

Agnieszka SOWA

Wydział Architektury, Politechnika Białostocka

WYKORZYSTANIE TECHNIK CYFROWYCH W TWORZENIU WSPÓLCZESNEGO ORNAMENTU ARCHITEKTONICZNEGO

Streszczenie. Współczesny ornament coraz częściej powstaje przy użyciu zaawansowanych technik cyfrowych – CAD (Computer Aided Design) i CAM (Computer Aided Manufacturing). W artykule przedstawione zostaną możliwości oferowane przez te technologie zarówno w dziedzinie generowania ornamentów, jak i ich wytwarzania. Zaprezentowane zostaną przykłady zdobień już zrealizowanych obiektów architektonicznych, a także efekty eksperymentów autorki, dotyczących komputerowego generowania ornamentów oraz ich wytwarzania przy użyciu maszyn sterowanych numerycznie.

DIGITAL TECHNIQUES IN CREATING OF CONTEMPORARY ARCHITECTURAL ORNAMENT

Summary. Contemporary ornament is often created with the use of advanced digital techniques – CAD (Computer-Aided Design) and CAM (Computer-Aided Manufacturing). New capabilities provided by these tools both for ornament generating and manufacturing will be introduced hereafter, as well as examples of ornaments in already built architectural objects. Moreover, some results of author's experiments on computer generated and CNC-manufactured patterns will be presented.

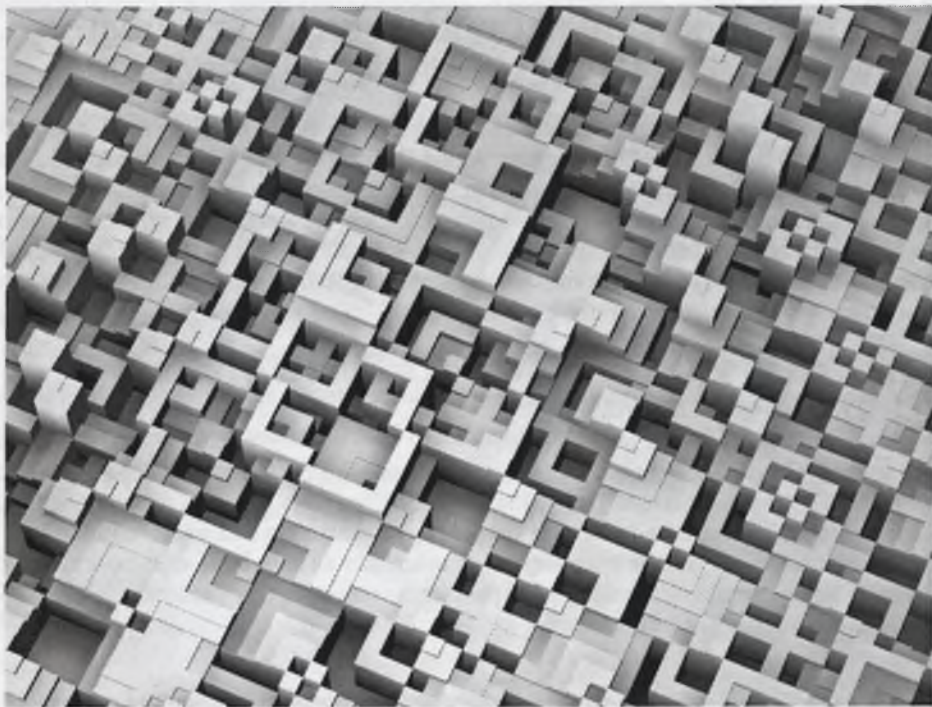
1. Wstęp

Ornament zawsze był jednym z elementów architektury, a jego rola i znaczenie były wielokrotnie rozważane w traktatach architektonicznych. Możliwy do zaobserwowania powrót do zdobienia w architekturze ostatnich lat stanowi kontynuację jego nieprzerwanej historii, gdzie okresy pozytywnego nastawienia do ornamentu następowały na przemian z okresami jego negacji i odrzucenia. Zawsze też do tworzenia ornamentów starano się wykorzystywać wszelkie nowe technologie budowlane, próbując nadać zdobieniom nową jakość – przykładem tutaj mogą być ornamenty secesyjne. Współcześnie największe możliwości kreacji dają techniki cyfrowe, i one również są wykorzystywane do tworzenia ornamentów.

