



## **DOM, JAKO PRODUKT. NOWE WYZWANIA PREFABRYKACJI**

### **THE HOUSE AS A PRODUCT. NEW CHALLENGES OF PREFABRICATION**

**Dorota Jopek**  
mgr inż. arch.

Politechnika Krakowska  
Wydział Architektury

#### **STRESZCZENIE**

Co oznacza dzisiaj prefabrykowany dom? Nie jest on tylko odzwierciedleniem idei powtórzenia formy, ale stał się ważnym głosem w dyskusji na temat zrównoważonego rozwoju, dostępności i innowacji projektowej. Poprzez lata, paradoks prefabrykacji polegający z jednej strony na jej komercyjnych zadaniach, natomiast z drugiej na utopijnych fantazjach jej twórców, jeszcze bardziej zyskał na swym wyrazie. Przez ostatnie dwie dekady, możliwości, jakie przyniosło projektowanie i produkcja wspomagana komputerem stało się wyzwaniem dla nowych pokoleń. Wezwaniem do poszukiwań coraz głębszych relacji projektowania z technikami produkcji, oraz rozwijanie innowacyjnych metod dla osiągnięcia przełomowych osiągnięć w zakresie produkcji domów.

Słowa kluczowe: prefabrykacja, dom – schronienie, innowacja, epoka cyfrowa, eksperyment.

#### **ABSTRACT**

What does the prefabricated house mean today? It is not only a reflection on the house as a replicable object, but it became to be an important response in the discourses of sustainability, affordability and design innovation. Through the years, paradox of the prefabrication: its commercial ubiquity on one hand and its failure as utopian ideal on the other has become evident. For the last two decades, possibilities of computer-aided design and production challenge next generations to pursue a deeper engagement with the techniques of fabrication and an expansion of the range issues that the new experimental impulse is poised to tackle.

Key words: prefabrication, house – shelter innovation, digital age, experiment.

*Rzeczywistość dziś to utopia wczoraj.*

Le Corbusier

Zagadnienie prefabrykacji jest tematem bardzo obszernym zarówno w kontekście historycznym jak i technologicznym. Przedstawioną analizę przeprowadzono w niniejszym ujęciu na podstawie dwóch głównych grup<sup>1</sup>.

Pierwsza z nich przedstawia zadania, specyfikę i charakter jednorodzinnego budownictwa prefabrykowanego w ujęciu historycznym. Wybór projektów to prezentacja kilku, zdaniem autorki, interesujących przykładów architektury prefabrykowanej, których wspólną cechą było nowatorskie i twórcze podejście zarówno do formy jak i technologii.

Autorka celowo nie wprowadza sztywnego ograniczenia czasowego i terytorialnego, pozostawiając sobie swobodę w doborze przykładów.

Grupa druga prezentuje nowe spojrzenie na prefabrykowane domy. Analiza nowych trendów w prefabrykacji, które być może wreszcie po tylu latach przyczynią się do upowszechnienia fabrycznie produkowanych domów i ich sukcesu rynkowego.

W obrębie pojęcia prefabrykacji obiektów mieszkalnych rozróżniamy dwa podstawowe nurty. Pierwszy związany jest z potrzebą rozwiązania problemów mieszkaniowych powstałych na bazie wzrostu populacji ludzkiej i w związku z tym wzrostem grupy ludzi ubogich, oraz zapewnienia schronienia ludziom dotkniętym różnego rodzaju klęskami żywiołowymi. Nurt ten odpowiada, więc ściśle na podstawowe potrzeby i specyfikę prefabrykowanego budownictwa mieszkaniowego: szybko, ekonomicznie, funkcjonalnie.

Drugi kierunek to kontynuacja myśli przewodniej modernizmu: szukania nowych form dzięki nowoczesnym rozwiązaniom konstrukcyjno - materiałowym i tworzenia architektury eksperymentalnej, ikonicznej i odważnej. Moderniści chcieli kreować model nowoczesnego życia poprzez wykorzystanie nowych technologii i materiałów, sprzężenia architektury i przemysłu. Fascynacja wielkoseryjną produkcją samochodu zapoczątkowana w 1907 przez Henry Forda w Detroit (Model T) zrodziła estetykę maszyny wprowadzając pojęcie domu, jako maszyny do mieszkania.<sup>2</sup>

Niezwykle ważnym elementem przy rozważaniach na temat prefabrykacji jest kontekst geograficzny i kulturowy, bo to właśnie on ma wpływ na tradycje i wiedzę budowlaną, które z kolei kształtują cały rynek produkcji. W zależności od tego kontekstu prefabrykacja zyskuje nieco inne konotacje, a jej zasady są adoptowane przez poszczególne regiony do potrzeb społecznych swoich mieszkańców<sup>3</sup>.

