

Archivolta 4(60)2013 4/2013 s. 48-51

Pawilon Porsche w Autostadt w Wolfsburgu

Pavilion Porsche in Autostadt

Krystyna Januskiewicz, Jakub Pawlak
WA Politechnika Poznańska

Słowa kluczowe: architektura, projektowanie cyfrowe, formy swobodne, NURBS struktura *monocoque*
Keywords: architecture, digital design, free forms, NURBS, *monocoque* structure

Streszczenie

W 2000, w środkowych Niemczech w Wolfsburgu, otwarto AutoStadt, motoryzacyjny park tematyczny, gdzie przedstawiona jest historia i osiągnięcia czołowych niemieckich przedsiębiorstw motoryzacyjnych, należących do koncernu Volkswagen AG: Audi AG, Seat, Škoda, Lamborghini, Bentley oraz Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG. Wolfsburg, nowoczesne "miasto samochodów", znajduje się nieopodal trójkąta przemysłowego Brunswik-Salzgitter-Magdeburg, zbudowany wg. planów urbanistycznych Petera Kollera, w latach 1938-1954, bogaty w dzieła architektury współczesnej (m.in. Alvara Aalto i Zaha Hadid). Władze Wolfsburga oraz Volkswagen AG, nawiązały współpracę ekonomiczną, celem realizacji AutoStadt wg. masterplanu Guntera Henna oraz dalszej rozbudowy kompleksu produkcyjnego. Ukończony w 2012, zaprojektowany przez biuro HENN GmbH, pawilon Porsche, swą opływową formą, transponującą aerodynamikę samochodu sportowego, wprowadza powiew świeżości. Wysunięty na 25 m ponad lustro wody dach, zakrywa wejście do pawilonu oraz układ amfiteatralnie ułożonych siedzisk dla 400 osób. „Płynne kontinuum” wyraża obecną filozofię Porsche, jedność i symbiozę z Naturą, nawiązując do pierwszych samochodów sportowych, ukazuje płynną ewolucję marki. W stoczni w Stralsundzie, około 620 arkuszy blachy stali nierdzewnej o grubości od 10 do 30 mm połączone bez szwów tworząc skórę (ang. *seamless skin*) i zespawano z żebrami, w jednorodną ciągłą strukturę *monocoque*, gotowe segmenty montowano *in situ*. Do zaprojektowania pawilonu, biuro projektowe HENN, stosując metody przemysłu lotniczego i okrętowego. użyło oprogramowania Rhino. Wnętrze przyjmuje gości z minimalistycznym subtelnym wystrojem, wystawą zaprojektowaną przez HG Merz architekten museumsgestalter, w skład której wchodzi 3 rzeczywiste egzemplarze aktualnych topowych modeli Porsche, uzupełnionych o 25 srebrnych modeli w skali 1:3, ukazujących stopniową ewolucję i rozwój pojazdów koncernu, a także prezentacje multimedialne. Porsche Pavilion w AutoStadt w Wolfsburgu został uhonorowany przez German Design Council nagrodą Automotive Brand Award 2012 w kategorii "Best of the Best - Architecture"

Abstract

In 2000 in central Germany, on the outskirts of Wolfsburg, the Autostadt automotive theme park was opened, presenting the history and achievements of leading German automotive companies, which are part of Volkswagen AG Group: Audi AG, Seat, Skoda, Lamborghini, Bentley and Dr. Ing H.C.F. Porsche AG. Wolfsburg, the modern "car city", is close to the industrial triangle of Braunschweig-Salzgitter-Magdeburg. Based on Peter Koller's urban development plan for a town, it was built between 1938 and 1954, Today it is rich in numerous works of contemporary architecture (such as Alvar Aalto and Zaha Hadid buildings). During Autostadt realization and further expansion of the production complex, based on the implementation of the masterplan by the architect Gunter Henn, the authorities of Wolfsburg and Volkswagen AG, have partnered economic cooperation. Completed in 2012, designed by the German office HENN GmbH, Porsche Pavilion, with the streamlined shape, transposing the aerodynamics of a sports car, bring a breath of freshness. The roof, which is raised 25 m above the water surface covers the entrance to the pavilion and the amphitheater with the capacity to accommodate 400 people. "The flowing continuum" expresses the contemporary Porsche philosophy, the unity and symbiosis with nature, it refers to the first genuine sports car and shows a smooth evolution of the brand. In the shipyard in Stralsund, a total of 620 sheets of stainless steel cladding with a thickness of 10 to 30mm were seamlessly combined to form the skin (called the seamless skin) and welded together with reinforcing ribs in a uniform continuous *monocoque* structure, and then ready conglomerates have been assembled on the site. The pavilion was designed by the HENN Architekten office, using technology straight from the aerospace and shipbuilding industry. Rhino software was used. The interior welcomes guests with a subtle minimalist design, the exhibition designed by HG Merz Architekten museumsgestalter, consisting of three current Porsche top models, supplemented by the 25 silver models at the 1:3 scale, showing the gradual evolution and development of the company's vehicles, as well as multimedia presentations. Porsche Pavilion at the Autostadt in Wolfsburg was honoured by the German Design Council Award with the Automotive Brand Award 2012 design prize in the "Best of the Best - Architecture" category.

