Jan Cudzik

ROZWÓJ NARZĘDZI PROJEKTOWYCH, A WYKORZYSTANIE RUCHU W ARCHITEKTURZE

Słowa kluczowe: architektura kinematyczna, kinematyka, ruch, przestrzeń, narzędzia projektowe, projektowanie animacyjne, inteligentne systemy adaptacyjne, architektura responsywna, parametrycyzm, projektowanie generatywne, Hyperbody, Oosterhuis.

THE DEVELOPMENT OF TOOL DESIGN AND USE OF MOVEMENT IN ARCHITECTURE

Keywords: kinetic architecture, kinetics, movement, space, tool design, animation design, smart adaptive, responsive architecture, parametricism, generative design, Hyperbody, Oosterhuis.

Wstęp

Stoimy w obliczu zmian nie tylko w architekturze, lecz również w metodach i narzędziach stosowanych w jej projektowaniu. Dostęp do wszelakich nowinek technologicznych nigdy wcześniej nie był tak prosty. To wszystko sprawia, że nowe technologie stanowią bardzo często przyczynek do stosowania rozwiązań wcześniej nie spotykanych w architekturze. Nie inaczej wygląda sytuacja w przypadku architektury kinematycznej. Obecnie dostępne nowoczesne techniki projektowe, sprawiają, że możemy projektować obiekty, które jeszcze niedawno nie mogłyby powstać.

Rozwój narzędzi projektowych przyczynia się do zmiany formy zastosowania ruchu. Architekturę kinematyczną rozumiemy jako obiekty architektoniczne o zmiennej lokalizacji lub mobilności i/lub zmiennej geometrii lub ruchu.[1] Ruch pojawia się w pierwszej połowie XX wieku. Początkowo ograniczał się do wyłącznie zjawisk przewidywalnych, opartych na ruchu liniowym. Dopiero później wraz z pojawieniem się zaawansowanych technik projektowych, pojawił się ruch nieliniowy oraz nieprzewidywalny.

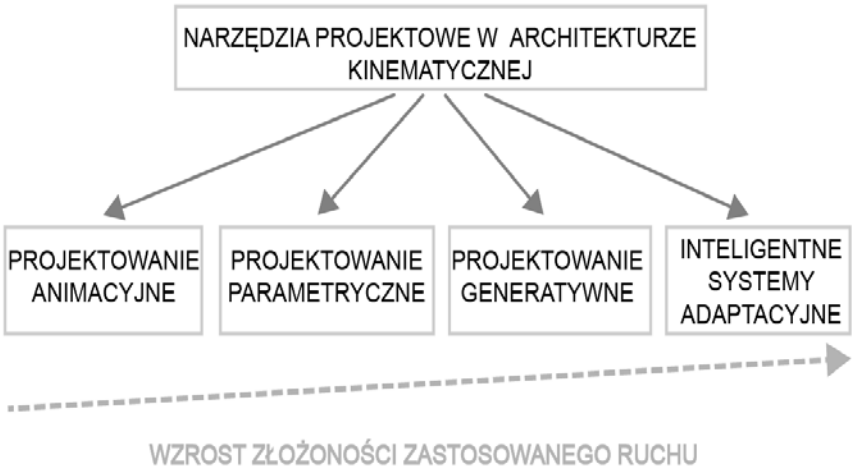
1. Narzędzia projektowe w projektowaniu architektury kinematycznej

W pierwszej połowie XX wieku projektowanie kinematyczne oparte było na animacji dopiero później zaczęto wykorzystywać projektowanie parametryczne, generatywne czy systemy adaptacyjne. Zmiany w technice projektowej zrewolucjonizowały zakres zastosowań ruchu w architekturze. Ruch stał się czymś więcej niż użytecznym narzędziem, dzięki jego zastosowaniu tworzymy nowe niespotykane wcześniej zjawiska przestrzenne. (Rysunek 1.)