Obecnie tendencje w projektowaniu fabrycznie produkowanych domów mieszkalnych zmiierają do opracowania systemów konstrukcyjno- materiałowych w ramach, których powstają poszczególne obiekty. Prefabrykacja, nie oznacza, więc tylko seryjnej produkcji jednego wzoru, lecz jego poszczególnych elementów pozwalających na tworzenie niezliczonej liczby kombinacji rozwiązań. Nowoczesna technika ma być środkiem do pogodzenia produkcji z wysoką, jakością i dobrym wzornictwem.

<sup>1</sup>Temat prefabrykacji, produkcji elementów składowych domów gotowych wydaje się, powszechnie znany i dla wszystkich oczywisty....Powtarzając jednakże za Władysławem Tatarkiewiczem: „Miał (...) rację starożytny Empedokles twierdząc, że jeśli myśl warta jest, by ją wypowiedzieć, to warta jest też tego by ją powtórzyć.” („Dzieje sześciu pojęć” PWN 1988)

<sup>2</sup>Le Corbusier, *Toward an Architecture*, Lincoln limited Publishers, 2008.

<sup>3</sup>Większości mieszkańców polskich miast prefabrykacja jednoznacznie kojarzy się on ze wszechobecnymi 'blokowiskami' - szarymi, jednakowymi pudełkami mieszkalnymi. W Stanach Zjednoczonych natomiast prefabrykowany dom od razu przywołuje obraz bardzo popularnych tam od lat tzw. 'kit houses' czyli małych domów, które właściciel może sam bez większych problemów złożyć samodzielnie. Najwięcej innowacji na przestrzeni historii wprowadziły społeczności Wielkiej Brytanii, Skandynawii i Japonii.

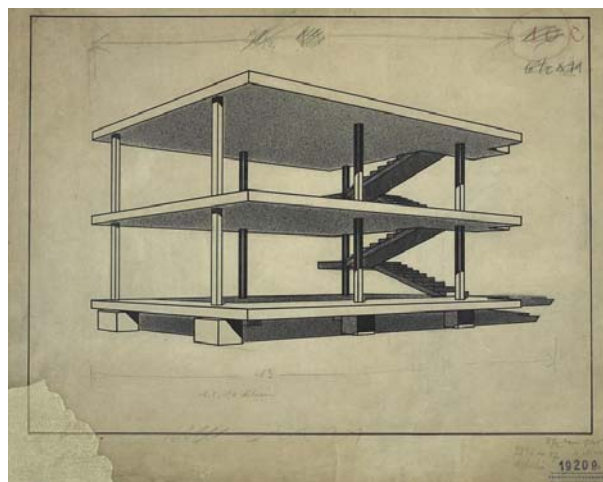
## RYS HISTORYCZNY

Historia budowania obiektów przy pomocy wyprodukowanych wcześniej gotowych elementów sięga czasów antycznych. Z listów Pliniusza znany jest przypadek odnalezienia wraku statku w Zatoce Tunisu z elementami konstrukcyjno- rzeźbiarskimi gotowymi do wybudowania klasycznej świątyni w północno-afrykańskich rzymskich koloniach.

Wiele lat przed rewolucją przemysłową materiały budowlane takie jak cegły czy drewno nie były składowane na placu budowy, użycie gotowych, przygotowanych uprzednio elementów drewnianych było dość powszechne w Japonii przy budowie świątyń ok XII wieku i przy budowie domów w Rosji i Skandynawii ok XVIII w.

W XIX wieku wraz z rozmieszczaniem wojsk na odległych krańcach świata zaistniała potrzeba przeniesienia części zachodniego świata do zamorskich kolonii, budowania kościołów dla nowych chrześcijan, czy chociażby zapewnienia schronienia dla poszukiwaczy złota w czasach Gorączki Złota w Kalifornii. Ważnymi klientami stały się organizacje humanitarne np.: Czerwony Krzyż. Gilbert Herbert, historyk zajmujący się prefabrykacją twierdził, że właściwie dopiero w XIX wieku po raz pierwszy znaleziono sposób na to by podstawowe procesy produkcyjne mogły być w pełni zmechanizowane i kontrolowane w masowej produkcji<sup>4</sup>.

Do przełomu XIX i XX wieku zaprojektowano prefabrykowane domy praktycznie z każdego dostępnego materiału: drewna, betonu, metalu i żelaza i każdy z nich został pomyślany tak by mógł być produkowany na szeroką przemysłową skalę. Jednak dopiero modernizm nadał prefabrykacji prawdziwe podłoże ideologiczne.