Spektakularnym przykładem *monocoque* w architekturze jest pawilon wystawowy dla Porsche AG w Wolfsburgu. Oddany został do użytku w maju 2012 na terenie parku motoryzacyjnego AutoStadt gdzie prezentowane są osiągnięcia oraz historia rozwoju czołowych niemieckich producentów aut należących dziś do koncernu Volkswagen AG. Można tu oglądać samochody takich marek jak: Audi, Seat, Skoda, Lamborghini, Bentley oraz Porsche - luksusowe samochody sportowe, będące wyrazem ludzkich marzeń o wolności, fascynacji prędkością i wyrafinowaną stylistyką. Pawilon Porsche zaprojektowany został przez HENN Architektem z Monachium, firmę która od 65 lat znajduje się w światowej czołówce. Im też zlecono projekt urbanistyczny parku Autostadt, który otwarto w 2000. Zajmujący 28 ha obszar odwiedza ok. 2 mln osób rocznie. Pawilon Porsche, wyróżnia się tu manifestując nowe podejście do projektowania i realizacji obiektów architektonicznych. „Jest to *monocoque*, którego gładka powierzchnia, w połączeniu z dynamicznym i eleganckim kształtem, odwołuje bezpośrednio do stylistyki samochodów Porsche. Pawilon Porsche rozpoczyna nowy rozdział w historii AutoStadt” - powiedział Matthias Müller, prezes Porsche AG podczas ceremonii jego otwarcia¹.

Modelowanie formy

Zanim narzędzia cyfrowe zaczęły wspomagać projektowanie, to kształtowanie formy, w dużej mierze, ograniczała geometria euklidesowa (linie, okręgi, czworokąty etc.). Rysowanie i opisywanie złożonych krzywych polegało na żmudnej aproksymacji stycznych i okręgów. Cyfrowe narzędzia modelujące rozwiązały ten problem i spowodowały odejście od geometrii euklidesowej na rzecz przestrzeni cyfrowych z ich własną logiką. Popularne aplikacje NURBS (*Non-Uniform Rational B-Spline*), oparte na syntetycznych przestrzeniach topologicznych pozwalają na łatwe modelowanie krzywych i powierzchni ciągłych².

Nazwa *B-Spline* pochodzi bezpośrednio od nazwy długiej elastycznej taśmy metalowej używanej do wykreślenia przekrojów i kształtu powierzchni, samolotów, samochodów czy okrętów. Używano jej do wykreślenia elementów, które wymagały krzywych gładkich. Obciążniki (wagi) dołączane do takiej taśmy umożliwiały wyginanie jej w różnych kierunkach.

Dziś cyfrowym ekwiwalentem matematycznym takiej taśmy jest krzywa *B-Spline* (krzywa sklejana) trzeciego stopnia. Jest to wielomian trzeciego stopnia z określoną ciągłością, który interpoluje punkty kontrolne. Krzywa ta składa się z segmentów krzywej, których współczynniki wielomianów zależą tylko od kilku punktów kontrolnych. Stąd przesunięcie punktu kontrolnego wpływa tylko na niewielką część takiej krzywej³.

Krzywe i powierzchnie NURBS są szczególnie atrakcyjne dla projektantów ze względu na łatwe operowanie kształtem przez interaktywne manipulacje punktami kontrolnymi takimi, jak węzły, punkty wagi (liczby rzeczywiste). Ich zmiany mają wpływ na krzywą. Powierzchnia NURBS jest obecnie najbardziej elastyczną metodą matematyczną do przedstawienia modelu powierzchni.

Powierzchnię taką łatwo modyfikować, gdyż każdy biegun siatki kontrolnej, tylko w ograniczonym stopniu, wpływa na kształt całej powierzchni. Siatka kontrolna jest bowiem analogiem wieloboku kontrolnego krzywej *B-spline*. Za pomocą aplikacji NURBS można modelować różnorodne, lecz spójne formy. Są one wymierne ze względu na krzywe wymierne (*Rational*), które zdefiniowane są we współrzędnych jednorodnych, a po przejściu na współrzędne kartezjańskie, otrzymuje się funkcje wymierne, podobnie jak w przypadku wymiernych krzywych Beziera. Opracowanie inżynierskie i wytwarzanie takich form geometrycznych jest w pełni możliwe ze względu na łatwy ich zapis numeryczny jaki jest potrzebny dla robotów przemysłowych CNC. Stąd szerokie zastosowanie krzywych i powierzchni NURBS w modelowaniu różnego rodzaju form, od prostokreślnych brył platońskich, po złożone, rzeźbiarskie powierzchnie swobodne. NURBS zapewnia bowiem skuteczną reprezentację form geometrycznych przez minimalną liczbę danych⁴. Używając takich narzędzi mode-

¹ M. Müller, HENN Architekten, Press Release, s.1.

² Por. K. Januszkiewicz, *O projektowaniu architektury w dobie narzędzi cyfrowych. Stan aktualny i perspektywy rozwoju*. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 2010, s. 36.

