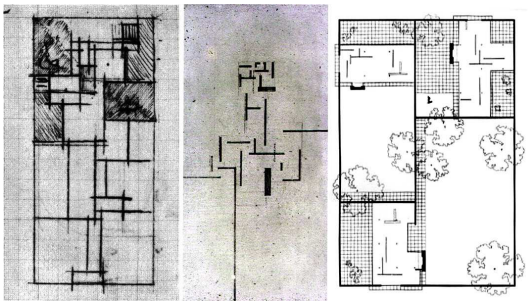
ZWIĄZKI ARCHITEKTURY, SZTUKI, TECHNOLOGII I NOWOCZESNOŚCI

CO BYŁO NOWOCZESNE NA POCZĄTKU XX WIEKU?

Początki dwudziestego wieku to upowszechnienie technologii żelbetu i stali w budownictwie. Mistrzami tych technologii byli Le Corbusier (żelbet) oraz Ludwig Mies van der Rohe (stal). Twórczość obu architektów była przełomowa na tle ówczesnej architektury. Ich projekty zapowiadały przyszłość. Obaj ojcowie architektury XX wieku wprowadzili nowe formy, możliwe do realizacji dzięki nowym technologiom, z malarstwa. Le Corbusier sam malował w ciągu całej swojej kariery. U jej zarania wraz z Amédeé Ozenfantem stworzył inspirowany kubizmem nurt, nazwany puryzmem. Porównanie purystycznych obrazów Le Corbusiera z jego architekturą przynosi wiele zbieżności i podobieństw. Mies van der Rohe oparł swoje wczesne projekty domów na kompozycjach malarskich holenderskiego nurtu De Stlij i jego przedstawiciela Theo van Doesburga. Wystarczy porównać obraz „Rytm rosyjskiego tańca" z roku 1918 i rzuty koncepcyjnych projektów domów z roku 1923 (projekty Domu z cegły, Domu z żelbetu, Domu dla kawalera, Trzech domów z ogrodem), żeby odkryć jak malarstwo neoplastycyzmu wyposażyło architekta w nowy język formalny (rys. 1). Charakterystyczną cechą tych domów jest to, że *płaszczyzny ścian wybiegające z bryły domu nie kończą się w obrębie murów, ale rozrastają się w otaczający pejzaż, jakby skrzydła wiatraka*[1]. Na tych projektach bazuje najbardziej znana wczesna realizacja Miesa – Pawilon Niemiecki w Barcelonie z roku 1929.



Rys. 1. Szkic do obrazu Rytm rosyjskiego tańca T. van Doesburg (1918), Dom z cegły (plan) i Trzy domy z ogrodami (plan) Ludwig Mies van der Rohe, 1923 (zestawienie autora)

Fig. 1. Sketch for Russian dance rythym T. van Doesburg (1918), Brick House (plan), Three houses with gardens (plan) Ludwig Mies van der Rohe, 1923 (author's jux taposition)

Uderzająca jest odpowiedniość technologiczno-materiałowa i formalno-stylistyczna widoczna w dorobku obu twórców, a wynika-

mgr inż. arch. Tomasz Sachanowicz, Zakład Projektowania Architektonicznego, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Wydział Budownictwa i Architektury, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

[1] S. Giedion S., 1968. Przestrzeń, czas i architektura Narodziny nowej tradycji. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa, s. 582-583.

jąca z ich indywidualnych upodobań. Beton jest tworzywem doskonale nadającym się do realizacji inspirowanych kubizmem i oscylującym wokół niego puryzmem form Le Corbusiera. Malowane grubą linią formy świetnie dają się kształtować w plastycznym, rzeźbiarskim medium wylewanym w formowanych w drewnie szalunkach. Odciśnięty w powierzchni zastygłego betonu rysunek słoi, sęków i innych niedoskonałości drewna dodatkowo wzbogaca jego sensualność[2]. Natomiast ulubione przez Miesa stal, szkło i dokładnie cięty kamień idealnie nadają się do materializacji precyzyjnych, ortogonalnych planów inspirowanych malowanymi wręcz od linijki abstrakcyjno-geometrycznymi kompozycjami De Stlij.