Ryc.1. Le Corbusier, Projekt domu Domi-no, 1914. Źródło: Fundacja Le Corbusiera, Paryż, Francja  
Fig.1 Le Corbusier, Project of a Domi-no House, 1914. Source: Foundation Le Corbusier, Paris, France

Projektem, uważanym za punkt zwrotny w historii, był zaprojektowany przez Le Corbusiera w 1914 roku w konstrukcji żelbetowej Dom -ino. Według założeń projekt ten miał być realizowany w północnej części Francji i Belgii po pierwszej fazie zniszczeń I wojny światowej. Mimo, że Le Corbusierowi nie udało się zrealizować nawet jednego domu Domi-no, to projekt ten stał się fundamentem dla całej historii architektury. Był podwaliną dla modernizmu - będącego połączeniem racjonalnego szkieletu betonowego i czystej formy. Wszystkie wcześniejsze idee prefabrykacji oparte na użyciu materiałów takich jak drewno czy beton, poszukiwały metod, aby na skalę przemysłową osiągnąć dobrą powtarzalną formę, plany i standardowe rozwiązania atrakcyjne dla klientów. Idea

<sup>4</sup>Gilbert Herbert, *Pioneers of Prefabrication: The British Construction in the Nineteenth Century*, Baltimore and London: The Johns Hopkins Press, 1978.

Le Corbusiera wyróżniała się radykalnym myśleniem dotyczącym architektonicznej przestrzeni.

W swej książce „Ku architekturze” pisał, że jeśli wyeliminujemy stereotypowe, przestarzałe myślenie o domu i popatrzymy na problem krytycznym i obiektywnym okiem, to dojdziemy do idei domu – maszyny<sup>5</sup>. Domu masowej produkcji, który jest zdrowy, moralny i piękny podobnie jak narzędzia i instrumenty, jakie towarzyszą naszemu życiu.

Rysunek patentowy datowany na 1914 rok jest podsumowaniem kilku wcześniejszych koncepcji, jakie Le Corbusier opracował ze szwajcarskim inżynierem Maxem du Bois. Ta współpraca wskazuje na to, iż podstawą ideologii architektury Le Corbusiera w latach dwudziestych były obok zasad funkcjonalizmu logika schematu konstrukcyjnego. Le Corbusier szukał połączenia klasycznych zasad proporcji i harmonii z nową, przemysłową estetyką. Gra słów domino jest połączeniem słów domus i industrii wskazując dom, jako typową jednostkę. Równie ważnym jest fakt, że Domino był zobrazowaniem pięciu zasad Le Corbusiera, które on zdefiniował w formie pisemnej ponad dziesięć lat później. Projekt, więc miał być czysto teoretycznym rozważaniem na temat nowoczesnej architektury. Le Corbusier opatentował swój prototyp i opracował kilka innych rysunków ukazujących potencjalne zespoły domino.

Walter Gropius był nie mniej zdeterminowany od Le Corbusiera do poszukiwań formy architektonicznej i podstawowego porządku z wykorzystaniem możliwości, jakie dawała produkcja masowa. Dążenie to wynieśli ze studia Petera Behrensa, gdzie obaj praktykowali. Walter Gropius korzystając z tych doświadczeń i znajomości poprosił Emila Rathenau<sup>6</sup> aby stworzył fabrykę do produkcji domów, które miały być wykonane według standardowych i twórczych zasad. Było to w 1909 roku, tylko dwa lata po tym jak Ford stworzył swoją linię produkcyjną. Próba ta miała być posumowaniem dwóch z podstawowych zainteresowań: poszukiwania uniwersalnej geometrii dla wszystkich badań i próba znalezienia wspólnego mianownika dla sztuki i przemysłu. Mogłoby się wydawać, że Gropius przede wszystkim chciał utrzymać rolę artysty i architekta. Idea prefabrykacji zakładała jednak, że związek architekta nie będzie już związkiem pomiędzy nim a konkretnym klientem, ale klientem masowym. Z uwagi na to, że dom miałby powstawać dzięki wielokrotnemu wykorzystaniu tych samych elementów to byłoby to bardzo opłacalne zarówno dla producenta, jak również dla klienta. Gropius sugerował także, że produkowane fabrycznie domy pozostają nie tylko otwartym polem dla inwencji twórczej, ale dzięki możliwości zestawienia gotowych elementów w ramach jednego systemu, mogą realizować indywidualnych potrzeby przyszłych nabywców. Prace Gropiusa bardziej polegały na poszukiwaniu właściwej formy niż produktu idealnego, cały czas, bowiem mając na uwadze wymagania dyktowane przez procesy produkcyjne, poszukiwał elastycznego systemu. Gropius przypuszczał, że uprzemysłowienie budownictwa może skutkować tym, iż będzie ono brzydkie i monotonne. Widział natomiast szansę na to, iż ujednoczenie elementów budynków może wprowadzić zdrową konsekwencję tak, że domy i dzielnice miast miały posiadać jednorodny charakter<sup>7</sup>.