³ Więcej patrz: Piegl, W. Tiller, *NURBS Book* (wyd. 2), Springer, New York, 1997.

⁴ Por. K. Januszkiewicz, *Komputery i Architektura. Powierzchnia w projektowaniu cyfrowym*, AV 3/2012, s. 58.

lowania projektanci mogli bez przeszkód opracować formę nadając jej charakter marki, światowego lidera w produkcji samochodów sportowych.

Monocoque i wytwarzanie CNC

Wymodelowaną za pomocą cyfrowych narzędzi projektowania formę Pawilonu Porsche zaprojektowano jako *monocoque* (fr. muszla) i zrealizowano w podobny sposób jak buduje się samochody, statki czy samoloty. Opanowana od dawna przez ten przemysł metodologia projektowania i budowania skutecznie rozpowszechnia się dziś wśród architektów wymagając nowych umiejętności i sposobu myślenia.

Kiedy Le Corbusier projektował *Maisons Citrohan* (1919-1922), to przemysł samochodowy, a zwłaszcza Ferdynand Porsche (1875-1961) udoskonalał konstrukcje aut, dążąc by „skóra” i struktura stanowiły jeden samonośny element nazwany we Francji *monocoque*. Takie podejście jest dziś powszechne w przemyśle motoryzacyjnym, a *monocoque* wykonuje się nawet z udziałem włókien węglowych zapewniając im lekkość i wytrzymałość. Nie bez powodu zatem Pawilon Porsche został tak samo zaprojektowany. Definiowanie kształtu powierzchni swobodnych poprzez sekwencje płaskobocznych przekrojów poprzecznych jest konceptualnie takim samym procesem, jak *lofting* w budownictwie okrętowym⁵. Obecnie *lofting* jest wykonywany automatycznie na modelu geometrycznym przez cyfrowe narzędzia modelujące. Linie przekrojowe czynią wtedy rodzaj siatki konturowej, którą można dalej manipulować w przestrzeni cyfrowej, żeby stworzyć trójwymiarowy szkielet strukturalny. Taki model cyfrowy poddawany jest analizom inżynierskim i korygowany dopóki nie zostaną precyzyjnie określone położenie i wymiary wszystkich jego elementów w odpowiedzi na geometrię wymodelowanej powierzchni. Pawilon Porsche posiada taki właśnie szkielet wykonany z blachy stalowej o zróżnicowanej grubości, w opracowaniu którego wyzwaniem było pokonanie długości 25 m bezpodporowej części jednorodnej formy.

Wykonawstwa obiektu pojęła się stocznia w Stralsundzie, która otrzymała dokumentację projektu w postaci plików cyfrowych przygotowanych w formacie CAD/CAM zawierających modele 3D i zestawienia ich elementów potrzebne dla cyfrowej ich fabrykacji. Ze względu na transport pawilon wykonano w segmentach które następnie montowano w miejscu przeznaczenia. Zużyto około 620 arkuszy blachy ze stali nierdzewnej o grubości od 10 do 30 mm, które łączono bezszwowo, aby podkreślić ciągłość powierzchni formy, tak jak w karoserii samochodowej. Blachą pokryto łącznie 2550 m² powierzchni obiektu w tym 290 m² powierzchni zewnętrznej.

Walory krajobrazowe i ekspozycja.

Pawilonu Porsche to nie tylko nowa forma na terenie parku Atostadt, ale także nowa organizacja przestrzeni otaczającej i wewnętrznej przestrzeni ekspozycyjnej w pełni wyrażające filozofię Porsche AG – dążenie do symbiotycznego związku z Naturą.

Wewnątrz Pawilonu można zobaczyć nie tylko najnowsze modele takie jak: Porsche Boxster S Porsche 911 Carrera S, Porsche Panamera S Hybrid. ale także poznać historię i rozwój firmy. Znajduje się tu pierwszy tej marki samochód sportowy tzw. „auto marzeń” czyli model Porsche 356 z 1948 oraz 25 kolejnych modeli przedstawionych w skali 1 : 3. Tradycja i innowacyjność, wydajność i użyteczność, funkcjonalność i design, wyłączność i akceptacja społeczna: to motto, które przewija się w przez serie prezentacji multimedialnych towarzyszących ekspozycji pojazdów.

Pawilon Porsche w AutoStadt w Wolfsburgu został uhonorowany przez German Design Council nagrodą Automotive Brand Award 2012 w kategorii "Najlepsze z Najlepszych - Architektura".

BIBLIOGRAFIA

- [1] K. Januszkiewicz, *O projektowaniu architektury w dobie narzędzi cyfrowych. Stan aktualny i perspektywy rozwoju*. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 2010
- [2] Piegl, W. Tiller, *NURBS Book* (wyd. 2), Springer, New York, 1997.

⁵ *Lofting* czyli konturowanie, to w projektowaniu okrętów sposób wyznaczania kształtu żeber mocowanych do „kręgosłupa”, który przebiega wzdłuż kadłuba. Por. ibidem.