[1] Kronenburg R., *Flexible: Architecture that Responds to Change.*, Wyd. 1, Laurence King Publishers, London, 2007. s.5

Badanie narzędzi projektowych należy rozpocząć od wyróżnienia najistotniejszych reprezentacyjnych technik projektowych. Do takich zakwalifikujemy projektowanie animacyjne, parametryczne, generatywne oraz inteligentne systemy adaptacyjne. W zależności od stosowanych metod projektowych uzyskujemy zróżnicowane pod kątem zastosowania i złożoności kinematyki rozwiązania.

Rysunek 1. Narzędzia projektowe, a złożoność ruchu.



2. Projektowanie animacyjne

Projektowanie animacyjne, to jak już wspomniano, projektowanie z wykorzystaniem projekcji ruchu elementów lub/i całości obiektu, które umożliwia wykorzystanie ruchu w obiektach w sposób przewidywalny. Projektowanie animacyjne jest podstawową techniką projektowania kinematycznego.

W oparciu o projektowanie animacyjne zostały zaprojektowane pierwsze budynki kinematyczne, do których zaliczamy między innymi Heliotrope autorstwa Rolfa Discha. Ten znajdujący się w niemieckim Freiburgu obiekt został zrealizowany w 1994. Projektant za cel postawił sobie stworzenie budynku, który byłby zdolny do osiągania dodatniego bilansu energetycznego, to znaczy takiego, który produkowałby więcej energii, niż wynosi jego zapotrzebowanie. Powyższy budynek dzięki specjalnie opracowanemu systemowi obracał się zgodnie z wędrówką słońca na niebie, co bardzo dobrze wpływało na poziom produkcji energii elektrycznej z umieszczonych na jego dachu paneli fotowoltaicznych.

Podobny z punktu widzenia ruchu był również jeden z pierwszych kinematycznych budynków – Villa Girasole z 1935. Angelo Invernizzi, projektant budynku wykorzystał dwa silniki mechaniczne, dzięki którym zaprojektowany obiekt podlegał obrotowi wokół jednego ze swoich narożników w czasie krótszym niż 9 godzin. Uwagę zwraca wyeksponowanie wszystkich elementów odpowiadających za ruch budynku.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

W obu przypadkach ruch wykorzystywany jest zjawiskiem prostym, przewidywalnym, możliwym do zaprojektowania z użyciem wyłącznie animacji, która w głównej mierze służy do ukazania samego ruchu w procesie projektowym, nie wpływa w żaden sposób na formę budynku, czy walory estetyczne.

Istnieją jednak przypadki gdzie mimo zastosowania prostego projektowania animacyjnego, wpływ ruchu na właściwości estetyczne budynku jest bardzo wyraźny. Przykładem takiego rozwiązania jest stadion tenisowy zlokalizowany w Szanghaju – Qi Zhong Stadium z 2005(Rysunek 2.). Mitsuru Senda, autor projektu, dzięki zastosowaniu nietypowego rozsuwanego dachu uzyskał bardzo interesujący efekt przestrzenny. Zaprojektowany w ten sposób dach umożliwia rozegranie meczu nawet przy niesprzyjających warunkach pogodowych. W przeciwieństwie chociażby do Stadionu Narodowego w Warszawie, dach może być również zamykany podczas opadów deszczu. Element kinematyczny zastosowany w powyższym projekcie jest zarazem jego najistotniejszym walorem estetycznym, przez Chińczyków porównywany jest do kwiatu magnolii.

Rysunek 2. Mitsuru Senda – Qi Zhong Stadium – przykład projektowania animacyjnego obiektów wykorzystujących ruch liniowy.