Jeśli ktokolwiek miałby prawo nazwać się Henry Fordem budownictwa to byłby to jedyny w swoim rodzaju wynalazca i wizjoner R. Buckminster Fuller, który rozpoczął pracę nad swoim Dymaxion House, jak również niezależnym zespołem sanitarnym Dymaxion już w 1927 roku. Fuller rozumiał potrzebę poszukiwań i badań nad elementami lekkiej konstrukcji w przemyśle tak, aby ułatwić i zminimalizować koszty transportu i montażu. Po-

<sup>5</sup>Le Corbusier, *Toward an Architecture*, Francis Lincoln Limited Publishers, 2008.

<sup>6</sup>Emil Rathenau był dyrektorem Niemieckiego AEG ( General Electrical Company) i członkiem Werkbundu, Gropius poznał go w pracowni Behrensa.

<sup>7</sup>Gropius zrealizował słynne osiedle domów dla klasy robotniczej Toerten Siedlung w Dessau (1926-27), których rozkład był podyktowany przez rozkład torów kolejowych, którymi dostarczano panele i promień skreślenia dźwigów, które musiały umieścić panele we właściwym miejscu. Szukał on jednak nadal rozwiązania, które pozwalałyby na większą elastyczność i możliwość współpracy architekta z klientem pochodzącego z klasy średniej mającej dać optymalne rozwiązanie odpowiadające indywidualnym wymaganiom zachowując wszystkie restrykcje standardowych wymiarów i całego procesu technologicznego.

szukiwał integralnych systemów budynków w połączeniu z innymi zagadnieniami projektowymi. Przez całą swoją karierę interesował się rolą geometrii w tworzeniu, uzyskiwaniu sił rozciągających w budynkach, ale nie mniej myśleniem o zagadnieniach ogrzewania, wentylacji i oświetlenia, jako bardzo ważnych częściach architektonicznego projektu a nie tylko mechanicznym dodatkiem do architektury. Jego architektura bardziej niż architektura Le Corbusiera była architekturą działającej maszyny, a jego geometria była uwarunkowana przez konstrukcję i statykę budowli bardziej niż przez wizję. Najbardziej radykalnym posunięciem było zawieszenie całego domu na jednym maszcie, pomysł rozwinięty później kolejno przez braci Bowman, Georga Freda Keck, Richarda Neutra i Bodo Rasch w Niemczech. Ale idea Fullera była tak szokująca w latach dwudziestych, kiedy to nie było mowy o jakimkolwiek kryzysie mieszkaniowym w USA, że dopiero gdy on nastąpił po II Wojnie Światowej, zyskała respekt a nie tylko zwykłą uwagę.

Magazyn „Art and Architecture” w 1945 roku zainicjował eksperyment „Study House”, czyli Dom studialny, w którym mieli brać udział członkowie architektki. Tematem eksperymentu było nowe spojrzenie na dom mieszkalny. Było to swego rodzaju reakcją na plagę budownictwa mieszkaniowego, realizowanego przez przypadkowych ludzi w ramach boomu mieszkaniowego wynikłego po II Wojnie Światowej. Wszystkie projekty odpowiadały w różnym stopniu zasadom prefabrykacji, ale przede wszystkim realizowały główne założenie konkursu, czyli misji zaszczepienia zasad dobrego wzornictwa (design) na amerykański rynek mieszkaniowy.



Ryc 2. Charles i Ray Eames, Dom własny 1945. Źródło: Eames Foundation, Pacific Palisades, USA

Fig. 2 Charles and Ray Eames. Private house, 1945. Source: Eames Foundation, Pacific Palisades, USA.

Projektem wyróżniającym się, najbardziej innowacyjnym, który odniósł największy sukces był dom nazwany: Dom studialny nr 8 zaprojektowany przez małżeństwo Charlesa i Ray Eames jako ich własny dom. Składał się on z dwóch oddzielnych części. Jedną z nich była część mieszkalna, drugą - pracownia. Idea pokazywała możliwości projektowania z ograniczonej ilości prefabrykowanych elementów. Każdy z nich był zamawiany z katalogu producenta, łącznie ze stalowymi elementami konstrukcyjnymi, panelami okładziny zewnętrznej z różnych materiałów i kolorów, elementami szklanymi itd. Projektanci głównie skoncentrowali się na uzyskaniu jak największych wolnych przestrzeni przy użyciu ograniczonych nakładach, uzyskując ponad pięciometrową wysokość w pokoju dziennym.

Dla Eamsów najważniejszym nie była luksusowe wykończenie domu, ale jego przestronność, osiągnięta przez jak najmniejsze nakłady finansowe nieprzekraczające osiem dolarów za stopę sześcienną. Projekt ten nie był typowym przykładem domu przeznaczanego do masowej produkcji głównie, dlatego, że za projektowany przez dwie wielkie indywidualności, jako dom własny, był w pewnym sensie odzwierciedleniem ich osobowości i potrzeb. Nie mniej system, który zaprojektowali jak najbardziej nadawał się do naśladowania, jeśli tylko znalazłby się klient skłonny oddać twórcom wolną rękę.