Część przykładów zaprezentowanych poniżej to efekty badań i eksperymentów przeprowadzonych przez autorkę podczas studiów podyplomowych w zakresie technik komputerowego wspomaganie projektowania architektonicznego i produkcji w Eidgenössische Technische Hochschule w Zurychu. Studia te ukierunkowane są na dostarczenie uczestnikom wiedzy, którą mogą oni wykorzystać w praktyce architektonicznej, nie tylko poprzez zaprezen-

towanie najnowszych metod wykorzystywania komputerów w projektowaniu, ale również poprzez umożliwienie studentom wyprodukowania prototypów ich projektów w skali 1:1.

2. Generowanie ornamentów przy użyciu komputera



Rys. 1. Trójwymiarowy ornament – struktura zaprogramowana i wygenerowana w programie VectorWorks przy użyciu języka skryptowego VectorScript
Fig. 1. 3D ornament – a structure programmed and generated by VectorWorks

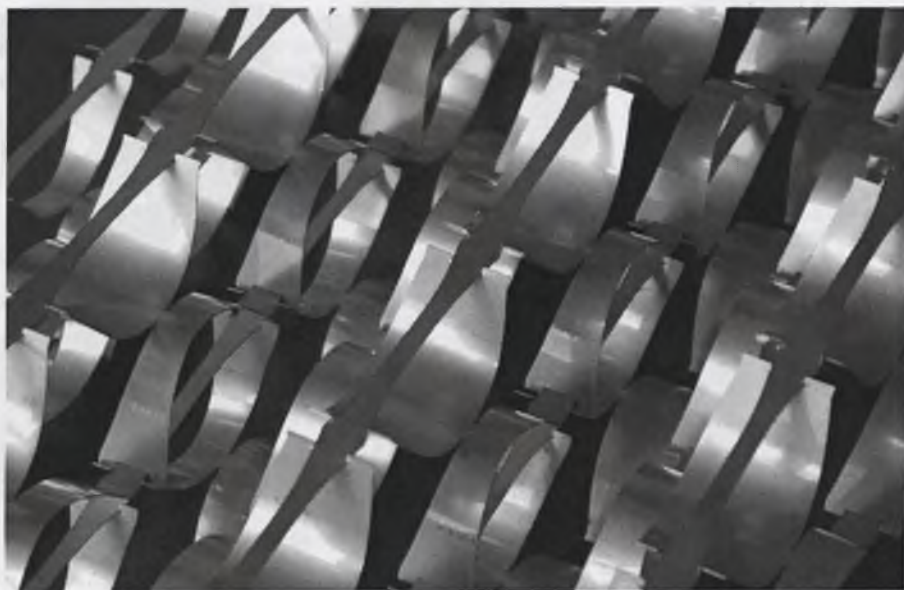
Techniki cyfrowe w projektowaniu architektonicznym – CAD – stanowią współcześnie nieodzowne narzędzie pracy projektowej architekta, ułatwiające przygotowywanie dokumentacji projektowej, wizualizacji. Coraz częściej zdarza się też jednak, że dzięki zastosowaniu komputera na etapie projektowania powstają nowe formy i struktury, których zaistnienie nie byłoby możliwe bez wykorzystania technik cyfrowych. Formy mogą być nie tylko modelowane w przestrzeni cyfrowej, ale mogą też powstawać jako efekt działania programu je generującego (jak np. wiele projektów Grega Lynna, [7]).

Takie same możliwości zyskują architekci w tworzeniu nowych ornamentów zarówno geometrycznych, jak i swobodnych, a najbardziej spektakularne efekty uzyskiwane są właśnie dzięki programom generującym ornamentalne wzory i struktury przestrzenne. Ornamenty geometryczne powstają poprzez powtarzanie i translacje elementów wyjściowych. Wykonywanie takich działań przez komputer – tworzenie ornamentu – daje się łatwo zautomatyzo-

wać, zaprogramować, umożliwiając jednocześnie wprowadzenie elementu zazwyczaj nieobecnego w ornamentach rysowanych przez człowieka, jakim jest wrażenie skomplikowania i nieregularności wzoru. Ornament na rys. 1 (projekt autorki) nie jest wzorem losowym – jego pozorna chaotyczność wynika z wykorzystania funkcji trygonometrycznych w generującym go skrypcie.