Porównując zdjęcie reklamowe Mercedesa z domem bliźniaczym Le Corbusiera na Osiedlu Weissenhoff w Stuttgarcie z roku 1927 ze zdjęciem współczesnego samochodu z tym samym domem w tle możemy mieć odczucie, że budynek nadal jest nowoczesny a samochód z 1927 jest już od dekad starodawny (rys. 2). Chodzi o szybkie tempo rozwoju przemysłu motoryzacyjnego w porównaniu z powolnym rozwojem technologii budowlanej i architektury[3]. Nasuwa się jednak pytanie: jak budować teraz, aby wyglądało to nowocześnie za sto lat? Czy wśród architektów współczesnych są odkrywcy i wynalazcy przyszłości? Jak na tym tle wyglądają powiązania architektury ze sztuką i technologią dzisiaj?

Rys. 2. Zestawienie zdjęć domu bliźniaczego Le Corbusiera w Osiedlu Weissenhof z roku 1927 (z lewej) i z lat 2000 (z prawej), (źródło: Daimler Chrysler Classic i Benztown Crew / Flickr)

Fig. 2. Juxtaposition of photos of Double House by Le Corbusier in Weissenhof Housing Estate from 1927 (left) and from 2000 (right)

W końcu XX i początku XXI wieku w architekturze wyraźnie zaznaczył się rozwinięty w Holandii nurt konceptualny, czy jak określa go holenderski krytyk architektury Hans Ibelings *concept follows programme*[4]. To podejście do projektowania, w którym wszystko w projekcie, a później w dziele architektury podporządkowane jest jednej silnej idei przewodniej. Koncept ten jest

[2] béton brut

[3] „Często mówi się, całkiem słusznie, że architektura jest sztuką powolności. Podczas gdy wszystko szybko się zmienia, architektura zostaje z tyłu. Czasami architekt ma wrażenie, że znał Albertiego osobiście. To tak, jak gdyby ciągle pamiętał on Londyn z czasów zanim powstała katedra św. Pawła lub Wzgórze Kapitolińskie sprzed epoki Michała Anioła. Po czterystu latach jest to nadal tak świeże, tak nowe. Prawdą jest również odwrotność: budowle ukończone półtora roku temu nie wydają się bardzo odmienne. Nadal należą do nieskończenie powolnego, ciężkiego, bezwładnego świata architektury. Całkowita materializacja środowiska zbudowanego ma efekt opóźniający. Niełatwo absorbuje ono zmiany w świecie. Pozostaje ono mozolną, wymagającą ciężkiej pracy, a przede wszystkim ciężką mieszaniną kamienia, betonu, drewna, cementu, stali i szkła. Architektura nie wpasowuje się dobrze w lekkość dzisiejszego świata." – Ben van Berkel w Niepoprawni wizjonerzy.

[4] H. Ibelings, 1980. European Architecture Since.

często i chętnie z większą lub mniejszą sprawnością przedstawiany przez autorów za pomocą diagramu lub serii diagramów, z których wynika forma budynku. Schematy te są na ogół bardzo proste i umożliwiają zrozumienie zamysłu architekta pięciolatkowi. Nurt ten porównać można do konceptualizmu w sztuce, gdzie w dziele najważniejszy jest właśnie koncept, idea. Istotę sztuki konceptualnej świetnie oddaje kilka cytatów z 'Paragrafów o sztuce konceptualnej' Sola LeWitta z roku 1967: *W sztuce konceptualnej idea lub pomysł jest najważniejszym aspektem dzieła. Kiedy artysta używa konceptualnej formy sztuki znaczy to, że całe planowanie i decyzje zostały podjęte wcześniej a wykonanie jest sprawą drugorzędną. Idea staje się maszyną, która czyni sztukę. (…) Pomysły nie muszą być skomplikowane. Większość pomysłów, które odnoszą sukces jest śmiesznie prosta. Udane pomysły wyglądają zwykle na proste ponieważ wydają się nieuniknione. Jeśli chodzi o ideę artysta ma wolność, by zaskoczyć nawet samego siebie. Pomysły są odkrywane przy pomocy intuicji*[5]. Dokładnie to samo można powiedzieć o architekturze konceptualnej. Z Holandii, gdzie podwaliny pod ten sposób projektowania kładły pracownie OMA, Neutelings Riedijk, MVRDV, NL Architects czy SeArch nurt konceptualny promieniował szeroko na cały świat. W Polsce znamienitym jego przedstawicielem jest Robert Konieczny z pracownią KWK Promes. Architektura wręcz dla niego nie istnieje bez wyrazistego pomysłu na budynek. Idea jest istotą i siłą napędową projektu i powstałego według niego budynku.