Źródło: http://static.plataformaarquitectura.cl/wp-content/uploads/2007/11/115413402_stadium3tn2_hi.jpg

3. Projektowanie parametryczne.

Parametrycyzm, to zgodnie z tym co pisze Patrik Schumacher, to odpowiedź na potrzeby współczesnej architektury, związane ze wzrostem poziomu skompliko-

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

wania, poprzez zmianę narzędzi oraz metod projektowania.[2] Dzięki projektowaniu parametrycznemu architektura kinematyczna zyskuje zupełnie nowy wymiar. Już podstawowe techniki parametryczne umożliwiają symulacje i projektowanie bardzo złożonych i nieprzewidywalnych sekwencji ruchu. Co z kolei umożliwia tworzenie zupełnie nowatorskich zjawisk przestrzennych, zarówno z punktu widzenia estetyki, jak również funkcjonalności. „Parametrycyzm dąży do bardzo ogólnego celu, aby zorganizować i podkreślić wzrastającą złożoność instytucji społecznych oraz procesów życiowych postfordowskiego społeczeństwa sieciowego. W celu wypełnienia tego zadania parametrycyzm intensyfikuje wewnętrzne zróżnicowanie oraz spójność w ramach projektu architektonicznego, który zarazem stanowi ciągłość dla danego kontekstu urbanistycznego”[3]. Projektowanie za pomocą technik parametrycznych sprawia, że osiągamy efekty, których wcześniej się nie spodziewaliśmy. To skrypt lub algorytm generuje formę. W naszej gestii pozostaje zdefiniowanie i matematyczne opisanie kryteriów jej kształtowania oraz ewentualna końcowa weryfikacji osiąganych wyników.

Reprezentatywny model dla tej grupy to scena dekoracji medalistów zbudowana na potrzeby zimowych Igrzysk Olimpijskich w 2002 roku, które odbyły się w Salt Lake City. Łuk zaprojektowany przez Chucka Hobermana (Rysunek 3.), stanowił multimedialną, interaktywną kurtynę. Podczas otwarcia odsłaniała on ogień olimpijski. Dzięki uniwersalnym rozwiązaniom scena nie była tylko miejscem dekoracji olimpijczyków, lecz odbywały się na niej również koncerty. Konstrukcja łuku umożliwiała wiele konfiguracji paneli znajdujących się na obiekcie, to w połączeniu z indywidualnie zaprojektowanym oświetlaniem sprawiało, że obiekt mógł diametralnie zmieniać swoje oblicze.

Współczesna architektura parametryczna stara się bez ograniczeń odpowiadać na wszystkie potrzeby użytkownika. Dzięki możliwości implementacji do algorytmów komputerowych dowolnej ilości czynników oraz możliwości dokonania szerokiego spektrum zautomatyzowanych analiz konstrukcyjnych bądź środowiskowych, uzyskujemy obiekty odpowiadające w maksymalny sposób wymaganiom użytkownika. W przeciwieństwie do tradycyjnego projektowania powyższa metodologia umożliwia uwzględnienie dowolnej ilości czynników na każdym etapie, tym samym wyeliminowane zostają ograniczenia wynikające z naszej percepcji i rozumienia problemu.

Wszystkie wyżej wymienione czynniki, stanowią samo sedno współczesnej architektury. Tak kompleksowe podejście do projektowania przyczynia się do wytwarzania złożonych środowisk architektonicznych, w których obserwujemy znacznie bardziej złożony ruch.

---

[2] Schumacher P., *Parametricism as Style- Parametricist Manifesto*, London, 2008. [dostępny w internecie 14.04.2013: http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm]

[3] Schumacher P., *The Meaning of MAXXI- Concepts, Ambitions, Achievements*, W: *MAXXI: Zaha Hadid Architects: Museum of XXI Century Arts.* Wyd.1, Skira Rizzoli, New York, 2010.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Rysunek 3. Chuck Hoberman – Hoberman Arc – przykład projektowania parametrycznego z wykorzystaniem wielopłaszczyznowego ruchu.