Podczas gdy lata 50 i 60 owocowały wieloma nowymi prefabrykowanymi systemami dla niedrogich domów wykorzystanymi podczas powojennego szybkiego rozprzestrzeniania się przedmieść – włączając to Techbuilt Houses Carla Kocha (1953) i Deck House system Williama Berke z 1959 – na kontynuatorów wrażliwości, jaką wnieśli do tematu Eamesowie trzeba było czekać do następnej dekady. Byli to przedstawiciele brytyjskiego ruchu Hi Tech: Richard i Su Rogers z swoim projektem dom w systemie Zip –Up z 1968 roku i eksperymentalnych projektach japońskich metabolistów.

Innowacyjność w latach 60 - tych charakteryzowała się dwoma odrębnymi nurtami: pierwszy z nich opierał się poszukiwaniach ram systemu, który mógłby wykorzystywać różne technologie, materiały, a w skali urbanistycznej - programy; drugi nurt to linia poszukiwań prezentowana przez japońskich metabolistów, której przykładem jest wieża kapsuła Nakagin Kisho Kurokawy w Tokio oraz jego Takara pawilon na wystawie w Osace w 1970 roku. Kontynuatorami idei metabolistów stała się brytyjska grupa Archigram, która podjęła wyzwanie z werwą i humorem. Członkowie grupy opracowali wiele utopijnych projektów służących ośmieszeniu rosnącej tendencji społeczeństwa konsumpcyjnego.

## TERAŻNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ

Przez ostatnie dwadzieścia lat rewolucja w cyfrowych systemach spowodowała ogromny postęp technologiczny we wszystkich dziedzinach życia. Skala tego postępu może być porównywalna ze skalą Rewolucji Przemysłowej przełomu XVIII i XIX wieku. XXI wiek przynosi nowe możliwości wprowadzania innowacji w projektowaniu i realizacji projektów. Formalne i strukturalne eksperymenty pozwalają stworzyć nowe sposoby procesu prefabrykacji, która będzie umożliwiała dostosowanie projektu do indywidualnych wymagań klienta, klimatu czy uwarunkowań środowiskowych. Poszukiwanie nowych form, rozwiązań materiałowych oraz szukanie ekonomicznych i ekologicznych systemów produkcji to ścieżki badawcze, którymi podążają spadkobiercy idei modernistycznych.

Możliwości, jakie dziś stwarzają nowe technologie kuszą by wciąż szukać nowej platformy dla architektów, którzy mogą rozwijać nowe techniki tworząc innowacyjne przykłady architektury. Innowacja to nie tylko zmiana, wprowadzenie czegoś nowego. Ta zmiana musi zawierać w sobie nie tylko elementy kulturowe, ale też stanowić rozwój, który ludzie - odbiorcy, użytkownicy - będą uważali za użyteczny i znaczący.

Od momentu, w którym komputer stał się narzędziem do rysowania rozpoczęła się nowa era obrazu. Techniki wizualizacji są generowane zarówno przez możliwości jak i ograniczenia, jakie stwarzają algorytmy. Standardowe operacje pozwalają na przygotowanie rysunków o najwyższej możliwej skali precyzji, stopniu powielania i matematycznego obliczenia - wcześniej charakterystycznej dla produkcji przedmiotów.

Od wczesnych lat dziewięćdziesiątych architekci eksperymentowali z formą. Frank Gehry czy Greg Lynn poszukiwali wpływu technologii komputerowych na projektowanie i tworzenie nowych form architektury. Ta 'nowa' estetyka' jest pochodną rozwoju technologii komputerowych, które są wszechobecne już nie tylko w architekturze, ale także w malarstwie, grafice i we wszystkich dziedzinach życia ludzkiego. Początkowo obca, futurystyczna, stopniowo jednak coraz bardziej przenikająca do ludzkiej codzienności, a dzięki temu coraz bardziej oswojalna przez przeciętnego, typowego odbiorcę.

Prefabrykacja stwarza ogromną szansę na popularyzację budownictwa ekologicznego. Kontrolowane zużycie i straty materiałów, zastosowanie systemów energooszczędnych instalacji, wykorzystanie ekologicznych systemów budowlanych wydaje się łatwiejsze do uzyskania w fabrycznie wykonywanych domach. W przemysłowej produkcji budynków mieszkalnych można upatrywać także rozwiązania problemów zapewnienia schronienia związanych z dużym przyrostem naturalnym czy występowaniem klęsk żywiołowych.

Budownictwo ekonomiczne, proste w realizacji i na tyle uniwersalne by mogło odpowiadać różnorodnym warunkom geograficznym<sup>8</sup>.