Niemal od początku dziejów sztuki budowania architekci zapraszali artystów do współpracy przy projektach lub przy wystroju budynków. Zjawiskiem nowym jest rzecz odwrotna, artysta jest głównym autorem projektu, architekt współpracuje ze względu na wymagania formalne i niezbędną fachową wiedzę. Na takiej zasadzie powstały Serpentine Pavillion 2007 w Londynie Olafura Eliassona, House for Essex Graysona Perryego i FAT Architecture dla organizacji Living Architecture Alaina de Bottona. W tej serii warto umieścić też artystę chińskiego Ai Wei Weia, który zrealizował samodzielnie lub we współpracy z architektami (między innymi Herzog & de Meuron – współpraca przy stadionie olimpijskim w Pekinie) szereg budynków. Szwajcarskie studio Herzog & de Meuron to przykład praktyki opartej wręcz na związkach i współpracy z artystami. Korzenie tych skłonności sięgają młodości partnerów – założycieli pracowni, kiedy to pomagali oni w przygotowaniu wystawy Josepha Beuysa w szwajcarskiej Bazylei[6].

Wymienione wyżej przykłady związków architektury i sztuki nie obiecują jednak prawdziwej rewolucji. Owocują nowymi, niewidzianymi wcześniej formami,

---

[5] S. LeWitt, 1967. 'Paragraphs on Conceptual Art', w Art in Theory 1900-2000 An Anthology of Changin Ideas, edited by Charles Harrison and Paul Wood, Blackwell Publishing , s. 846-847; wg tłumaczenia autora;
"In conceptual art the idea or concept is the most important aspect of the work. When an artist uses a conceptual form of art, it means that all of the planning and decisions are made beforehand and the execution is a perfunctory affair. The idea becomes a machine that makes the art. (…) The ideas need not be complex. Most ideas that are successful are ludicrously simple. Successful ideas generally have the appearance of simplicity because they seem inevitable. In terms of idea the artist is free to even surprise himself. Ideas are discovered by intuition".

[6] Opracowaniem poświęconym w całości tematowi współpracy H&deM z artystami jest publikacja Bartosza Haducha *Herzog & de Meuron. Architekci (i) artyści*.

które nie wychodzą jednak poza zbiór rokoka (schyłkowej fazy) modernizmu. Modernizm w istocie nie został jeszcze zastąpiony przez coś nowego: postmodernizm, neomodernizm, hipermodernizm będąc jego zaprzeczeniem, odnowieniem czy podniesieniem do kwadratu ciągle są jakoś uwikłane w modernizm.
Dzisiejsi architekci, którzy stawiają pytania o przyszłość architektury interesują się najnowszymi technologiami, a odpowiedzi formalnych szukają w innych dziedzinach niż sztuka. Dla nich bardziej liczy się jak rzecz działa niż jak wygląda, w związku z czym estetyka obiektu przesuwa się na dalszy plan, jest wynikiem nie celem. Dlatego w swoich poszukiwaniach sięgają raczej do nauki niż do sztuki, raczej do natury niż do kultury.

