

Jolanta TOFIL, Piotr POLINCEUSZ

Politechnika Śląska

Ośrodek Geometrii i Grafiki Inżynierskiej

ul. Krzywoustego 7, 44-100 Gliwice

tel./fax: +48 32 237 26 58

e-mail: jolanta.tofil@polsl.pl, piotr.polinceusz@polsl.pl

SZKOŁA KREACJI I ANIMACJI MOSTÓW O KONSTRUKCJI CIĘGNOWEJ

Słowa kluczowe: *modelowanie, wizualizacja, animacja, dydaktyka, mosty cięgnowe.*

W związku z szybkim rozwojem globalnej gospodarki, a co za tym idzie znaczną ilością nowych inwestycji drogowych w Polsce i na świecie, powstają obiekty inżynierskie jakimi są mosty. Niemal każdego dnia przechodzimy lub przejeżdżamy przez co najmniej jeden obiekt mostowy. Ich rola jest niepodważalna – służą społeczności w swobodnym podróżowaniu oraz pozwalają na szybką wymianę handlową. Rozwój techniki na przestrzeni dziejów sprawił, że współcześni inżynierowie zachwycają nas niezwykle smukłymi konstrukcjami cięgnowymi, powstałymi przy użyciu nowoczesnych materiałów, w celu pokonywania trudnych lub wielokilometrowych przeszkód. Jak każdy most, stanowią one istotny element zabudowy przestrzeni, winny więc być przedmiotem badań zmierzających do określenia zasad ich projektowania, w aspekcie konstrukcyjnym, jak również estetycznym. Powyższe argumenty spowodowały, iż właśnie na tego typu konstrukcje zdecydowano się podczas dydaktycznej pracy z przyszłymi inżynierami budownictwa.

Wspomniany rozwój gospodarczy sprzyja również dynamicznemu rozwojowi technik informatycznych. Wprowadzane innowacyjne oprogramowania komputerowe, generują z kolei, szybki rozwój w każdej dziedzinie życia. W polu naszych zainteresowań zawarty jest oczywiście aspekt dotyczący geometrycznego modelowania przestrzennego. Na co dzień obserwujemy rozkwit realizacji wirtualnych obrazów kinematograficznych czy też tych powstałych podczas tworzenia gier komputerowych. Prowadząc zajęcia ze Studentami ósmego semestru Wydziału Budownictwa, z przedmiotu *Wizualizacja obiektów budowlanych* wybór padł na program 3ds Max. W programie tym, jak wiemy, powstało wiele animacji i filmów m.in. polska „Katedra” jednak najczęściej jest on używany do wizualizacji obiektów architektoniczno-budowlanych. Interesujące jest również zagadnienie symulacji i animacji możliwe do osiągnięcia z tym narzędziem.

Program 3ds Max jest bardzo rozległym programem, a co za tym idzie posiada wiele technik tworzenia poszczególnych elementów struktury. Każdy element możemy wygenerować na kilka sposobów zależnych od docelowego przeznaczenia owego modelu. Często słyszaną opinią o programie 3ds Max jest to, iż program jest bardzo skomplikowany i ciężki w obsłudze przez co część początkujących osób w dziedzinie wizualizacji sięga po prostsze programy typu SketchUp.

Natomiast prawda w rzeczywistości jest zupełnie inna, ponieważ na wykonanie podstawowego modelu w obu programach potrzebujemy praktycznie tyle samo czasu i umiejętności. Różnicę i przepaść jaka dzieli modele wykonane w obu programach dostrzegamy wtedy, kiedy chcemy uzyskać lepsze efekty wizualizacji. Znamienny wpływ na jakość modelu jak i późniejszy odbiór wizualizacji ma dokładność, ilość detalu i jakość tekstur. Właśnie na tych elementach, modele wykonane w prostszych programach dochodzą do granic swoich możliwości i nie są w stanie sprostać oczekiwaniom oraz efektem jakie chce uzyskać projektant. Pomimo możliwości importu takiego modelu do innego, bardziej zaawansowanego programu, jest on całkowicie nieprzydatny do obróbki i jakiegokolwiek modyfikacji, co wiąże się często z wykonaniem modelu od nowa.

Jak wspomniano wcześniej, Max jest programem tak rozbudowanym, że nie sposób zaprezentować i następnie wyegzekwować wszystkich jego możliwości podczas 30 godzin ćwiczeń laboratoryjnych. Z tego względu dokonano selekcji poszczególnych zagadnień. Pierwszeństwo zostało przyznane narzędziom najczęściej używanym w modelowaniu architektonicznym, tym najbardziej przydatnym i uniwersalnym. Podstawą oczywiście było nabycie przez Studentów umiejętności modelowania 3D przy użyciu takich technik jak: wytłaczanie, modelowanie Poligonami, operacje Boole'a itp. W przypadku obiektów mostowych, a więc takich które lokalizujemy nad przeróżnymi przeszkodami, wiele uwagi poświęcono również modelowaniu terenu. W kolejnym etapie zajęto się przygotowaniem projektu do wykonania wizualizacji oraz ruchomych animacji obiektów jak i widoków. Wiedzę uzupełniono o zagadnienie tworzenia i nakładania tekstur oraz oświetlania sceny. Do trybu dziennego wykorzystano system daylight, natomiast przy symulacjach oświetlenia nocnego stosowano światła fotometryczne (Photometric) konfigurowane wg różnych profilów. Nie bez znaczenia było wskazanie jak tworzyć i dopasowywać do swoich potrzeb kamery pod kątem przyszłego renderingu oraz animacji. Warto wspomnieć, iż do renderingu wykorzystano silnik Mental Ray, dlatego też zastosowano materiały, które z nim współpracują.

