designed and built in the last decade of the 20th century and the first decade of the 21st one. They have a chance to become a range of designing experiences for architects who will be able to create space, not only beautiful but most of all perfect in the field of technical applications and by all means user-friendly.

Keywords: computer aided design, traditional techniques, parametric designing, user friendly architecture.

1. Wprowadzenie

Odpowiednie połączenie oprogramowania oraz sprzętu komputerowego umożliwiło komputerowe wspomaganie prac projektowych. Obecnie najbardziej popularną metodą pracy projektowej jest tworzenie dokumentacji w postaci rysunków cyfrowych, które są odpowiednikami tych wykonywanych w sposób tradycyjny. Możliwość wykonywania rysunków w postaci elektronicznej stworzyła szereg uproszczeń związanych z procesem projektowym. Mowa tu o możliwości powielania, przesyłania, tworzenie własnych bibliotek powtarzalnych elementów oraz wiele innych. Omawiane udogodnienia szczególnie zauważalne są w projektach zawierających dużą ilość informacji, w momencie gdy wymagane jest wszystkich ich zebranie na jednym rysunku. Plik z rysunkiem elektronicznym staje się niczym baza wiedzy na temat projektowanego obiektu, z której po selekcji odpowiednich informacji jesteśmy w stanie wygenerować mnóstwo dodatkowych rysunków (zarządzanie warstwami/poszczególnymi elementami, w zależności od oprogramowania).



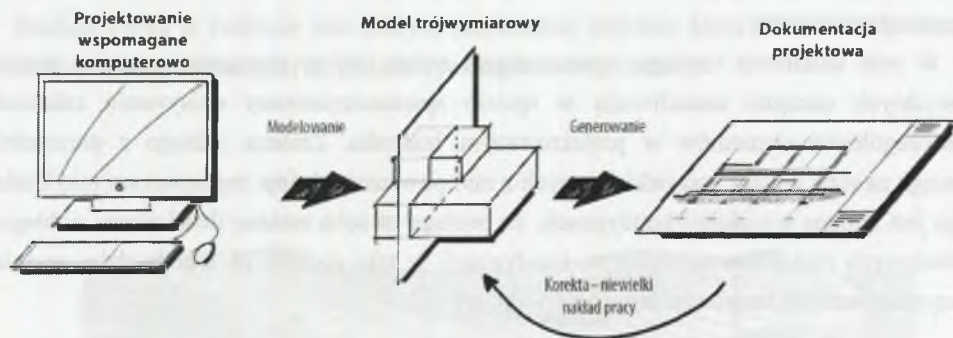
Rys. 1. Proces wspomagania komputerowego umożliwiający generowanie dokumentacji projektowej
Fig. 1. Computer-aided design and projects documentation generating

Można stwierdzić, że rysunek w postaci cyfrowej, porównywany z technikami analogowymi, wniósł nową jakość pracy przy bardzo skomplikowanych projektach.

2. Modelowanie trójwymiarowe

Wzrastająca dostępność sprzętu komputerowego oraz oprogramowania do modelowania obiektów trójwymiarowych również stworzyła szereg możliwości oraz udogodnień, wcześniej niewystępujących przy projektowaniu architektonicznym wspomaganemu jedynie narzędziami analogowymi. Tworzenie modeli trójwymiarowych – tak jak tworzenie dokumentacji cyfrowej jest odpowiednikiem pewnej techniki analogowej, a dokładnie

odpowiednikiem wykonywania makiet i pracy na nich. Możliwość wykonywania bardzo dokładnych modeli trójwymiarowych dała szerokie pole do eksperymentowania. Dzięki dużemu zainteresowaniu tworzeniem geometrii projektowanego budynku zaczęły pojawiać się nowe sposoby projektowania, polegające na modelowaniu informacji o budynku (BIM, od ang. *Building Information Modeling*). Metoda ta polega na tworzeniu dokładnego modelu budynku, zawierającego wiele informacji w postaci poszczególnych elementów składowych budynku (ściana, strop, dach, okno, drzwi itp.). Metoda modelowania informacji o budynku stała się pewnego rodzaju nowym sposobem projektowania, ponieważ projekt wykonywany daną metodą powstaje jako wirtualne odwzorowanie rzeczywistości. Rysunki płaskie stają się dokumentacją generowaną wprost z modeli trójwymiarowych (bazą rysunków, na których widoczny jest dokładny zarys poszczególnych elementów).



Rys. 2. Proces wspomagania komputerowego bazujący na modelowaniu informacji o budynku
Fig. 2. Computer aided design based on Building Information Modeling

Taki sposób projektowania pozwala między innymi na wyeliminowanie błędów związanych z aktualizacją zmian projektowych na poszczególnych rysunkach.