PROJEKTOWANIE PARAMETRYCZNE I HIPERARCHITEKTURA. KAS OOSTERHUIS

Kas Oosterhuis to architekt założyciel pracowni ONL w Rotterdamie (wraz z artystką wizualną Iloną Lénárd), profesor Wydziału Architektury Uniwersytetu Technicznego w Delft, gdzie prowadzi Hyperbody Research Group. Oosterhuis jest jednym z pionierów projektowania parametrycznego i architektury interaktywnej. Swój manifest zatytułowany *Ku architekturze syntetycznej* skonstruował na zasadzie aktualizacji[7] pięciu punktów nowoczesnej architektury Le Corbusiera.

1. Konstrukcja słupowa (Pilotis), szkielet konstrukcyjny (słupy i stropy) zamieniły się w samonośny, naszpikowany elektroniką i wystylizowany (niczym samochód) korpus budynku (building body).
2. Ogród na dachu został zredukowany do romantycznego detalu na tle ogólnej sztuczności globalnego ekosystemu.
3. Wolny plan ewoluował w wolną bryłę. Podczas gdy rzut i elewacja ilustrują spłaszczoną i nieciągłą przestrzeń, nowa architektura jest kształtowana bezpośrednio w wirtualnej i w pełni trójwymiarowej przestrzeni.
4. Poziome okna pasmowe zostały strywializowane przez wprowadzenie inteligentnej membrany (smart membrane), selektywnie przepuszczalnej ściany.
5. Wolna fasada została zradykalizowana przez koncepcję wolnej bryły.

Unowocześnione punkty odnoszą się do Nowego Rodzaju Budynku (New Kind of Building) różniącego się znacznie od domów projektowanych przez Le Corbusiera i po nim aż do dzisiaj. Ważną inspiracją w poszukiwaniach Oosterhuisa jest Natura widziana jako forma matematyki. Natura, według niego, niestrudzenie powtarza proste działania przez bardzo długi czas. Wynikiem tych działań jest ewolucja i różnorodność gatunków. Proste zasady dają złożony wynik. Budynek, według Oosterhuisa, powinien być syste-

Rys. 3. Kokpit Hessinga w Utrechcie, wnętrze (źródło: ONL)

Fig. 3. Hessig Cockpit interior, Utrecht (photo by: ONL)

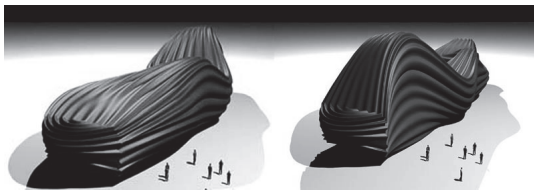
[7] K. Oosterhuis, 2002. *Programmable architecture*, wyd. ang., Mediolan, s. 5 (tłum. autora).

mem zaprojektowanych parametrycznie komórek, zawierającym wszystkie potrzebne wariacje i specjalizacje, jedna komórka jest oknem, inna drzwiami itd. Struktura i skóra budynku będą zsynchronizowane. Ten nowy system budowania opiera się o najnowsze, szybko rozwijające się technologie projektowania parametrycznego, CNC i File-to-Factory[8] (rys. 3).

Techniki te pozwalają kontrolować złożoną geometrię i inżynierię dwukierunkowo giętych powłok budynku i ich konstrukcji wsporczej (synchronizacja struktury i skóry), a także kosztów i czasu produkcji. Parametryczne detale mają mnogość konfiguracji, w zależności od położenia w powłoce budynku, w której żaden detal nie jest taki sam. Zbiór punktów opisujących element detalu architektonicznego/konstrukcyjnego jest kodowany w specjalnych skryptach projektowych, które umożliwiają bezpośrednią komunikację pomiędzy komputerami a maszynami do obróbki stali i szkła.