Ryc.3. Jeden z prototypów domów opracowanych dla Nowego Orleanu, wystawa w MOMA Nowy Jork, 2008. Źródło: [www.momahomedelivery.org](http://www.momahomedelivery.org)

Fig. 3 One of prototypes of houses designed for New Orleans, presented on MOMA's exhibition, New York 2008. Source: [www.momahomedelivery.org](http://www.momahomedelivery.org)



## ROZWIĄZANIE DLA NOWEGO ORLEANU

W 2004 roku w MIT<sup>9</sup> Lawrence Sass i Marcel Botha rozpoczęli prace nad projektem architektonicznym, który został nazwany "The Instant House"<sup>10</sup>. Głównym założeniem twórców było wykorzystanie szybkości i precyzji laserowych maszyn do produkcji prostych domów, które mogłyby stać się szybkim i niedrogim schronieniem spełniającym elementarne funkcje. Nacisk, jakie położony został na niski koszt i prostotę konstrukcji miał stać się kontrastem do czasami zbyt dużego zaangażowania architektów w technologię. Projekt ten radykalnie wykorzystywał nowoczesną technologię tylko do osiągnięcia zamierzonego celu, a nie do stworzenia nowej formy. Gdy po ogromnych zniszczeniach Nowego Orleanu w 2005 roku wystąpiła nagle potrzeba odbudowania tysięcy domów studenci współpracujący z Sassem pojechali na miejsce by udokumentować bogatą miejscową architekturę, stanowiącą charakter miasta, tak by powstały wcześniej projekt dostosować do lokalnych warunków. Następnie wymodelowano kilka wersji fasad charakterystycznych domów, które miały być dostawiane do podstawowej bryły prostopadłościanu przekrytej dwuspadowym dachem. Wykorzystanie znanych obrazów miało na celu, chociaż w minimalnym stopniu odbudować w lokalnej społeczności poczucie tożsamości miejsca, w którym mieszkali. Domy zostały wykonane z laserowo ciętej sklejki i tak zaprojektowane, aby ich montaż był możliwy w ciągu kilku dni przez samego właściciela za pomocą jedynie gumowego młotka.

## SYSTEM I FORMA

W ciągu ostatniego dziesięciolecia powstało wiele interesujących projektów. Wiele z nich to eksperymenty z formą i strukturą domów mieszkalnych, choć na pierwszy rzut oka czasem trudno rozszyfrować funkcję tych futurystycznych obiektów.

Autorem jednych z najciekawszych prac jest Greg Lynn który przez wiele lat poszukiwał, począwszy od lat dziewięćdziesiątych, niestandardowych form architektonicznych wygenerowanych komputerowo. Najciekawszym wynikiem tych poszukiwań z lat 1997-2002 są jego domy embrionalne. Jest to interaktywny system, który pozwala użytkownikowi na

<sup>8</sup>Wspomnieć tu można o projekcie realizowanym dla Nowego Orleanu (USA), który po wielkich zniszczeniach na skutek huraganu Katrina w 2005 musiał być w miarę szybko odbudowany.

<sup>9</sup>Massachusetts Institute of Technology (USA)

<sup>10</sup>szybki, natychmiastowy dom - tłumacz. autorka

kształtowanie przestrzeni mieszkalnej za pomocą specjalistycznego oprogramowania. Program ten zajmował się wieloma aspektami związanymi ze współczesną prefabrykacją, między innymi tożsamością marki i jej wariacjami, dostosowaniem projektu do potrzeb klienta, modelowaniem parametrycznym, elastyczną produkcją i montażem. Geometryczne limity i możliwości programu są jedynymi ograniczeniami tego systemu, który może wytworzyć nieskończoną ilość możliwości. Nie ma dwóch identycznych domów.

Zdaniem Lynna ' ta technika' stwarza potrzebę, aby każdy produkt dostępny na świecie posiadał świadomość marki i różnorodność z zachowaniem charakteru wizualnego i przestrzennego wyrazu - systemu, dając tym samym możliwość zarówno dla nowości jak i rozpoznania. Adaptacja do stylu życia, lokalizacji, klimatu, konstrukcji, materiałów, potrzebom funkcjonalnym i innym specjalnym potrzebom estetycznym - wpływa na specyfikę poszczególnych domów. Dom nie ma, więc jednej idealnej czy oryginalnej formy, wizerunku czy osobowości. Jego forma jest ukształtowana dzięki bogatym i wymyślnym wariacjom, jakie mogą zrodzić się od sugestii klienta czy też specyfiki lokalizacji. Jednocześnie wszystkie domy są formalną kontynuacją jednego systemu w ramach, którego powstały. Idea embrionalnych domów była początkiem w zmianie myślenia dotyczącego małych przenośnych domów wprowadzając więcej płynnego, biologicznego podejścia do projektowania i budowania domów.