Spotkania laboratoryjne ze Studentami poprzedził obszerny wykład na temat zasady pracy układów cięgnowych w mostach, struktury – układów olinowania, kształtów pylonów i podpór oraz stosowanych materiałów budowlanych. Przedstawiono również liczne przykłady tego typu obiektów zrealizowanych w Polsce i na świecie wraz z rysunkami architektoniczno-budowlanymi oraz wizualizacjami powstałymi na etapie projektowym. W trakcie prezentacji stopniowo omawiano cele jak i wymogi formalne otrzymania zaliczenia przedmiotu. Po wykładzie prowadzący odpowiedzieli na liczne pytania dotyczące zarówno zagadnień inżyniersko-technicznych, programowo-sprzętowych jak również spraw organizacyjnych. Studentom spodobała się zasada autorskiego doboru przykładu projektowego, który to opracowywali w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Sami zaproponowali, aby pod koniec semestru przeprowadzić konkurs na najlepsze wizualizacje.

Architektoniczne modelowanie każdego obiektu budowlanego polega również na zobrazowaniu go w wirtualnej przestrzeni będącej odwzorowaniem rzeczywistego otoczenia, w którym mają być zrealizowane. Już na etapie modelu komputerowego można przewidzieć jak owa

budowla wkomponuje się w otaczający krajobraz naturalny czy też zurbanizowany. Pozwala to na wielokrotną możliwość zmiany decyzji co do zastosowanej struktury konstrukcyjnej lub kształtów formy geometrycznej poszczególnych elementów obiektu.

Nie sposób nie wspomnieć, iż dla projektantów i konstruktorów model cyfrowy obiektu zrealizowany w programie komputerowym służącym do modelowania 3D jest cennym źródłem informacji. Dla zaprojektowanej struktury można przeprowadzić szczegółową analizę jego pracy przy zastosowaniu konkretnej rozpiętości czy też przy użyciu różnych rodzajów materiału a co za tym idzie, pozwala na podejmowanie najbardziej optymalnych decyzji.

W dzisiejszych czasach jesteśmy świadkami swego rodzaju rywalizacji w realizacjach obiektów architektonicznych. Nowo powstałe projekty są większe, lepsze konstrukcyjnie i technologicznie od swoich poprzedników. Stosowanie metod komputerowych ma działanie bardzo pobudzające wyobraźnię a co za tym idzie napędza kreatywne tworzenie. [7]

Wróćmy jednak do samego podmiotu – mostu – zasadniczo ma on jedno zadanie – przeprowadzić drogę ponad przeszkodą. Wydawać by się mogło, iż nie jest uwikłany w żadne wymagania prócz tych, które dotyczą jego struktury. Dzięki temu jest możliwe osiągnięcie czystości formy nieskrępowanej niczym poza konstrukcją. Dlaczego jednak wybraliśmy mosty o konstrukcji ciągnowej do zrealizowania celu dydaktycznego? Albowiem, mosty te można zaliczyć do tej grupy nowoczesnych budowli, które spektakularnie ucieleśniają strukturę nośną. Ta architektura wydaje się być przykładem modelowego wydobywania plastycznych kształtów, ujawniających walory tworzywa i grę sił w eksponowanej konstrukcji. Nowoczesne mosty wiszące i podwieszane wydają się potwierdzać myśl Schopenhauera, że „czysto architektoniczne” znaczy tyle, co „konstrukcyjne”. [5]



Rys. 1,2 Renderingi obiektu mostowego wykonane przez Studenta ósmego semestru Wydziału Budownictwa, w ramach przedmiotu Wizualizacja Obiektów Budowlanych.

Literatura:

- [1] Biliszczuk J.: Mosty podwieszane. Projektowanie I realizacja. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2005.
- [2] Jarominiak A.: Mosty podwieszane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002.
- [3] Murdock K.L.: 3ds Max 2012. Biblia. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.

- [4] Pasek J.: Wizualizacje architektoniczne, Szkoła efektu. Wydawnictwo HELION, Gliwice 2014.
- [5] Sławińska J.: Ekspresja sił w nowoczesnej architekturze, Warszawa 1997, s. 14.
- [6] Szczerbanowski R.: Narzędzia wizualizacji. AutoCAD 2013 PL. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2012.
- [7] Tofil J., Pawlak-Jakubowska A.: Architectural Form and Building Material of Suspension and Cable-Stayed Bridges – Visualization of Geometrical Structure. Scientific Proceedings of The 12th International Conference on Engineering Graphics Baltgraf 2013, June 5-7, Riga, Latvia, s. 215-222.