HIPERARCHITEKTURA

Ideę hiperarchitektury najłatwiej przybliżyć przez analogię z hipertekstem. *Hipertekst jest to forma złożona, wielowarstwowa i oczekująca na naszą interwencję*[9] zwaną nawigacją. W przeciwieństwie do tradycyjnego tekstu o określonej z góry (linearnej) drodze jego poznawania, hipertekst nie determinuje i nie uprzywilejowuje żadnego kierunku percepcji i rozumienia. *E-świat (świat internetowy) przeczy fizycznym granicom, demokracjom, nadanemu znaczeniu, monofunkcyjnym programom*[10]. Hiperarchitektura jest zaprojektowanym przez architekta, złożonym środowiskiem, w którym panują zdefiniowane przez niego reguły. Środowisko to jest otwarte na interakcję z otoczeniem / użytkownikiem i może się zmieniać w określonych ramach (rys. 4). *Projekt architektoniczny obejmuje nie tylko obiekt, ale też reakcję obiektu na podmiot (człowieka)*[11]. Architekt definiując zasady rządzące jego dziełem dopuszcza nieskończoną liczbę jego potencjalnych konfiguracji. Gdyby dodać do tego pamięć w postaci bazy danych oraz algorytmy umożliwiające dynamiczne zmienianie reguł w zależności od napływających informacji (sztuczną inteligencję) wpływ architekta na jego dzieło kończyłby się na określeniu początkowego zestawu reguł. Hiperarchitektura podobnie jak hipertekst ma sens jedynie w interakcji z użytkownikiem. Tutaj odbiorca sam rekonfiguruje dzieło architekta w czasie rzeczywistym, w trakcie jego używania. Hiperbudynek w swoim cyklu życia staje się ciągle czymś nowym.



Rys. 4. Trans-ports, 2000, Projekt interaktywnego pawilonu na Biennale Architektury w Wenecji (źródło: ONL)

Fig. 4. Trans-ports, 2000, Interactive pavilion design for Architecture Biennale in Venice (photo by: ONL)

[8] File-to-Factory (Plik-do-Fabryki) to proces, polegający na bezpośrednim przełożeniu komputerowych rysunków (w plikach) na gotowe elementy budynku (w fabryce).

[9] R.W. Kluszczyński, Internet – Nowe terytorium ekspresji, http://csw.art.pl/warsztaty/rkw_p

[10] O. Bouman, 2002. Hyperarchitecture w Kas Oosterhuis Programmable Architecture, Mediolan, s. 6-9.

[11] Tamże.

Od decyzji odbiorcy/użytkownika zależy wynikowy (nie końcowy) charakter dzieła. Hiperbudynek może mieć więc dwa stany: inicjalny (ustawienie początkowe) i wynikowy (zbiór wariantów ustawień użytkownika). Mamy tu do czynienia z przesunięciem środka ciężkości od twórcy w stronę odbiorcy, gdzie każdy odbiorca każdorazowo obcuje z niepowtarzalnym rezultatem własnej interakcji (por. sztuka współczesna).

PROJEKTOWANIE INSPIROWANE NATURĄ. NERI OXMAN

Neri Oxman studiowała medycynę na Uniwersytecie Hebrajskim w Jerozolimie, potem architekturę w londyńskiej Architectural Association School of Architecture oraz na Massachusetts Institute of Technology, gdzie zrobiła doktorat i kieruje grupą badawczą MaterialEcology. W centrum jej zainteresowań są cyfrowe technologie wytwarzania inspirowane naturą, projektowanie środowiskowe i morfogeneza cyfrowa (proces rozwoju kształtu metodami cyfrowymi). Eksperymentuje z różnymi materiałami i metodami projektowymi inspirowanymi światem biologii i systemami występującymi w przyrodzie. Jej praca nadaje nowe znaczenie hasłom: 'naturalny sposób wytwarzania', 'projektowanie zgodne z naturą', 'poszukiwanie odpowiedzi w naturze'.