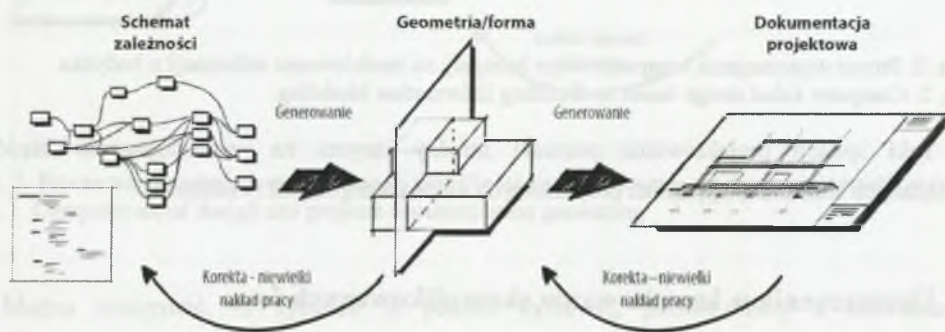
3. Uproszczenia w kształtowaniu skomplikowanych form

Wspomaganie komputerowe przyczynia się również do upraszczania kształtowania skomplikowanych form geometrycznych. Wynika to częściowo ze sprowadzenia wszystkich czynności wykonywanych przez projektanta do pracy przy komputerze. Komputer z odpowiednim oprogramowaniem umożliwił projektowanie bez konieczności wspomagania się technikami tradycyjnymi. Stanowisko pracy projektanta sprowadza się do jednego stanowiska komputerowego z odpowiednio dobranym oprogramowaniem. Mimo zachodzących zmian komputer często jest traktowany jako zmiana formy zapisu projektu (elektroniczna deska kreślarska). To stwierdzenie może być prawdziwe, pod warunkiem że wszystkie etapy projektu wykonujemy w taki sam sposób, jak projekt wykonany techniką

manualną przy wykorzystaniu narzędzi analogowych. Spełnienie tych warunków często jest niemożliwe, biorąc pod uwagę współczesne możliwości ogólnie dostępne, oferowane przez oprogramowanie.

Tworzone modele trójwymiarowe projektowanych obiektów pozwalają na dodatkowe analizy i symulacje komputerowe, na podstawie których możemy wyciągać wnioski: np. czy dany obiekt nie stwarza zagrożenia życia i zdrowia ludzi w trakcie wybuchu pożaru; czy projektowany budynek nie stwarza pogorszenia warunków życia w jego otoczeniu wynikających z zacieniania oraz innych czynników; czy rozkład funkcji w budynku jest zaplanowany w sposób najbardziej optymalny dla danej funkcji oraz wiele innych analiz. Wyciągnięte wnioski mogą wiązać się z potrzebą wprowadzenia zmian w projektowanym obiekcie, co wymaga dodatkowego nakładu pracy po każdorazowym niekorzystnym wyniku analizy. Wprowadzanie zmian do projektu wydłuża czas projektowania poprzez mechanicznie wprowadzanie korekt.

W celu uniknięcia częstego wprowadzania zmian twórcy oprogramowania za pomocą specjalnych narzędzi umożliwiają w sposób sparametryzowany opisywanie zależności poszczególnych elementów w projektowanym budynku. Zmiana jednego z parametrów pociąga za sobą zmianę wszystkich innych z nim powiązanych (np. najprostszym przykładem tego jest zmiana wysokości kondygnacji, co pociąga za sobą zmianę ilości stopni w biegach schodowych zlokalizowanych na tej kondygnacji w taki sposób, że schody dalej spełniają wszystkie warunki bezpieczeństwa oraz wygody).



Rys. 3. Proces wspomagania komputerowego na bazie sparametryzowanego opisywania projektu (w postaci zależności)

Fig. 3. Computer aided design based on parametric modeling

Projektowanie wykorzystujące ten typ oprogramowania wymaga innego podejścia, ponieważ projekt jest zapisywany w postaci zależności pomiędzy poszczególnymi parametrami/warunkami, które kształtują budynek (geometrię, rozkład funkcji itp.). Projekt staje się skomplikowaną strukturą elementów zależnych, a nie docelową bryłą budynku.