Inne możliwości tworzenia ornamentów przy użyciu komputera to jego wykorzystywanie do obróbki i przekształcania obrazów tworzących następnie ornamenty – zazwyczaj na elewacjach (przykładem może być np. projekt grupy architektonicznej Lyons – Victoria University Online Training Centre, Melbourne, gdzie elewacja zbudowana jest z metalowych paneli z nadrukiem wygenerowanym przy użyciu komputera na podstawie fotografii otoczenia).

3. Możliwości tworzenia ornamentów przy wykorzystywaniu maszyn CNC



Rys. 2. Prototyp w skali 1:1, przestrzenna struktura – parawan, zbudowana z dwu powtarzających się elementów wycinanych laserem CNC, a następnie giętych; projekt: Tobias Bonwetsch, studia podyplomowe CAAD ETHZ 2004/2005 [4]

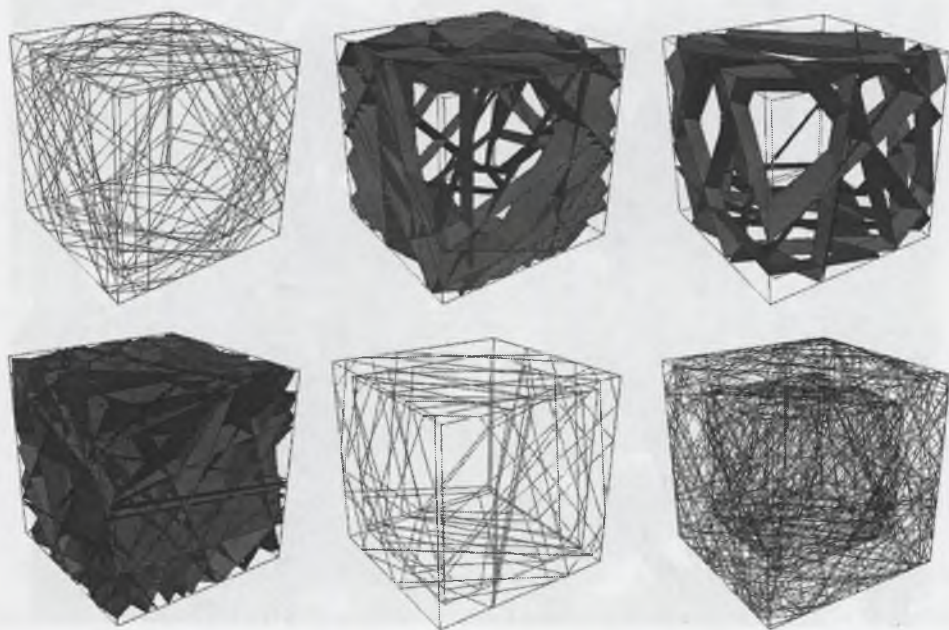
Fig. 2. 1:1 scale prototype, spatial structure – screen, built with two different, repeating elements cut by CNC laser; project by Tobias Bonwetsch, MAS CAAD ETHZ 2004/2005 [4]

Możliwości oferowane przez CAM – komputerowe wspomaganie produkcji – nie są jeszcze powszechnie wykorzystywane przez architektów, choć maszyny CNC (sterowane numerycznie) znajdują od lat zastosowanie w przemyśle. Najbardziej rozpowszechnioną metodą wykorzystywania maszyn CNC jest cięcie sterowane numerycznie – laserem lub cieczą pod ciśnieniem. Dowolne kształty wygenerowane przez komputer lub po prostu narysowane w programie CAD wycinane są z arkuszy blachy, pleksi, kamienia. Co ważne, koszt wycięcia

skomplikowanego i niepowtarzalnego wzoru jest taki sam jak prostego. Dzięki temu produkcja elementów unikatowych nie jest bardziej kosztowne niż typowych. Przykładem wykorzystania ornamentu wycinanego maszynowo jest elewacja budynku Sudwestmetall w Reutlingen (Niemcy) autorstwa biura architektonicznego Allmann Sattel Wappner [6].