"LEARNING FROM NATURE"[12]

Natura doskonale wie jak organizować materię. Produkty natury są wielofunkcyjne, liść na przykład spełnia funkcję budulcową i jednocześnie zamienia światło w cukier, dostarczając roślinie składników odżywczych. Kolejna właściwość tkanek budujących organizmy żywe to zdolność środowiskowego dopasowania. Ta swoista inteligencja tkanek pozwala kościom wzmacniać się automatycznie, jeżeli są one narażone na większe obciążenia, mięśniom rozbudowywać się pod wpływem stałego zwiększonego wysiłku. Neri Oxman zauważa: *W naturze nie ma podziału na architekta, konstruktora i budowniczego* i pyta: *Co projektowanie może zrobić dla nauki?* Na podstawie swoich badań Oxman sformułowała pięć zasad nowego projektowania:

1. Wzrost zamiast montażu
Następna generacja drukarek to drukarki 4D, dzięki którym będziemy mogli drukować obiekty reagujące na swoich użytkowników, mogące dostosowywać się do swojego środowiska i rosnące z biegiem czasu.

2. Integracja zamiast segregacji
W ludzkiej skórze funkcja bariery i filtra są zintegrowane w jednomateriałowym systemie, który ma zdolność reakcji na i przystosowania się do środowiska. Czemu skóra budynku miałaby być inna? Pracujemy nad drukowaniem oddychających skór dla budynków, których pory będą rozszerzały się i zwężały w zależności od warunków zewnętrznych.

3. Różnorodność zamiast jednorodności
Jednorodność jest zjawiskiem, którego nie znajdziemy w świecie naturalnym. np. kość, zbudowana jest z wapnia, którego rozłożenie różni się w zależności od obciążeń kości. Zainspirowani strukturą kości poszukujemy sposobów kontroli prze-

[12] N. Oxman. Printing 3D Buildings: Five tenets of a new kind of architecture.

strzennego rozłożenia materiałów budowlanych (jak np. beton), w celu znalezienia inteligentnej formy.

4. Odmienność zamiast powtarzalności

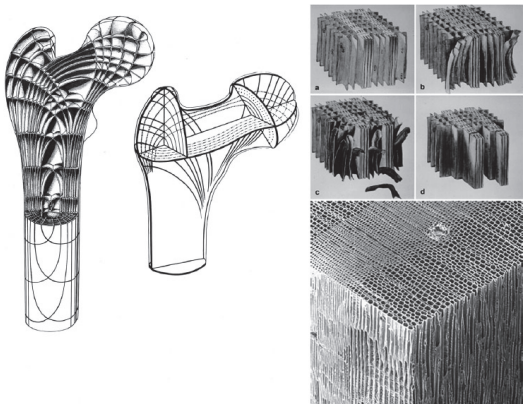
W naturze powtarzalność ma postać wariacji i odmian, każda komórka jest unikalna. Zmienność komórkowej organizacji kości pozwala dostrzec jej powtarzalne elementy. Zrozumienie tej zmienności umożliwi projektowanie systemów powtarzalnych, o zmiennych właściwościach w zależności od warunków środowiskowych, jak tkanka kostna. Takiego podejście pozwala projektować raczej zachowanie niż formę.

5. Materiał jest nowym oprogramowaniem

Możliwości produkowania inteligentnych materiałów i obiektów nie będą polegać na szpikowaniu ich elektroniką, ale raczej na zaszczepieniu inteligencji rozproszonej w samym materiale. Inspiracją do tego i dobrym przykładem jest sierść zwierząt, pierwotny materiał izolacyjny. Skóra reaguje na niską temperaturę stroszące włosy, tym sposobem nad skórą powstaje warstwa zatrzymująca ciepło. Funkcja czuciowa jest ulokowana, rozproszona i kontrolowana przez tkankę mięśniową. *Zapomnijmy o tym jak coś wygląda, pomyślmy o tym jak to się zachowuje*[13]. Neri Oxman myśli o budynkach, które oddychają, pocą się, myślą, rosną i zmieniają się (żyją?).