Źródło: http://archive.sltrib.com/images/2013/0615/olyarch_061513~2.jpg

4. Projektowanie generatywne.

Projektowanie generatywne, podobnie zresztą jak projektowanie parametryczne, oparte jest w dużej mierze na algorytmach. Jednak główna różnica to system eliminacji oraz rozwoju, zbliżony do tego obserwowanego u roślin i zwierząt. Zaprojektowany w sposób generatywny obiekt samoczynnie wybiera właściwy dla siebie schemat rozwoju. Powyższy schemat jest efektem, nie tylko pierwotnych założeń projektowych, lecz również doświadczeń systemu, który dzięki systemom sensorów poznaje otoczenie, uczy się oraz dostosowuje. Cały proces można określić mianem ewolucyjnego. Stąd możemy zdefiniować projektowanie generatywne jako metodę projektowania, w której wynik generowany jest za pomocą zasad wyznaczonych przez algorytm komputerowy oraz zmienne czynniki zewnętrzne.

Ciekawe podejście do projektowania generatywnego prezentuje projekt badawczy HGOS- Growing As Building, na Universität für angewandte Kunst Wien. Celem projektu jest przetransponowanie wzorców wzrostu oraz dynamiki właściwej naturalnym strukturom do architektury. W efekcie czego stworzone zostaną innowacyjne, samoczynnie rozwijające się struktury. W ramach projektu badane są również możliwości włączenia struktur biologicznych do materiałów architektonicznych. Projekt może stanowić w przyszłości również innowacyjne rozwiązanie konserwatorskie, które pozwoli ingerować w istniejące struktury w sposób biologiczny, tak jakby ulegały one rozwojowi. Cały projekt oparty jest na symulacjach komputerowych, które kierowane są za pomocą zasad i zjawisk właściwych dla naturalnych organizmów.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Rysunek 4. Gensler NY – Neumann Machine – przykład projektowania generatywnego w połączeniu z wielopłaszczyznowym nieprzewidywalnym ruchem.

Źródło: http://mir.no/assets/Uploads/articles/_resampled/SetWidth2000-Gensler-Evolo-2014-The-Road-Refugees-Copyright-and-credit-by-Mir.jpg

W zakres projektowania generatywnego wchodzą również obiekty określane mianem samo-budujących *self-erecting.* Są to obiekty, które dzięki zastosowaniu zaawansowanych systemów mogą samodzielnie budować swoją formę, a tym samym rozwijać się. Koncepcyjne rozwiązanie tego typu zostało zaprezentowane w 2014 przez Gensler NY (Rysunek 4.). Architekci zaproponowali budowę struktury, która samoczynnie mogłaby się rozwijać zapowiadając tym samym ciągle rozwijającą się przestrzeń. Projektowany obiekt miałby pozyskiwać niezbędne do rozwoju surowce ze śmieci.

Projektowanie generatywne sprzyja osiąganiu złożonych form ruchu, które powstają w procesie ciągłego rozwoju danych struktury. Tym samym ruch stosowany w projektowaniu generatywnym cechuje duże zróżnicowanie oraz zmienna intensywność w czasie.

5. Inteligentne systemy adaptacyjne.

Coraz szersze zastosowanie komputerów w projektowaniu, wprowadziło do architektury elementy i cechy właściwe programowaniu komputerowemu. Dziś nikogo nie dziwi już wykorzystywanie zaawansowanych skryptów pomagających architektom w stworzeniu imponujących projektów. Biura takie jak Morphosis czy Coop'n'Himelb(l)au posiadają już wewnętrzne działy, które zajmują się rozwojem technik projektowania.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Coraz częściej w projektowaniu wykorzystywane są inteligentne środowiska czyli przestrzeń, w której komputacja jest nieprzerwanie używana do osiągnięcia regularnych czynności.[4] Zastawanie powyższych założeń sprawia, że budynki spełniają lepiej potrzeby użytkowników, a co za tym idzie stają się bardzie uniwersalne.