Struktura przedstawiona na rys. 2 – mogąca pełnić funkcję przegrody we wnętrzu lub elementu ograniczającego dopływ światła słonecznego – powstała z dwu powtarzających się kształtów wyciętych z blachy za pomocą lasera CNC. Struktury o podobnym stopniu skomplikowania były oczywiście wykonywane już wcześniej, ale wykorzystanie maszyn CNC sprawia, że ich tworzenie jest szybsze i prostsze [4].

4. Struktura – „nieregularny” ornament



Rys. 3. Przykład możliwości generowania struktury, będącej jednocześnie nieregularnym ornamentem; projekt grupy studentów studiów podyplomowych CAAD na ETHZ, 2003/04 [3, 5]

Fig. 3. Example of the irregular, ornamental structure generated by computer; groupwork of MAS CAAD students, ETHZ 2003/04 [3, 5]

Powtarzające się rytmicznie elementy konstrukcyjne budynku mogą tworzyć pewnego rodzaju ornament, jest on jednak zazwyczaj bardzo regularny, a więc monotony. Nowe możliwości oferowane przez technologie cyfrowe w dziedzinie generowania i optymalizacji struktury obiektów architektonicznych pozwalają na wprowadzenie nieregularności i podkreślenie ornamentalności powstającej konstrukcji. Komputerowo zoptymalizowana struktura stadionu w Pekinie (Chiny) autorstwa biura Herzog de Meuron, Storey Hall autorstwa Ashton Raggatt

Mc Dougall w Melbourne (Australia), a także budynek Federation Square Lab architecture studio & B. Smart również w Melbourne są najlepszymi przykładami tej nowej tendencji.



Rys. 4. Zrealizowana forma architektoniczna o nieregularnej, ornamentalnej strukturze; projekt grupy studentów studiów podyplomowych CAAD na ETHZ, 2003/04 [3, 5]

Fig. 4. The final object with irregular, ornamental structure; groupwork of MAS CAAD students, ETHZ 2003/04[3, 5]

5. Zakończenie

Przedstawione powyżej przykłady współczesnych ornamentów prezentują jedynie kilka z bardzo wielu możliwości wykorzystania komputera w generowaniu i tworzeniu nowych form i metod zdobienia form architektonicznych. Jedynie od wyobraźni architektów zależy, jak użyją oni technologii cyfrowych w swoich projektach i jakie ornamentalne efekty uda im się osiągnąć. Ważne jest jednak, by być świadomym możliwości oferowanych przez wspomniane technologie, a także z ich ograniczeń. Analiza projektów „nowych ornamentów” skłania również do przyjęcia tezy, iż mimo wykorzystania nowych technologii i metod tworzenia unikalnych zdobień – dzięki czemu są one wykonywane szybciej i taniej – rola i znaczenie ornamentów dla odbiorcy nie zmienia się. Ornamenty tworzone przy użyciu maszyn tak samo jak te wytwarzane od wieków przy użyciu tradycyjnych narzędzi humanizują otoczenie i zapewniają różnorodność i bogactwo wrażeń wizualnych.

Literatura

1. Kolarevic B.: Digital Fabrication: Manufacturing Architecture in the Information Age, Reinventing the Discourse – How Digital Tools Help Bridge and Transform Research; Education and Practice in Architecture. [Proceedings of the Twenty First Annual Conference of the Association for Computer-Aided Design in Architecture] Buffalo (NY), s. 268-277.

2. Strehlke K., Loveridge R.: The Redefinition of Ornament, in: Computer Aided Architectural Design Futures 2005. [Proceedings of the 10th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures] Vienna, 2005, s. 373-382.
3. Sowa A.: Generation and optimization of complex and irregular construction/structure on example of NDS2004 final project, postgraduates studies final thesis. Eidgenössische Technische Hochschule, Zurich 2004.
4. CNC | Konstruieren mit Blech, Katalog, Jahresausstellung des Departaments Architektur der ETH Zürich, 28.10-26.11 2005, Zürich 2005.
5. http://wiki.arch.ethz.ch/twiki/pub/NDS/Nds0304IndividualTheses/041123Sowa-A_Thesis.pdf [27.11.2005]
6. <http://www.arcspace.com/architects/wappner/>[05.03.2006]
7. <http://www.glform.com/> [05.03.06]