DRUKOWANIE 3D JAK REWOLUCJA CZCIONKI DRUKARSKIEJ GUTENBERGA

Eksperymenty z materiałami Neri Oxman są możliwe dzięki drukowaniu 3D, technologii wynalezionej na MIT. Jej badania pchają na przód tę dziedzinę produkcji. Bardzo ciekawym wydaje się jej pomysł drukowania 3d z użyciem jednego materiału o zmiennych właściwościach (Variable Property Printing). Oznacza to zmienne właściwości tego samego materiału w obrębie jednego przedmiotu: miękkie/sztywne, przezierne/nieprzezierne. Więcej materiału i jego inna struktura tam gdzie jest on potrzebny np. konstrukcyjnie, mniej materiału i odpowiednio odmienna struktura tam, gdzie jest potrzebna cienka warstwa, która np. przepuszcza światło (rys. 5).



Rys. 5. Struktura kości (z lewej)i struktura drewna (z prawej) (źródło: Oxman N., 2010, Material-based Design Computation)

Fig. 5. Bone structure (left)and wood structure (left) (source: Oxman N., 2010, Material-based Design Computation)

BUDYNEK PRZYSZŁOŚCI WEDŁUG FIRMY ARUP

Przedstawiona na początku roku 2013 wizja hiper-inteligentnego, miejskiego budynku przyszłości 2050 globalnej firmy inżynieryjnej Arup ogólnie wpisuje się w przedstawione wyżej wersje

[13] Tamże.

możliwej przyszłości budowania i zawiera następujące założenia:

- Budynek ma być ciągle przystosowujący się, zbudowany z materiałów robiących wszystko, od filtrowania powietrza poprzez generowanie i magazynowanie energii po produkcję żywności dla pokrycia lokalnego zapotrzebowania.
- Budynek ma składać się z komponentów modułowych, z możliwością wymiany i ulepszania ich w cyklu życia budynku.
- Elewacja budynku ma reagować na i dostosowywać się do zmieniających się warunków atmosferycznych. Ten model budynku przyszłości ma też wyraźny rys ekologiczny. Jak twierdzi Josef Hargrave, konsultant do spraw przewidywania i innowacji w firmie Arup: *W erze ekologicznej budynki nie tworzą już zwykłych przestrzeni, ale całe środowiska. Produkujące pożywienie i energię, dostarczające czystego powietrza i wody budynki zmienią się z pasywnych skorup w aktywnie dostosowujące się i oddychające struktury wspierające miasto jutra.*[14]

PODSUMOWANIE

Prawdziwy przełom w architekturze, jaki miał miejsce na początku dwudziestego wieku potrzebował nowych technologii i dokonał się dopiero wtedy, kiedy otrzymały one pełen wyraz w dojrzałej, w drodze ewolucji nowej formie. Podobnie szybko rozwijające się dziś technologie (druk 3D, produkcja CNC, nano- i biotechnologia) umożliwią narodziny architektury epoki cyfrowej. Twórcy patrzący dziś w przyszłość inspirują się biologią i uczą się projektowania od natury. Kas Oosterhuis i Neri Oxman, wzorem Le Corbusiera, prezentują swoje manifesty w postaci pięciu punktów. Chociaż oboje w swojej pracy inspirują się Naturą nowa architektura Oosterhuisa jest udoskonaloną, ale nadal maszyną. Bardziej radykalne podejście prezentuje Oxman. Oferując całkiem nowy paradygmat, zapowiada wielką rewolucję w przemyśle budowlanym. Co z tego wyniknie? Jak będzie wyglądała lub zachowywała się architektura przyszłości? Być może będziemy mieli okazję przekonać się o tym wkrótce.

LITERATURA

[1] Blake P., 1991, Mies van der Rohe – architektura i struktura. Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe Warszawa.

[2] Giedion S., 1968, Przestrzeń, czas i architektura. Narodziny nowej tradycji. Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa.

[3] Haduch B., 2013, Herzog & deMeuron. Architekci (i) artyści, NArchitekTURA, Kraków.

[4] Hargrave J., 2013, It's alive! Arup London. http://www.bdonline.co.uk/Journals/2013/02/04/y/o/d/Arup_Foresight_Future_Urban_Buildings-FINAL.pdf.

[5] Harrison C., Wood P. red., 2010, Art in Theory 1900-2000 An Anthology of Changin Ideas. Blackwell Publishing London.

[6] Ibelings H., 2010, European Architecture since 1890. Sun Publishers Amsterdam.