Innym interesującym projektem jest BURST\*008. Jego autorami są Jeremy Edmiston i Douglas Gauthier. Projekt ten ma zademonstrować, co prefabrykowane domy mogą osiągnąć dzięki możliwościom techniki komputerowej. Architektom bardziej zależało na opracowaniu systemu produkcji a nie kreowaniu nowych form. Zgodnie z ich wizją, architekt, po zapoznaniu się z indywidualnymi wymaganiami klienta oraz warunkami geograficznymi terenu, mógłby dostosować jeden z typowych schematów do konkretnego przypadku. Na podstawie jednego rzutu i trzech przekrojów komputer bardzo szybko generuje trójwymiarowy model. Dom zbudowany jest w całości z laserowo ciętej sklejki drewnianej oraz z jednej belki stalowej dla stworzenia przestrzeni parkingowej pod budynkiem. Dzięki laserowej technologii do cięcia elementów projektanci uzyskali bardzo małą stratność materiałow<sup>11</sup>.

Kengo Kuma jest projektantem domu zbudowanego z klocków wypełnionych wodą. Inspiracją do powstania tego projektu był system klocków Lego. Klocki mają kształt prostopadłościanów z wypustkami w górnej części i wgłębieniami w dolnej, dokładnie, więc odzwierciedlają kształt klocków Lego. Dom zyskuje swą pełną formę tylko wtedy gdy klocki wypełnione są wodą, która jest wlewana na miejscu instalacji domu. Bez wypełnienia klocki stanowią plastikowe powłoki, które mogą być pakowane próżniowo, dla obniżenia kosztów transportu. Woda zapewnia naturalną izolację wnętrza domu. Dom może być zaopatrzony w odpowiednio zabezpieczoną instalację elektryczną, która dodatkowo może służyć do iluminacji domu. Dzięki swoim modułowym wymiarom elementy domu mogą być ze sobą komponowane w dowolne konfiguracje.

## PODSUMOWANIE

Można snuć przypuszczenia, wizje na temat kierunków dalszego rozwoju świata, ale tak naprawdę nikt nie jest w stanie przewidzieć dalszej przyszłości. Wydawać się może, że rewolucyjne zmiany w systemie naszej wrażliwości estetycznej nie są możliwe, bo przecież wypracowane przez lata kanony piękna wydają się być niepodważalne. Zmiany we wszystkich dziedzinach życia postępują jednak w takim tempie, że przewartościowanie naszego świata przez przeszłe pokolenia wychowane w komputerowej cyberprzestrzeni wydaje się nieuchronne.

---

<sup>11</sup>Podane wyżej przykłady mają małą szansę na sukces w Polsce czy innych krajach europejskich. Jest to związane z innymi warunkami klimatycznymi, jak również nieco odmienną mentalnością kulturową. Dom ze sklejki - brzmi absurdalnie - jednak w wielu regionach USA ten materiał jest niezwykle popularny. Inną specyfikę mają też prefabrykowane domy w Japonii i Skandynawii. Każdy, bowiem region geograficzny, charakteryzuje się odmienną mentalnością ludzi, tradycją kulturową, klimatem i zapleczem ekonomiczno - technologicznym.



Czy futurystyczne domy o komputerowo generowanych formach staną się kiedyś naszą rzeczywistością? - Tego nie wiemy.

Na razie można się zastanawiać czy tak wielki nacisk, jaki przykładają się do cyfrowych parametrów projektowania komputerowego i to, że daje ono w zasadzie nieograniczone możliwości tworzenia i poszukiwanie i wprowadzania nowych form ma większy sens niż tylko w zakresie tego poszukiwania. Projektant za bardzo skupiony na algorytmach może stracić logikę tworzenia i kształtowania przestrzeni. Ale być może należy traktować te próby, jako eksplorację idei architektonicznych, które na dalszej drodze doprowadzą do nowych przełomowych osiągnięć.

Wydaje się, że tylko ci „poszukiwacze form” oferujący w swych projektach połączenie nowych metod tworzenia z kalkulacją najmniejszych możliwych strat materiału oraz wykorzystanie algorytmów dla prezentacji kreatywnych indywidualności dają szansę na to by prefabrykacja, w erze ekstremalnych zagrożeń i wyzwań począwszy od przeludnienia naszej planety, przez dramatyczne klęski żywiołowe po wielkie zmiany klimatyczne, osiągnęła sukces.

Nowa era cyfrowego projektowania wpływa nie tylko na powstanie "nowej architektury", ale wprowadza bezprecedensowe przededefiniowanie roli architekta w procesie produkcji budynku. Samodzielne dziedziny: architektury, inżynierii konstrukcyjnej i informatyki zostają coraz częściej zintegrowane w jedno, wspólne przedsięwzięcie cyfrowe, w którym architekt przyjmuje rolę o wiele bardziej wszechstronną.

Wyzwaniem dla następnych pokoleń jest pogłębianie związku z techniką wytwarzania i rozwiązanie wielu problemów, którym eksperymentalne rozwiązania mogą stawić się czoło. Historia standaryzacji jest pełna lekcji, których powinniśmy się nauczyć a nie zignorować, nawet jeśli warunki projektowania w środowisku cyfrowym w zglobalizowanym świecie są inne. Temat ten jest tak rozległy, że omówienie go wymagałoby bardzo obszernego opracowania. Założeniem autorki było zasygnalizowanie głównych trendów w nowoczesnej prefabrykacji małych domów i zachęcenie czytelników do zainteresowania się tym niezwykle interesującym i kreatywnym nurtem nowoczesnego design.

## **THE HOUSE AS A PRODUCT. NEW CHALLENGES OF PREFABRICATION**

Prefabrication is an extensive topic not only because of its historical aspect, but also from the technological point of view. The presented analysis of that problem is divided into two groups.

First of them is a historical illustration of the evolution of the small prefabricated houses with their tasks, specificity and nature.

The second group presents a new approach to prefabricated housing, which would be something more than just a monotony of identical houses. It also develops the idea of the modernism of seeking new forms and technologies of the production and creating modern, experimental and iconic architecture. Modernists fascinated by the serial car production, begun by Henry Ford in 1907 in Detroit, started the era of a new aesthetics in architecture. Mass – production and standardization of building construction could produce ambitious and clear architecture. The selection of the examples presents a representative group of projects which were unique and creative in their forms and technologies and had a crucial influence on the history of the prefabrication.

Prefabrication from the beginning is supposed to be a remedy on rising housing problems caused by rapid growth of the world population and natural disasters. The main goal to achieve is to provide shelters for people fast and cheaply. The difference usually depends

on the economy, the culture, geography and tradition of construction, but recently also the ecology starts to be a very important reason for which the prefabrication is still current topic.

One of the interesting projects of recent years, is a proposal of digitally fabricated housing for New Orleans, after its destruction by Hurricane Katrina in 2005. Massachusetts Institute of Technology with a leading role of Associate Professor Lawrence Sass made a research of city's vernacular architecture and documented city's architectural identity. After that they prepared digital models of a few examples of characteristic houses. The house would be built of planar sheet so the designers found out the most economical way of cutting sheets. The house was supposed to be installed by five people in five days. That is an example of humanitarian architecture, but the architects made an effort to made the architecture not only cheap but also to bring back the feeling of place identity to people who lost everything.

An architectural history of prefabrication can be traced back at least to antiquity. In some countries like the United States a tradition of colonial cottages for emigrants, balloon frame, system built houses and catalogue houses were the basis of settlement. Later the union of architecture and industry made prefabrication a core theme of modernism. Just to mention Le Corbusier, Walter Gropius, and Ernst May. By the end of twentieth century prefabricated houses were produced of nearly every material: timber, concrete, cast iron and metal sheet. Today architects empowered by new computer technologies and new materials develop the idea of prefabricated housing to make a better tool for solving world's problems. Contemporary prefabrication of small houses enters new era of the planning. Digitally prefabricated houses open new, unlimited possibilities for designers to create experimental forms using unconventional materials and being ecological at the same time. Sustainability of buildings is more achievable in prefabricated houses, especially digitally designed, due to the full computer control of material flow and waste. This seems to be a future and a new chapter in a history of prefabricated architecture and a challenge for next generations.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Bergdoll B., Christensen P., *Home delivery, Fabricating of the modern dwelling*, The Museum of Modern Art, New York 2008.
- [2] Eco U., *Historia piękna*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2009.
- [3] Iwamoto L., *Digital Fabrications. Architectural and Material Techniques*, Princeton Architectural Press, New York, 2009.
- [4] Kolarevic Branco, *Architecture in the digital Age. Design and manufacturing*, Taylor and Francis, New York 2005.
- [5] Lynn Greg, *Animate form, t.1*, Princeton Architectural Press, New York 1999.
- [6] Misiągiewicz Maria, *O prezentacji idei architektonicznej*, Wydawnictwo PK, Kraków 2003.
- [7] Rahim A., *Catalytic formations. Architecture and Digital Design*, Taylor and Francis, New York 2006
- [8] Tatariewicz Wł., *Dzieje sześciu pojęć*, PWN 1988.
- [9] Kieran S., Timberlake J., *Refabricating architecture: how manufacturing methodologies are poised to transform building construction*, McGraw-Hill, New York, 2004.

## O AUTORZE

Obecnie pracuje zawodowo w pracowni architektonicznej oraz rozwija swoje zainteresowania dotyczące urbanistycznego obrazu miast i badania wpływu prawa i ekonomii na kształt architektury.

## AUTHOR'S NOTE

Currently works for an architectural firm and develops interests regarding the urban shape of the cities, and makes a research of the influence which economy and law regulations make on architecture.