Dobrym przykładem takich rozwiązań w przestrzeni miejskiej jest wprowadzenie elementów, które ją redefiniują. Może mieć to pozytywny wpływ na unikalny charakter oraz innowacyjność przyjętych rozwiązań architektonicznych. Dzięki temu projektowane przestrzenie mogą zostać uznane przez mieszkańców za atrakcyjne, a w konsekwencji stać się popularnym miejscem spędzania wolnego czasu. W ten właśnie sposób został zaprojektowany w 2008 przez Janis Pönisch, Dynamic Terrain New Civic Plaza w Chicago (Rysunek 5). W ciągu dnia pełni on praktycznie wyłącznie funkcje komunikacyjną, co utrudnia kształtowanie jego przestrzeni, lecz dzięki zastosowaniu rozwiązania kinematycznego, polegającego na ruchomym podłożu może z powodzeniem zmieniać się w miejsce idealne do relaksu, zabawy i spędzania wolnego czasu. Takie rozwiązanie umożliwia wykorzystanie jednego obiektu lub miejsca w mieście do wielu celów.

W dużej mierze inteligentne systemy adaptacyjne wykorzystują środowiska responsywne, czyli przestrzeń, która współdziała z ludźmi, którzy jej używają, przechodzą przez nią lub obok niej.[5] Środowiska responsywne sprawiają, że budynki reagują na ruch bądź sygnały wysyłane przez użytkowników. Zjawiska takie jak deformacje, rozumiane jako przestrzenne zmiany struktury zewnętrznej bądź wewnętrznej, wkraczają do architektury.

Na wyróżnienie w dziedzinie zastosowania inteligentnych systemów adaptacyjnych zasługuje działająca na Delft University of Technology, grupa badawcza Hyperbody. Na czele grupy, której celem są badania i rozwijanie metod projektowania wirtualnych i interaktywnych budynków stoi Kas Oosterhuis. W swoich eksperymentach naukowcy z Hyperbody zmieniają sposób projektowania obiektów kinematycznych z animacyjnego w kierunku behawioralnego, gdzie wykorzystywane są algorytmy analizujące otoczenie w czasie rzeczywistym. Proces interaktywny nie jest w tym przypadku jedynie zastosowany w trakcie projektowania, lecz również do późniejszego utrzymania i funkcjonowania obiektów. Takie zastosowanie sprawia, że proces projektowy uwzględnia czynniki związane z cyklem życiowym budynków, właściwościami ekonomicznymi oraz ekologicznymi.

[4] Fox M., *Interactive Architecture*, Wyd. 1, Princeton Architectural Press, Princeton, 2009. s.16

[5] Bullivant L., *Responsive Environments: Architecture, Art and Design*, Wyd. 1, Victoria &Albert Museum, 2006. s.11

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Rysunek 5. Janis Pönisch- Prototyp Dynamic Terrain New Civic Plaza w Chicago- przykład zastosowania inteligentnych systemów adaptacyjnych w połączeniu z wielopłaszczyznowym ruchem.

Źródło:http://lh5.ggpht.com/_yiiPzeRfNBQ/TJGFg8LwRfI/AAAAAAAABJQ/qfZ5vou1R2w/s800/080724_1_cross-bedding_2.jpg

6. Zależność między narzędziami projektowymi, a powodem zastosowania ruchu

Ruch znajduje swoje zastosowanie w obiektach z uwagi na dwa główne czynniki. Pierwszym z nich jest funkcjonalność danego obiektu, czyli na przykład zwiększenie jego możliwości, poprawienie jakości przestrzeni czy też możliwość optymalizacji jednego obiektu do wielu potrzeb. Drugim powodem są właściwości estetyczne, chęć uzyskania interesujących rozwiązań przestrzennych, które mogłyby być zmienne w czasie.