[14] J. Hargrave, 2013. It's alive!.

[7] Jencks C., 1982, Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury. Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe Warszawa.
[8] Oosterhuis K., 2002, Architecture Goes Wild, 010 Publishers Rotterdam.
[9] Oosterhuis K., 2002, Programmable Architecture. L'Arca Edizioni Milan.
[10] Kluszczyński R., Internet – Nowe terytorium ekspresji, http://csw.art.pl/warsztaty/rkw_p (dostęp: 05.05.2013).
[11] Oxman N., Printing 3D Buildings: Five tenets of a new kind of architecture, http://www.archdaily.com/320986/printing-3d-buildings-five-tenets-of-a-new-kind-of-architecture-neri-oxman (dostęp: 05.05.2013).
[12] Oxman N., 2010, Material-based Design Computation, Massachusetts Institute of Technology Phd Thesis, Cambridge Massachusetts.
[13] van Berkel B., Bos C.,2000, Niepoprawni wizjonerzy. Wydawnictwo Murator Warszawa.

ZWIĄZKI ARCHITEKTURY, SZTUKI, TECHNOLOGII I NOWOCZESNOŚCI

STRESZCZENIE. Rewolucja modernistyczna w architekturze początku XX wieku mogła mieć miejsce dzięki pojawieniu się i rozwojowi nowych technologii budowlanych oraz nowego, odpowiadającego tym technologiom języka formalnego. Zdaje się, że w wynalezieniu nowej formy pomogła architektom sztuka.

Współczesne nowe technologie to: 3D drukowanie, nanotechnologia i biotechnologia. Prawdopodobnie umożliwią one kolejną rewolucję w architekturze. Technologie te czekają na nadanie im odpowiedniej nowej formy. Dzisiejsi architekci zainteresowani nowymi technologiami poszukują inspiracji w innych dziedzinach niż sztuka. Dla nich bardziej liczy się jak rzecz działa niż jak wygląda, w związku z czym estetyka obiektu przesuwa się na dalszy plan, jest wynikiem nie celem. Ważniejsze są dla nich zasady gry, proces. Dlatego w swoich poszukiwaniach sięgają raczej do nauki niż do sztuki, raczej do natury niż do kultury.

W pracy przedstawiono współczesne praktyki architektoniczne zajmujące się eksplorowaniem możliwej przyszłości architektury poprzez eksperymentowanie rozwijanie nowych technologii dla budownictwa. Zaprezentowano główne idee i wytyczne w postaci manifestów, które opublikowali i kierują się architekci badający i poszerzający granice architektury. Opisane w publikacji zjawiska to między innymi: projektowanie parametryczne, hiperarchitektura, 3D drukowanie i learning from nature.

Słowa kluczowe: Kas Oosterhuis, Neri Oxman, przyszłość architektury, hiperarchitektura

ASSOCIATIONS OF ARCHITECTURE, ART, TECHNOLOGY AND MODERNITY

SUMMARY. Revolution of modernist architecture in the early twentieth century could take place thanks to the emergence and development of new technologies in construction and formal language appropriate for these technologies. It seems that Art helped architects in inventing new architectural form.

New technologies of today are: 3D printing, nanotechnology and bio-technology. Probably they will allow for another revolution in architecture. Those technologies are waiting for a suitable new form. Today's architects interested in new technologies are looking for inspiration in fields other than art. What is more important for them is how things work than how it looks. The aesthetics of the object is perfunctory, it is the result not a goal. More

important are the rules of the game, the process. That's why in their quest they reach more often to Science than Art, to Nature rather than Culture.

The article presents contemporary architectural practices involved in the exploring the possible architecture of the future by experimenting with and developing new technologies for the construction industry. The paper presents the main ideas and guidelines in forms of manifestos published and followed by architects who explore and expand the boundaries of architecture. Described phenomena include: parametric design, hiperarchitecture, 3D printing, and learning from nature.

Key words: Kas Oosterhuis, Neri Oxman, future of architecture, hiperarchitecture