4. Praktyka architektoniczna XXI wieku – studia przypadków

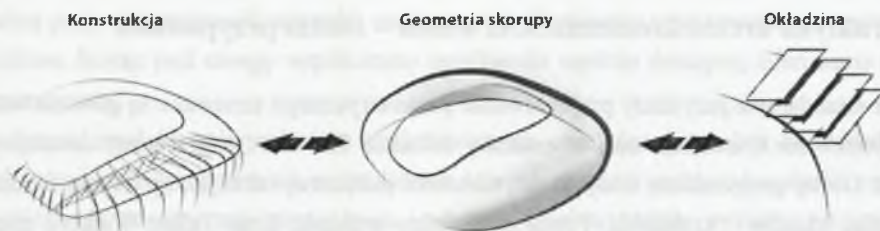
Za sztandarowe przykłady projektowania parametrycznego uznawane są głównie budynki zaprojektowane i zrealizowane w ostatniej dekadzie XX oraz w pierwszej dekadzie XXI wieku. Do tej grupy należą budynki użyteczności publicznej takie jak np. Aviva Stadium w Dublinie, Irlandia (Architekci: Populous, lokalny architekt Scott Tallon Walker), muzeum stali Museum del Alcero w Monterrey, Meksyk (architekci Grimshaw Architects), most „Marina Bay Bridge” w Marina Bay, Singapur. Są to obiekty łączące nie tylko odmienne funkcje, ale także wiele różnych sposobów konstrukcji. Parametryzacja w wyżej wymienionych przykładach dotyczy nie tylko architektury, ale obejmuje także cały proces – od projektowania instalacji do koordynacji międzybranżowej, produkcji/prefabrykacji i wykonawstwa.

Stadion Aviva w Dublinie jest dobrym przykładem projektu, który powstał od początku do końca przy użyciu narzędzi do parametrycznego modelowania.



Rys. 4. Stadion Aviva, Dublin. Źródło: Fotografia na licencji CC BY-SA 2.0 autor: William Murphy
Fig. 4. Stadium Aviva, Dublin, Source: CC BY-SA 2.0, author: William Murphy

Porozumiewanie się uczestników procesu projektowego z architektem poprzez utworzony model parametryczny umożliwiło wprowadzanie natychmiastowych zmian w całej bryle.



Rys. 5. Model parametryczny
Fig. 5. Parametric Model

Taki sposób komunikacji wyeliminował czasochłonne czynności związane z wprowadzaniem zmian w modelu projektowanego budynku, a model natychmiastowo mógł być poddany wszelkim analizom oraz symulacjom. Każda zachodząca zmiana mogła być pośrednio analizowana przez architekta pod kątem przyjazności użytkownikowi (trwałość, użyteczność itp). Przykładowo, symulacja pożaru oraz zadymienia budynku może znacznie wpłynąć na formę projektowanego budynku, co z kolei wiąże się z większym bezpieczeństwem użytkowania obiektu. Na podstawie analiz oraz symulacji wykonanych na precyzyjnych modelach trójwymiarowych architekt jest w stanie szybciej podejmować decyzje, nie narażając przyszłych użytkowników na nieprzewidziane sytuacje.

5. Wnioski

Biorąc pod uwagę wszystkie zmiany zachodzące we wspomaganiu komputerowym projektowania, można stwierdzić, że komputer staje się czymś więcej niż elektroniczną deską kreślarską. Takie stwierdzenia pojawiają się coraz częściej w prasie specjalistycznej. Potwierdzeniem tego mogą być słowa pochodzące z brytyjskiego czasopisma „AEC Magazine”: „With new possibilities and perhaps popularity, we may start to look at the computer more in its rightful place, as a design tool, improving our designs and suggesting improvements. Computers should be more than a way of just documenting our ideas” [2].

Możliwość przeprowadzania wszelkich symulacji oraz analiz na dokładnym modelu trójwymiarowym może pośrednio wpływać na przyjazność architektury dla użytkownika oraz dla jego zdrowia. Warto jednak pamiętać, że pomimo możliwości, które pojawiły się przy pracy projektowej wspomaganej komputerowo, pojawiają się też nowe zagadnienia problemowe wcześniej niewystępujące przy tradycyjnych technikach projektowania.

Bibliografia

1. Stanisławski M. (red.): Od 2D do 3D. „Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie” Wydawnictwo ITER, Warszawa 2008.
2. Day M.: Design Script: http://aecmag.com/index.php?option=com_content&task=view&id=472&Itemid=35 [dostęp: 05.06.2012].
3. Day M.: Oasys MassMotion: http://aecmag.com/index.php?option=com_content&task=view&id=445&Itemid=32 [dostęp: 07.03.2012].
4. Shepherd P., Hudson R., Hines D.: Aviva Stadium: A parametric success, [in:] Mark E., Woodbury R. (eds.): International Journal of Architectural Computing. Multi Abstract Science Publishing, Bath 2011.