W przypadku rozwiązań opartych na projektowaniu parametrycznym, generatywnym i inteligentnych systemach adaptacyjnych głównym powodem zastosowania ruchu są właściwości funkcjonalne, przy czym odnotowuje się wiele przypadków, gdzie równie istotne są walory estetyczne. Zaawansowane techniki projektowania pomagają projektantowi dokładnie określić rodzaj, skomplikowanie czy intensywność ruchu w zależności od potrzeb funkcjonalnych danego obiektu. Dzięki stosowaniu metodologii opartej na szeroko pojętym projektowaniu algorytmicznym ruchu jest stosowany w obiektach jako sposób na rozwiązanie problemu funkcjonalnego w obiekcie. Co za tym idzie osiągane wartości estetyczne związane z ruchem są tu głównie efektem wynikającym z funkcjonalności obiektu architektonicznego.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

7. Zależność między narzędziami projektowymi, a rodzajem ruchu

Wpływ narzędzi projektowych na rodzaj ruchu jest bardzo znaczący. Po przeanalizowaniu zmian, dotyczących osiąganego rodzaju ruchu w obiektach architektonicznych, w odniesieniu do narzędzi projektowych z wykorzystaniem, których zostały one zaprojektowane, zaobserwujemy następujące zjawiska. Podstawowa zależność to wzrost skomplikowania zaimplementowanego ruchu. Nowe narzędzia sprawiają, że ruch który znajduje zastosowanie w architekturze odpowiada coraz to bardziej złożonym potrzebom, a w konsekwencji jego formy stają się bardziej skomplikowane oraz coraz części wykorzystują ruch nieliniowy. Przykładem takiego rozwiązania jest *Hoberman Arc* oraz *Dynamic New Civic Plaza.*

Zastosowanie technik projektowych opartych na animacji sprawiało, że obiekty kinematyczne, które projektujemy wykorzystują w głównej mierze zjawisko ruchu liniowego. Ruch w tych obiektach jest ograniczony do prostych i przewidywalnych zjawisk. Należy jednak pamiętać, że nawet w tej formie bardzo często sprzyja osiąganiu interesujących efektów przestrzennych i funkcjonalnych.

Projektowanie parametryczne, generatywne czy inteligentne systemy dają projektantowi możliwość tworzenia środowisk o dużym stopniu złożoności. Często dzięki zastosowaniu komputerowych algorytmów formy oraz rodzaje ruchu stają się nieprzewidywalne, jednak nie z uwagi na próbę osiągnięcia złożonych efektów przestrzenny, lecz ze względu na właściwości funkcjonalne danego obiektu. Powyższe rozwiązania przyczyniają się do znacznego wzrostu użyteczności czy przedłużenia cyklu życiowego obiektów.

Podsumowanie

Dzięki implementacji w procesach projektowych nowych narzędzi związanych z projektowaniem komputerowym ruch stosowany w obiektach architektonicznych staje się coraz bardziej złożony. Zastosowanie nowatorskich rozwiązań projektowych jest bezpośrednią przyczyną wytworzenia innowacyjnych rozwiązań przestrzennych we współczesnej architekturze. Do takich należą próby zastosowania kinematyki. Wraz z rozwojem technik projektowych ruch w obiektach architektonicznych stał się zjawiskiem bardziej powszechnym. Jednak najistotniejsze jest, że wzrost jego złożoności sprawia, że uzyskujemy ciekawsze pod względem formalnym i funkcjonalnym formy. Architektura, która kreujemy w ten sposób staje się wieloznaczna, fascynuje współczesnego odbiorcę.

Nie jest to jedyny aspekt, na który wpływają zmiany narzędzi projektowych. Należy pamiętać również o zmianie powodów dla których stosujemy ruch. Nowatorskie rozwiązanie nie traktują już ruchu, jak to było wcześniej, jako elementu stanowiącego w głównej mierze o jakości estetycznej obiektu, lecz podkreślają jego walory użytkowe oraz wpływ na funkcjonalność czy elastyczność wybranych rozwiązań architektonicznych.

Struktury, które charakteryzują się dużą złożonością ruchu są nie tylko istotne z uwagi na nową jakość przestrzenną, jaką wprowadzają do naszego otoczenia, lecz również na walory funkcjonalne. Obiekty takie jak *Dynamic New Civic Plaza, Ho-*

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

berman Arc czy *Neumann Machine* stanowią odpowiedź na szybko zmieniające się potrzeby użytkowników. Dzięki zastosowaniu ruchu możemy uzyskać rozwiązania, które będą funkcjonalne oraz atrakcyjne wizualnie.

Bibliografia

1. Bullivant L., *Responsive Environments: Architecture, Art and Design*, Wyd. 1, Victoria&Albert Museum, 2006.
2. Kronenburg R., *Flexible: Architecture that Responds to Change.*, Wyd. 1, Laurence King Publishers, London, 2007.
3. Oosterhuis K.: *HYPERBODY, First Decade of Interactive Architecture*. Wyd. 1. Heijningen : Jap Sam Books, 2012.
4. Oosterhuis Kas: *Towards a New Kind of Building: A Designers Guide for Non-Standard Architecture.* Wyd. 1. Rotterdam : NAi Publishers, 2011.
5. Schumacher Michael: *Move.* Wyd. 2. Berlin: Blackwell Publishing , 2002.
6. Schumacher P., *Parametricism as Style- Parametricist Manifesto,* London, 2008. [dostępny w internecie 14.04.2013: http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm]
7. Schumacher P., *The Meaning of MAXXI- Concepts, Ambitions, Achievements,* W: *MAXXI: Zaha Hadid Architects: Museum of XXI Century Arts.* Wyd.1, Skira Rizzoli, New York, 2010.
8. Zuk W., Clark R.H.: *Kinetic architecture.* Wyd. 1. New York: Van Nostrand Reinhold, 1970.

Streszczenie

Artykuł analizuje zależność pomiędzy rozwojem narzędzi projektowych, a wykorzystaniem ruchu w architekturze. W pierwszej części zaprezentowane zostały metody projektowe stosowane współcześnie w architekturze kinematycznej. Wyróżniamy tu projektowanie animacyjne, projektowanie generatywne, projektowanie parametryczne oraz inteligentne systemy adaptacyjne.

W zależności od stosowanych metod projektowych uzyskujemy różnego rodzaju formy ruchu. Zróżnicowanie to wpływa również na ostateczne efekty funkcjonalno-przestrzenne. W pracy przebadane zostały zależności pomiędzy narzędziami projektowymi, a powodem zastosowania ruchu. Autor analizuje dwa powody zastosowania ruchu: estetyczny oraz funkcjonalny. Przeprowadzone badania wykazują, że wraz z rozwojem stosowanych narzędzi projektowych, wzrasta poziom skomplikowania ruchu obiektów.

Wraz z rozwojem technik projektowych ruch obiektów architektonicznych stał się zjawiskiem bardziej powszechnym. Jednak najistotniejsze jest, że wzrost jego złożoności sprawia, że uzyskujemy ciekawsze pod względem formalnym i funkcjonal-

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

nym formy. Architektura, którą kreujemy w ten sposób, staje się wieloznaczna, fascynuje współczesnego odbiorcę.

Summary

The article analyses the relationship between the development of design tools and the use of movement in architecture. In the first part design methods used today in kinetic architecture were presented. In kinetic design such methods are being used: animation design, generative design, parametric design and intelligent adaptive systems.

Depending on the design methods we obtain different forms of movement, this diversity also affects the final functional and spatial effects. This paper has examined the relationship between design tools, the reason for implementation of movement. The author analyses the two main reasons for the use of movement, distinguishing between aesthetic and functional. The following study concerns the impact of design tools used in the kind of movement. Research shows that with the development of used design tools, increases the complexity of the movement. The development of the means of movement in architectural buildings has become increasingly common phenomenon. However, it is essential that the increase in its complexity makes it get more interesting in terms of formal and functional effect. Architecture that we create in this way, becomes more complex and therefore fascinating for contemporary customer.

Informacje o autorze:
mgr inż. arch. Jan Cudzik
Politechnika Gdańska,Wydział Architektury,
jan@cudzik.pl, www.cudzik.pl

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl