

dr Ewa Effenberg

Nowoczesne technologie we współczesnym wzornictwie przemysłowym z uwzględnieniem relacji z innymi dziedzinami sztuki oraz architektury

Dynamiczny rozwój technologii przyrostowych, zwanych także addytywnymi, spowodował całkiem nowe podejście do wytwarzania modeli oraz prototypów. Technologie przyrostowe, wykorzystywane we współczesnym wzornictwie, są alternatywą dla wytwarzania produktu metodami konwencjonalnymi. Technologie Rapid Prototyping (RP) posiadają wiele zalet, dlatego też stały się poważną konkurencją dla tradycyjnych metod wytwarzania.

W latach 90-tych XX wieku miała miejsce niespotykana transformacja, której źródłem były szybko zmieniające się potrzeby klientów oraz globalizacja produkcji, kiedy to bardziej zamożni klienci zaczęli domagać się większej różnorodności produktów. Obecnie pojawiła się koncepcja User-Driving Innovation, która zaistniała w odpowiedzi na coraz to mniejsze zainteresowania konsumentów dostępną ofertą handlową. Coraz częściej sami zainteresowani chcą uczestniczyć w procesie kreowania i rozwoju pomysłów, które chcieliby później nabyć w postaci produktu, bądź też usługi. Dlatego dziś, proces generowania produktu, zarówno wytwarzanego seryjnie, a także tego unikatowego, znalazł się w bardzo interesującym położeniu. W obliczu nowoczesnych technologii cyfrowych pojawiają się przed nami nowe perspektywy i wzrost efektywności. Jesteśmy świadkami dynamicznie rozwijającego się procesu optymalizacji, który zmienia naszą rzeczywistość, stawiając nas u podnóża nowych możliwości. Kompatybilne technologie zaczęły tworzyć jedną całość. Jesteśmy w stanie przetransponować myśl do komputera i w zaledwie w kilka godzin wygenerować produkt, który obrazuje nam realny przedmiot finalny. Szybkie prototypowanie stało się już normą. Technologie Rapid Prototyping znajdują zastosowanie w przemyśle, w sektorach tj. lotnictwo, medycyna, protetyka, motoryzacja, służą także do wytwarzania zabawek, narzędzi, projektowania wnętrz, mody itp. Technologie RP znalazły także zastosowanie przy tworzeniu sztuki, w tym również biżuterii. Wspomagają proces twórczy, oraz wyzwalaają nowe możliwości kształtowania przestrzeni artystycznej. Są nowym narzędziem, które zaczyna

wkraczać w obszar sztuki. Artyści coraz chętniej eksplorują świat cyfrowych technologii, powodują nowe interakcje, redefiniując zamysł koncepcji twórczej.

Dla projektantów, konstruktorów, inżynierów, modele stworzone za pomocą szybkiego prototypowania, ułatwiają i przyspieszają proces wprowadzenia produktu na rynek, a także obniżają koszty wygenerowania prototypu. Dodatkowo, szybkiemu rozprzestrzenianiu się nowoczesnych, innowacyjnych technologii, sprzyja globalizacja rynku. Bezpośredni, globalny dostęp do informacji, jest ważnym czynnikiem upowszechniającym technologie oraz nowatorskie rozwiązania.

Możliwości, jakie zostały nam zaoferowane, zdają się nie mieć granic. Czy jesteśmy w stanie wykonać już wszystko? Czy istnieją jeszcze jakieś bariery w kreowaniu nowego świata? Technologie 3D już na dobre zagościły w naszej codzienności. Może nie wszystko jest jeszcze możliwe, aczkolwiek granice kreowania przestrzeni, za pomocą nowoczesnych technologii, są wręcz trudno dostrzegalne. Zastanawiam się zresztą czy takie granice w ogóle istnieją. Czy jesteśmy w stanie pokonać wszystkie bariery, które napotkamy na drodze?

Proces projektowania 3D.

Pierwszym krokiem jest zaprojektowanie modelu w programie CAD/CAM. Aby w sposób precyzyjny określić jego kształt, opisujemy go za pomocą brył i powierzchni. W ten sposób generujemy dane, które są nam niezbędne do procesu szybkiego prototypowania obiektu. Istnieją również możliwości przetransponowania szkiców 2D wykonanych na papierze.

W celu uzyskania zapisu komputerowego, niezbędnego do dalszego procesu RP, mamy możliwość dokonania pomiarów np. przy pomocy tzw. chmury punktów-skanowanie 3D. Inną możliwością uzyskania obrazu 3D, jest użycie tomografu komputerowego, czy rezonansu magnetycznego. Dalszy proces to wygenerowanie poprawnej bryły w programie CAD/CAM. Gdy utworzymy geometrię przy pomocy oprogramowania, kolejnym krokiem jest zapisanie jej w formacie, który umożliwia dalszy proces generowania produktu w technologii RP. I tutaj najbardziej rozpowszechnionym formatem jest STL, który początkowo stworzony został na potrzeby stereolitografii. Cała geometria modelu dzielona jest na warstwy. Jest to proces charakteryzujący wszystkie technologie Rapid Prototyping. Ten etap jest

ostatnim w procesie przygotowawczym komputerowego modelu 3D, który potrzebny jest nam do wytworzenia modelu finalnego, prototypu, bądź gotowego, skończonego elementu.

Modele budowane są warstwowo (metody przyrostowe), poprzez nakładanie materiału budującego. Budowa modelu zaczyna się od nakładania warstwy od dołu. Każda kolejna nałożona warstwa jest spajana z warstwą poprzednią. Ten proces powtarzany jest aż do otrzymania efektu finalnego i tutaj, w zależności od zastosowanej metody, istnieją różne sposoby nakładania budulca (materiału). W zależności od użytej technologii powstałe modele są, bądź nie są w pełni gotowe do natychmiastowego wykorzystania. Zachodzą pewne konieczności obróbienia modelu do finalnej postaci. Problemy, jakie tu występują to np. nadmierna chropowatość powierzchni, bądź też konieczność oczyszczenia modelu z pozostałości budulca. Metodami usprawniającymi dopracowanie modelu są: mycie, szlifowanie, woskowanie, czy malowanie. Jednakże poprzez coraz bardziej dynamiczny rozwój „rapid” technologii, proces ich udoskonalania oraz problemy i niedoskonałości tego typu, zostaną zapewne wyeliminowane w niedalekiej przyszłości.

Metody generowania prototypów

Drukarki 3D mają budowę kompaktową. Są zdecydowanie mniejsze od maszyn RP. Ciekawostką zaprezentowaną na Targach 2012 w Londynie była drukarka 3D, którą po zakończeniu pracy możemy złożyć w dość prosty i szybki sposób do wielkości podręcznej walizki. Czy to może kogoś dziwi? Nasza rzeczywistość weszła na tory transformacji na miarę rewolucji. Jest to rewolucja nowoczesnych technologii 3D.

Do realizacji prototypów wykorzystywane jest oprogramowanie typu CAD/CAM. Prototypowanie metodami przyrostowymi, jest obecnie jedną z najbardziej atrakcyjnych technologii w wytwarzaniu modeli 3D. Do takich metod należą: SLS (Selective Laser Sintering), FDM (Fused Deposition Modeling), DMLS (Direct Metal Laser Sintering), SLM (Selective Laser Melting), PolyJET, ObjJet, DODJET (Solidscape), 3DP (Three Dimensional Printing) oraz SLA (Stereolithography).

SLA (Stereolitografia), była pierwszym rozwiązaniem typu Rapid Prototyping. Pojawiła się w latach 80-tych XX w. Jest to jedna z najpowszechniejszych technologii tego typu, która polega na obrysowaniu i utwardzeniu wiązką lasera przekrojów poziomych modelu zaprojektowanego w CAD. Cały proces odbywa się na platformie zanurzonej w wannie wypełnionej fotopolimerem. Pod wpływem wiązki lasera dochodzi do scalania substancji. Po każdorazowym obrysowaniu substancji, platforma obniża się o grubość zaprojektowanej warstwy. Proces ten powtarza się aż do uzyskania końcowego produktu, jakim jest plastikowy model.

SLS (Selective Laser Sintering) – selektywne spiekanie laserowe, jest technologią druków 3D, która opracowana została na uniwersytecie stanu Texas w Austin w latach 80-tych XX w. Metoda polega na spiekaniu proszku, umieszczonego w specjalnej komorze. Proszek ten nanoszony jest warstwowo, oraz spiekany w obszarze zaprojektowanego przekroju. W tej metodzie zbędne jest projektowanie dodatkowych podpór, gdyż sam niespieczony proszek spełnia ich rolę.

3DP (Three Dimensional Printing), druk trójwymiarowy, polegający na warstwowym spajaniu proszku. Następuje to na podobnej zasadzie jak w drukarkach atramentowych, gdzie następuje warstwowe łączenie, poprzez punktowy natrysk nanoszonego spoiwa. Metoda ta również nie potrzebuje generowania dodatkowych podpór.

FDM (Fused Deposition Modeling), metoda polegająca na rozprowadzeniu warstwowym i osadzaniu materiału termoplastycznego, za pomocą głowicy roboczej, poruszającej się w trzech wymiarach. Materiał stały, podgrzewany jest do półpłynnej postaci. Metoda ta wymaga wykonania podpory.

DMLS (Direct Metal Laser Sintering), to technologia używana do drukowania modeli 3D z metalu. Proces ten jest dość podobny do selektywnego spiekania laserem (SLS), ale zamiast proszku z poliamidu używane są metale.

SLM (Selective Laser Melting), czyli metoda selektywnego topienia laserem. W tej metodzie wykorzystuje się proszek, który przy pomocy wiązki lasera prowadzonej przez jego powierzchnię, topi go, a dzięki temu, że proces powtarzany jest na każdej ostatniej warstwie z uprzednio na nią naniesioną, możemy uzyskać jednolitą strukturę. W tej technologii wykorzystywane są proszki polimerowe. Możliwe jest również zastosowanie proszków zbrojonych włóknem szklanym. Przy użyciu tej metody, jesteśmy w stanie wykonać gotowe elementy, a także kinetyczne zespoły elementów, wygenerowane podczas jednego procesu.

DODJET jest technologią wytwarzania modeli woskowych poprzez nakrapianie materiału (wosku) przy użyciu technologii addytywnej i subtraktywnej. Geometria przedmiotu tworzona jest poprzez nakładanie warstwowe wosku. Technika ta pozwala na wygenerowanie bardzo precyzyjnego modelu. Każda warstwa jest poddawana zabiegowi wygładzania, co pozwala na osiągnięcie bardzo dużej dokładności dochodzącej do 25,4 mikrometra. Poprzez zminimalizowanie grubości warstwy, możemy uzyskać lepszą jakość modelu. W tej technologii używamy również materiału podporowego, który umieszczany jest w występkach generowanego przedmiotu.

PolyJet to technologia tworzenia modeli za pomocą żywicy akrylowej, utwardzanej światłem UV. Materiał natrykiwany jest przy użyciu dysz, a nanoszona warstwa ma około 16 mikrometrów grubości. Przy użyciu tej techniki jesteśmy w stanie wygenerować model charakteryzujący się bardzo dobrą jakością. Po naniesieniu warstwy, zaczyna się proces utwardzania jej za pomocą promieni UV – polimeryzacja. Po jego zakończeniu platforma z tworzonym modelem obniża się o grubość kolejnej warstwy i proces polimeryzacji zaczyna się od początku. W technologii PolyJet mamy możliwość zastosowania materiałów o różnych właściwościach, elastycznych, twardych, przezroczystych, a także kolorowych.

Nowością, niedostępną jeszcze na rynku, skierowaną do sektora budowlanego, jest drukarka skonstruowana przez firmę D-Shape. Maszyna służy do drukowania z cementu wielkogabarytowych obiektów. Jest pewnym krokiem na przód, który

zapewne znajdzie zastosowanie w dziedzinie architektury, gdzie wykorzystanie nowych technologii do wytwarzania półfabrykatów jest jeszcze sektorem czekającym na swój rozkwit.

W zależności od zastosowanej metody, w szybki sposób jesteśmy w stanie wygenerować model o różnych parametrach technicznych. Rapid Prototyping nie tylko ogranicza się do prototypowania. W technologii RP wyróżniamy także Rapid Manufacturing (RM), czyli wykonywanie gotowych produktów, a także Rapid Tooling (RT), metodę tworzenia narzędzi.

W ciągu kilkunastu lat obserwujemy dynamiczny progres metod addytywnych, zwanych również przyrostowymi. W porównaniu do konwencjonalnych metod wytwarzania, technologie te umożliwiają znacznie szybsze przygotowanie i wykonywanie modeli w formie prototypów czy gotowego przedmiotu. Dużymi zaletami tych metod jest to, że pozwalają nam na wygenerowanie modeli o bardziej złożonych i skomplikowanych kształtach, zwłaszcza wewnątrz ich struktury, gdzie przy tradycyjnych metodach wykonywania modeli, byłoby to trudne, bądź niekiedy całkowicie niemożliwe.

Tradycyjne metody wykonywania prototypów oparte są bowiem na technologiach ubytkowych tj. toczenie, wiercenie, frezowanie, czy wycinanie laserowe powierzchni. Technologie te, zwane również metodami subtraktywnymi, są mniej efektywne, przynajmniej z dwóch powodów. Tutaj proces generowania produktu (prototypu) jest bardziej czasochłonny. Kolejną zasadniczą kwestią są odpady, które powstają podczas obróbki tą metodą. Do maszyn działających na zasadzie metody ubytkowej, zaliczamy wszelkie frezarki, tokarki itp. choć pewnym unowocześnieniem są maszyny CNC (Computer Numerical Control). Cyfrowe technologie wytwarzania przyczyniły się do efektywnego rozwoju obrabiarek skrawających. Poprzez znaczne rozszerzenie możliwości technologicznych, maszyny te są w stanie uzyskać dużą dokładność obróbki, zminimalizować czas wytwarzania, a poprzez to zredukować koszty produkcyjne. Nowoczesne numeryczne obrabiarki CNC, w jednym cyklu roboczym, są w stanie wykonać gotowy produkt. Obrabiarki są urządzeniami wielozadaniowymi, mają możliwość wykonywania toczenia, wiercenia, rozwiercania, gwintowania, frezowania. Sterowane za pomocą oprogramowania

CAD/CAM, znacznie skracają czas generowania gotowych przedmiotów. Obecnie dynamicznie postępujący rozwój cyfrowych układów sterujących, daje nam nadzieje na jeszcze bardziej efektywniejsze wytwarzanie produktów.

Podsumowując, metody addytywne dają dużo większe możliwości w kształtowaniu trójwymiarowych obiektów i stanowią poważną konkurencję dla metod subtraktywnych.

Cyfrowy powrót do natury

Poszukiwanie nowych materiałów, wizji oraz rozwiązań projektowo-technologicznych, niemalże od początku XX wieku zaczęło funkcjonować w realnym wymiarze, przede wszystkim dzięki działaniom Bauhausu oraz Henry'ego van der Welde, który definitywnie zmienił myślenie o sztuce użytkowej oraz wzornictwie przemysłowym. Konsekwencją zasad postrzegania obiektów estetycznych, było podporządkowanie materiałów oraz formy wymogom funkcji. Zmiany, rozumiane jako nowoczesność, zerwały z ówczesnymi nurtami secesyjnymi płynącymi z zachodu Europy, które usiłowały zdominować sztukę. Nowości te były wyrazem stanu świadomości ówczesnych ludzi. Prostota i funkcjonalizm na dobre zadomowiły się w Europie XX wieku. Wzornictwo XXI wieku to kontynuacja dzieła designerów działających w minionej epoce. Nowe możliwości, złoty wiek technologii cyfrowych, spowodowały dynamiczny rozwój tej dziedziny.

Zastygłe w ruchu kształty, płynne linie, jedność, przepływ, konsekwencja, przenikanie powierzchni o skomplikowanym stopniu złożoności, to język technologii cyfrowych. Jest to narzędzie, za pomocą którego jesteśmy w stanie stworzyć coś, co do tej pory było niemożliwe. Przy pomocy modelerów krzywych i powierzchni, opartych na algorytmach i matematycznym zapisie, powstają nowe narzędzia oraz definicje, z których coraz chętniej korzystamy. Matematyczny zapis powierzchni staje się codziennością, dlatego też proces twórczy znalazł się w ciekawym punkcie. Poprzez niemalże nieograniczone możliwości wyrażania ekspresji form, w połączeniu z wyobraźnią oraz zmysłem artystycznym, jesteśmy w stanie kreować wizje, które były do tej pory poza naszym zasięgiem. Zaczęliśmy funkcjonować na dwóch płaszczyznach, skrajnych światach, realnym i wirtualnym. Połączenie tych wymiarów,

daje nam efekt w postaci synergicznych konceptów. Biomimetyczne formy stają się nowym potencjałem, który w pewien sposób definiuje wzornictwo XXI wieku. Eksploracja świata przyrody staje się dla nas niewyczerpanym źródłem pomysłów i zasad funkcjonowania. Powoduje formułowanie nowych idei, kształtów, a pomysły odnoszące się do milionów lat ewolucji na naszej planecie, która zdaje się wygenerowała najdoskonalsze konstrukcje jakie kiedykolwiek powstały, zmierzają ku doskonałości wytworu człowieka. Biomimetyka jest ważnym zagadnieniem współczesnego nurtu w designie. W architekturze rozwiązania tego typu, wykorzystywane są w sposób dwojaki. Determinują zarówno formę, ale także rozwiązania technologiczne. Do projektowania i konstruowania przestrzeni architektonicznej wykorzystuje się rozwiązania ze świata przyrody. Gniazda pszczół, termitów, czy podziemne korytarze zbudowane przez zwierzęta, dostarczają nam niezbędnych informacji o funkcjonowaniu złożonych struktur, które w przełożeniu na język architektów, okazują się rozwiązaniami doskonałymi.

Biomimetyczne rozwiązania coraz częściej stanowią również przełożenie we współczesnym designie. Kształtują formę przedmiotu, gdzie podstawowymi jego założeniami są nadal funkcjonalizm i ergonomia.

Projekty biomimetyczne stanowią pewien aspekt w dzisiejszym wzornictwie. Artyści poprzez eksperymenty z formą, odwołują się do procesów zachodzących w naturze. Wydawać by się mogło, że jest ona niewyczerpalnym źródłem pomysłów i idei.

Sztuka - Marketing – Eksperyment

„Be your own souvenir”

Wkroczenie nowoczesnych technologii w przestrzeń publiczną zaczyna generować nowe, nieznane dotąd procesy. Coraz chętniej powstają artystyczno-socjologiczne koncepty, zmuszające nas do wypracowania określonych zachowań. Taką akcją, badającą ludzką reakcję jest projekt Grupy BlablabLAB „Be your own souvenir”, który miał miejsce na Las Ramblas, jednej z głównych ulic turystycznych Barcelony, wpisał się w międzynarodową akcję, która miała łączyć w sobie sztukę, naukę i życie ulicy, definiując nowe realia w naszej życiowej przestrzeni. Tutaj użytkownik stawał się zarówno producentem jak i konsumentem. Miał możliwość

samoksztalowania. Za pomocą trzech sensorów Kinect, następowało wygenerowanie zapisu bryły, w tym przypadku sylwetki przechodniów, którzy chętnie brali udział w tym eksperymencie. Efektem końcowym były miniaturki 3D drukowane w technologii FDM. Proces drukowania trwał około 10 minut. Projekt „Be your own souvenir” pokazał potencjał nowych technologii. Zaistniała reakcja, w której my sami stajemy się widzami, projektantami, artystami, wykonawcami, obiektami. Technologia staje się narzędziem, pokazuje potencjał, nowe możliwości, które coraz częściej pojawiają się w naszej rzeczywistości.

Unfold Kiosk – 1.0 Philippe Stark’s

Koncepcja Unfold Kiosk, to wizja niedalekiej przyszłości, jaką snuje Philippe Stark’s. Jest to projekt o charakterze happeningu, w którym artysta uświadamia nam, że „wyroby” cyfrowej technologii będą tak popularne i ogólnie dostępne, pojawiając się nawet na ulicach w postaci zbliżonych do kiosków obwoźnych z fast foodami, które aktualnie można zaobserwować w naszej rzeczywistości. Takie kioski przyszłości mają zaspokajać nasze potrzeby, w postaci automatycznego i szybkiego wygenerowania danego przedmiotu. Kiosk 1.0 był częścią wystawy „New Times, New Heros” zorganizowanej przez Z33- House of Contemporary Art i REcentre.

„Solar Sinter”- eksperyment

Dość interesującym eksperymentem, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, był projekt „Solar Sinter” Markusa Kaysera, który w 2010 roku na pustyni egipskiej zainstalował swoją maszynę Sun-Cutter. Maszyna zasilana energią słoneczną, stała się półautomatyczną wycinarką. Poprzez użycie szklanej soczewki i krzywików, projektant wycinał elementy w cienkiej, drewnianej sklejce. Połączył on energię słoneczną- naturalne źródło, z techniką w hybrydowym zastosowaniu. Doświadczenie z Sun-Cuter zainspirowało go do skonstruowania nowej, w pełni zautomatyzowanej i zintegrowanej z komputerem maszyny Solar Sinter. Urządzenie testowane było w maju 2011 roku na Saharze. Na podobnej zasadzie wykorzystał słońce, ale również i piasek, który bez ograniczeń występuje na pustyniach na całym świecie. Dwa naturalne elementy, energia słoneczna i piasek kwarcowy, połączone razem z nowymi technologiami, stały się procesem synergicznym. Piasek został

podgrzany do temperatury topnienia, generując tym samym powstawanie szkła. Proces podgrzewania i spiekania do postaci stałej, znany jest w ostatnim czasie, jako technologia SLS. W tym przypadku zamiast lasera, w technologii SLS wykorzystywanego do spiekania, Marcus Kayser użył promieni słonecznych, a zamiast żywicy, piasku kwarcowego. Możliwości zaprezentowane w tych doświadczeniach dają duży potencjał w wykorzystywaniu naturalnej energii słonecznej, która może być nowym narzędziem w produkcji przedmiotów ze szkła.

W obliczu niedoboru surowców, świat zaczyna poszukiwać nowych możliwości. Projekt ten bada potencjał pustyni, która jest w stanie zaoferować nam coś nowego. Energia słoneczna, jest bowiem najbardziej wydajną energią na świecie. Tym samym stajemy w obliczu nowych możliwości. Nowoczesne technologie w połączeniu z naturalną energią, generują proces, który zdaje się dawać nam nieograniczony dostęp do wytwarzania obiektów. Słońca i piasku jest na świecie pod dostatkiem.

„ L’Artisan Electronique”

Kolejnym nowatorskim projektem był concept „ L’Artisan Electronique” Unfold Design Studio, które we współpracy z Timem Knapem opracowało maszynę 3D służącą do wytwarzania ceramiki. Na potrzeby projektu stworzono wirtualne koło garncarskie. Jedną z najstarszych technik rzemieślniczych, jaką jest garncarstwo, połączono z nowymi technologiami cyfrowymi. Cyfrowe koło zrealizowane zostało za pomocą skanera 3D i cyfrowego oprogramowania do projektowania 3D. Sam proces drukowania naśladuje tradycyjne techniki używane przez ceramików, gdzie forma budowana jest w podobny sposób, poprzez warstwowe układanie zwojów gliny. Projekt powstał na zlecenie Centrum Sztuki Współczesnej Z 33.

Nowoczesne technologie stają się także sprawnym narzędziem marketingowym. Dowodem tego jest niedawna akcja promocyjna znanej na całym świecie firmy Coca-Cola. „Coca-Cola mini me” to projekt promujący markę i jej produkty w Izraelu, gdzie jakiś czas temu powstała nowa fabryka firmy. Akcja nawiązywała do projektu jaką przeprowadziła grupa BlablalabLAB. Można było wyprodukować siebie w postaci miniatutki. Poprzez bezdotykowe, trójwymiarowe

skanery, generowane postaci były drukowane. Zastosowana tutaj technologia pozwalała na dokładne odwzorowanie pozujących ludzi.

Kolejną akcją marketingową, promującą firmę, był niedawny jubileusz z okazji 125-lecia marki Mercedes-Benz. Z tej okazji, przy użyciu technologii szybkiego prototypowania, wykonano rzeźbę „Estetyka 125”, futurystyczny, zdynamizowany model samochodu. Rzeźba jest odzwierciedleniem filozofii firmy, która postrzega projekt, jako sztukę. „Estetyka 125” jest to forma z pogranicza designu i sztuki, swoim wizerunkiem wytycza kierunek zmian i formułowania nowych koncepcji, które mają zajść w przyszłości marki. Projekt ten pokazuje również zaangażowanie niemieckich konstruktorów Mercedes-Benz w innowacyjne rozwiązania technologiczne.

Technologie 3D coraz częściej zaczynają funkcjonować w przestrzeni artystycznej. Jest to zjawisko, które wkracza w świat sztuki, umożliwiając formułowanie nowych konceptów i wizji artystycznych. Jednym z prekursorów w wykorzystywaniu nowoczesnych możliwości cyfrowych i transponowaniu ich do świata sztuki, jest londyński architekt i designer Daniel Widrig. Przy użyciu technologii 3D, stworzył autorski język wypowiedzi twórczej. Jego rzeźby odwołują się w swojej istocie do natury, jej skomplikowanych struktur, a w połączeniu z nowoczesnymi możliwościami cyfrowymi, stają się hybrydowym tworem wyobraźni. Technologie cyfrowe pozwalają Widrigowi na tworzenie abstrakcyjnych form geometrycznych, umiejscowionych w realnej przestrzeni. „Supernatural” jest jedną z największych jego rzeźb, jakie powstały w technologii 3D do tej pory. Mierzy niemalże cztery metry długości. Na uwagę zasługują również drukowane w 3D meble designera.

Z kolei Peter Jansen, holenderski artysta i projektant, przy użyciu technologii 3D, usiłuje uchwycić poszczególne sekwencje ruchu ludzkiego ciała. Transpozycja ruchu jest tym, co najbardziej go interesuje. Od 20 lat działa na polu artystycznym, realizując się w działaniach rzeźbiarskich, ale dopiero od niedawna korzysta z możliwości, jakie oferują nowoczesne technologie cyfrowe. Swoje rzeźby wykonuje metodami stereolitografii i spiekania laserowego.

Technologie addytywne, pierwotnie opracowane na potrzeby inżynierów, znalazły współcześnie zastosowanie w projektowaniu dla przemysłu odzieżowego.

Ze współpracy Daniela Widriga z Iris van Herpen, holenderską projektantką mody, powstała kolekcja drukowanych sukienek z pogranicza rzeźby i ubioru, która nosiła nazwę „Crystallization”. 3D haute couture, organiczne, rozbudowane, wijące się i mocno zdynamizowane formy, można było oglądać na Fashion Week 2010 w Amsterdamie. Kontynuacją, a zarazem sublimacją tej idei, była kolekcja „Escapism” zaprezentowana w Paryżu w 2011 roku. Do tworzenia kreacji projektantka wykorzystwała cyfrowe technologie SLS i poliamid.

Z kolei nowojorski projektant mody, Michael Schmidt, we współpracy z Francisem Bitonti, zaprojektował dla Dity von Teese pełnoplastyczną drukowaną sukienkę. Kreacja powstała z czarnego nylonu przy użyciu technologii selektywnego spiekania laserem. Struktura sukienki zbudowana ze skompensowanych elementów, i perfekcyjne dopasowanie jej do ciała, pozwalają na swobodę ruchów.

Coraz powszechniejsze zjawisko wykorzystywania cyfrowych innowacji, motywuje projektantów mody do sięgania po nowoczesne technologie. Zafascynowany tym zagadnieniem jest także Hussein Chayalan, kreator pochodzenia brytyjsko-tureckiego.

Połączenie tradycyjnych technik wytwarzania odzieży, z nowoczesnymi technologiami cyfrowymi, stanowi nowe wyzwania dla kreatorów mody, daje także możliwości, które w przyszłości mogą być wykorzystywane do rozwiązywania problemów cywilizacyjnych.

W dziedzinie projektowania i wytwarzania biżuterii, również obserwujemy dynamiczny rozwój, który spowodowany jest innowacyjnością technologii cyfrowych. Przykładem może być biżuteria drukowana, projektu Daniela Widriga, która oscyluje na pograniczu biżuterii i rzeźby. Poprzez falujące linie i struktury projektant stworzył serię obiektów charakteryzujących się zdynamizowanym kształtem. W swoich artystycznych działaniach korzysta ze skanerów 3D, tworząc matematyczny zapis postaci modelki, aby w sposób perfekcyjny dopasować biżuterię do ciała. Widrig analizuje poszczególne partie ciała, bawi się skalą przedmiotów, tworząc struktury

rzeźbiarskie, jak sam określa, są to rzeźby do noszenia. Artysta pracuje na pograniczu sztuki, architektury i nauki. Bada procesy wynikające z tworzenia hybrydowych obiektów i instalacji przestrzenno-rzeźbiarskich. Wykorzystuje technologie cyfrowe do generowania i urzeczywistniania swoich projektów o bioniczno-geometycznych strukturach. Do wykonywania swoich obiektów używa technologii SLS i czarnego nylonu.

Bizuteria Firmy Nervous System, to kinetyczna kolekcja drukowana w systemie 4D, która jest wykonana z ruchomych form przegubowych modułów. System ten zapewnia dowolny sposób przekształcania elementów, tworząc elastyczną strukturę. Moduły, wykonane z unikalnych komponentów, tworzą organiczne struktury. Za pomocą skanerów 3D, możemy dokładnie dopasować biżuterię do ciała, projektować i wytwarzać skomplikowane zagęszczenie wzorów. Firma zaprezentowała także swoje dokonania w sektorze odzieżowym, gdzie oferuje możliwość wydrukowania kinetycznych sukienek, z uwzględnieniem ich skomplikowanej struktury draperii i pofalowania poszczególnych partii, naśladując w doskonały sposób współcześnie używane materiały.

Bransoletka projektu Zaha Hadid, wykonana z 18-karatowego złota, wysadzana 1048 diamentami, stworzona dla libańskiego Aziz and Walid Mouzannar, posiada formę mankietu, która nawiązuje do ewolucji kształtów organicznych. Swoją złożonością i płynnością, odnosi się do form naturalnych.

Kolekcja „Skein” to połączenie subtelnych, skomplikowanych ażurowych struktur komórkowych, które nawiązują do form występujących w przyrodzie. Przy użyciu technologii cyfrowych, ergonomia przedmiotów, koresponduje z najdrobniejszymi szczegółami, określając w ten sposób potencjał zaprojektowanej biżuterii. Charakterystycznym elementem definiującym obiekty, są połączenia naturalno-geometryczne. Kolekcja „Skein”, zaprojektowana przez Zahę Hadid we współpracy ze szwajcarską marką biżuterii Caspita, składa się z pierścieni i bransolet wykonanych z 18 karatowego złota w kilku odcieniach, z diamentami lub bez.

Kolekcja biżuterii „Glace” to efekt współpracy Zahy Hadid oraz marki Swarovski. Składa się ona z pierścieni, naszyjników i bransolet, które zaprojektowane i wykonane przy pomocy technologii cyfrowych, z wykorzystaniem żywicy oraz

kryształów Swarovskiego, posiadają zdynamizowane formy, w najdrobniejszych szczegółach ergonomicznie ukształtowane. Biżuteria „Glace” inspirowana jest formami występującymi w naturze.

Charles Wyatt, tasmański projektant biżuterii, wykorzystuje technologie addytywne SLS. Jego obiekty z „Geodesic Series” to bransolety, brosze, wisiory, pierścienie, a także naczynia, wykonane z czarnego nylonu. Projektant buduje swoje ażurowe struktury o skomplikowanym stopniu złożoności, inspirując się naturą. W dość charakterystyczny sposób definiuje przestrzeń, sprowadzając ją do obiektów biżuteryjnych.

W przemyśle jubilerskim, optymalnym rozwiązaniem są drukarki woskowe firmy Solidscape, która jest wiodącym producentem maszyn umożliwiających wykonywanie prototypów biżuterii. We wszystkich systemach firmy Solidscape, do generowania obiektów, przewidziany został specjalny wosk, który może być wykorzystywany w różnych sposobach odlewania. Wosk ten posiada optymalne parametry techniczne, niezbędne w procesie generowania modelu, nie rozszerza się i nie pozostawia popiołu resztkowego przy generowaniu odlewów metodą na wosk tracony. Drukarki tej firmy są efektywne w technologiach prototypowania w przemyśle jubilerskim, a tym samym są bardzo precyzyjne, poprzez użycie własnej technologii SCP (Smooth Curvature Painting), doskonale wykańczają powierzchnię przedmiotu.

Oprócz przyspieszenia procesu generowania prototypów i gotowej biżuterii, wytwarzanej na skalę przemysłową, istnieją także nowe możliwości dla projektantów biżuterii, którzy eksperymentują z formą przedmiotu, a także z materiałem. Proces „wdrażania” nowoczesnych technologii 3D w sferę eksperymentalną, zaczyna zdecydowanie przyspieszać. Nowymi możliwościami jest druk 3D z metalu w technologii DMLS (Direct Metal Laser Sintering), który wykorzystywany był do tej pory do wykonywania obiektów z tradycyjnych metali tj: stal, tytan, chrom, nikiel. Technologia ta znana jest niemalże od 20 lat. Niemniej jednak drukowanie z metali szlachetnych było do tej pory niemożliwe. Twórca DMLS, niemiecka firma EOS (Elektro Optical System) oraz firma Cooksongold, odpowiedzialna za przygotowanie metalu (złota), opracowały pierwszą drukarkę, za pomocą której możemy drukować obiekty ze szlachetnych metali. Precious M080 gwarantuje dużą rozdzielczość

i precyzyjność w odtwarzaniu szczegółów projektów. Stanowi innowację w sektorze jubilerskim i druków 3D. Z pewnością pozwoli stworzyć w przyszłości kolejne urządzenia do drukowania z metali szlachetnych, eliminując czy w większym stopniu dewaluując tradycyjne odlewnicze techniki złotnicze.

Nowe technologie dotarły również do sektora obuwniczego, przyczyniając się do innowacyjnych koncepcji w tym zakresie. Obuwie zaprojektowane przez Zahę Hadid dla marki Lacoste, to limitowana seria butów ze skóry naturalnej, kierowana zarówno dla mężczyzn jak i dla kobiet. Zaprojektowane za pomocą cyfrowych technologii, perfekcyjnie dopasowane do nogi, stapiają się z nią w jedność. Ciekawą propozycją są też buty zaprojektowane dla United Nude, seria „Nova Shoes”, gdzie płynne, przechodzące linie, zdynamizowane płaszczyzny, stanowią o formie przedmiotu, nawiązując do nowoczesnej architektury.

Architektura vs. nowoczesne technologie

Lata 90-te XX wieku to czas, w którym zaczęto zdecydowanie odchodzić od stylistyki postmodernistycznej. Miało to miejsce zarówno we wzornictwie przemysłowym, jak i w nierozdzielny sposób z nim połączonej architekturze. Zmiany, które stopniowo zachodziły, były odzwierciedleniem nowej postmodernistycznej wizji świata. W znacznym stopniu przyczyniły się do tego reorganizacje polityczne oraz gospodarcze, które były przyczynkiem dla poszukiwania nowej, minimalistycznej estetyki. W ciągu ostatnich dwóch dekad obserwujemy klarowny rozkwit nowych idei, podbudowanych współczesnymi możliwościami technologicznymi. Zjawisko to rozwija się coraz dynamiczniej, powodując interakcję pomiędzy projektantem a odbiorcą. Koncepty, pojawiające się we współczesnym wzornictwie przemysłowym, są w jakimś stopniu kontynuacją wypracowanych form architektonicznych. Obecnie, architektura i design są ze sobą mocno sprzęgnięte. Nowoczesne technologie determinują wieloaspektowy proces generowania formy, ale jednocześnie centralizują możliwości projektowe. Między tymi dziedzinami zachodzi zjawisko dyfuzji, a postępujący proces aranżacji konceptualnej, jest następstwem eksploracji świata cyfrowego.

Coraz większe wymagania i oczekiwania dotyczące produktu, w połączeniu z technologiami cyfrowymi, które zapoczątkowały nową erę w projektowaniu, są

kołem zamachowym napędzającym współczesny design. Rozwój wzornictwa przemysłowego postępuje proporcjonalnie do rozwoju architektury. Te dwie dziedziny przenikają i uzupełniają się wzajemnie. W swoich poszukiwaniach formalnych, zdaje się, że podążają w podobnym kierunku, chcąc sięgać znacznie dalej, przekraczają wszelkie możliwe granice napotkane na swojej drodze.

Techniki projektowania parametrycznego wykorzystywane są obecnie przez wiele uznanych i cenionych biur architektonicznych, tj: Frank Geherty, Zaha Hadid architects , HOK Sport, Arup. Projektowanie komputacyjne (projektowanie parametryczne), wykorzystywane dotychczas w przemyśle lotniczym i samochodowym, od jakiegoś czasu zaczęło znajdować zastosowanie w architekturze. Zespole architektury i designu, to aktualnie nowy trend, bez wątpienia zainspirowany przez Zahę Hadid, brytyjską architekt pochodzącą z Iraku, a także jej zespół projektowy. Doskonałym tego przykładem jest ekspozycja wzornictwa „Form in motion”, zaprojektowanej przestrzeni, wystawionej w Philadelphia Museum of Art w 2012 roku. Zastygłe w ruchu kształty, zdynamizowane przedmioty, skonstruowane przy użyciu krzywoliniowej geometrii, uświadamiają nam jak płynna staje się granica pomiędzy wzornictwem, architekturą oraz sztuką.

Zespół projektowy Zaha Hadid architects, działa na wszystkich możliwych płaszczyznach, projektując szeroką gamę przedmiotów użytkowych, począwszy od biżuterii po meble, projekty rzeźbiarsko-architektoniczne w małej skali, ale przede wszystkim firma Zaha Hadid, koncentruje się na architekturze.

Dotychczasowe działania projektowe architektów, są przykładem, na nierozdzielalną korespondencję między wzornictwem przemysłowym, sztuką i architekturą.

Doskonałym przykładem zespolecia tych trzech dziedzin, są zaprojektowane dla Donny Karan, flakony na perfumy inspirowane architekturą. Linia kobiecych zapachów, swoją stylistyką nawiązuje do współczesnej wizji wyrażającej się w dążeniu do minimalistycznej estetyki. Formy flakonów stanowią również pewien aspekt odnoszący się do ergonomii przedmiotu. Zostały zaprojektowane tak, aby dokładnie pasowały do dłoni.

Dość interesującym projektem architektonicznym jest powstające obecnie Centrum Biznesu i Rozrywki w Jesolo we Włoszech (Jesolo Magica), projektu Zaha Hadid. Jest odzwierciedleniem idei, nowoczesnej myśli architektonicznej, gdzie płynne, organiczne linie, przenikanie i ruch, uchwycony w przestrzeni materialnej, nasuwają pewne skojarzenia, iż jest to dzieło natury aniżeli inżynierii architektonicznej.

Budynek opery w Dubaju, projektu Zaha Hadid architects, to kolejne zwrócenie się ku naturze oraz jej innowacyjna interpretacja. Forma budynku nawiązuje do kształtu wydm. Wtapiając się w krajobraz, nasuwa nam skojarzenia jakby wyłaniała się z powierzchni ziemi.

Projekty Araty Isozaki, stanowią odzwierciedlenie naturalnych form w nowym wymiarze. Architekt przy użyciu nowoczesnych technologii cyfrowych, poszukuje inspiracji w procesach ewolucyjnych, jakie zachodzą w naturze. Takim przykładem jest budynek Narodowego Centrum Konwencji Doha w Katarze. Naturalne struktury są punktem wyjścia do definiowania nowych geometrii. Struktura nośna budynku, to projekt biomimetyczny, który opiera się na inspiracji rozłożystą głożyną, drzewem, które jest symbolem życia na pustyni.

Nurtem, jaki wyłonił się na przestrzeni ostatnich lat, jest blobitektura (blob architecture). Jest to nurt w światowej architekturze komercyjnej, charakteryzujący się organicznością kształtu, przekraczający dotychczasowe normy i kierujący się w stronę bionicznych, amorficznych form. Jest to skutek przełomu w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania w systemach CAD/CAM, nowoczesnych technologii, a także materiałów nowej generacji.

Dość ciekawymi przykładami blobitektury są: The Sage Gateshead, budynek zaprojektowany ze szkła przez pracownię architektoniczną Foster&Partners, Selfridges Building- galeria handlowa wykonana w 2003 roku, zaprojektowana przez pracownię Future Systems, austriacki Kunst Graz- projekt pracowni Spacelab Cook Fourier GmbH, muzeum sztuki powstałe w 2003 roku, oraz warszawskie Złote Tarasy zaprojektowane przez The Jerde Partnership, wykonane w 2007 roku

Zakończenie

Współczesne wzornictwo przemysłowe to połączenie technologii cyfrowych, kombinacja geometrii, logiki matematycznej oraz nieograniczonych możliwości projektowych, poszukujących ekspresji form, dynamicznie przekształcających się w przestrzeniach cyfrowych. Wyobraźnia projektantów, artystów, inżynierów, oscylująca na pograniczu dwóch światów, tym realnym i wirtualnym, jest doskonałym narzędziem współpracującym z nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi. Cyfrowy proces projektowy wkracza w zakres poszukiwania nowoczesnych, form oraz inteligentnych materiałów, które pozwolą nam na efektywniejsze dopracowanie naszej rzeczywistości.

Technologie Rapid Prototyping, a także coraz większa popularność technologii 3D, spowodowały obniżenie kosztów wydruków. W niedalekiej przyszłości producenci drukarek zapowiadają upowszechnienie technologii szybkiego procesu wytwarzania 3D, porównując dotychczasową popularność drukarek atramentowych. Tym samym przed nami rysują się wielkie zmiany i rewolucje w projektowaniu oraz generowaniu produktu.

Takim spojrzeniem w przyszłość jest również koncept „design thinking”, którego propagatorem jest Tim Brown, dyrektor generalny IDEO (międzynarodowy projekt konsultingowy). Projekt ten zakłada, że współczesne innowacje powinny skoncentrować się na projektowaniu, uwzględniając emocjonalne doświadczenia użytkownika. Szybkie zmiany zmuszają nas do poszukiwania nowych sposobów rozwiązywania problemów, ale także nowe problemy zmuszają nas do poszukiwania nowych rozwiązań. Design thinking ukierunkowane jest na człowieka. Za pomocą nowoczesnych technologii Rapid Prototyping, a także zrozumienia potrzeb jednostki, formułuje przestrzeń, w której jesteśmy w stanie zaprojektować doskonałe produkty. Aby proces udoskonalania działał poprawnie, należy przyjąć postawę „eksperymentowania”.

Nowoczesne technologie stały się narzędziem do kreowania naszej rzeczywistości. Powodują szereg interakcji, które w połączeniu z nieograniczoną ludzką wyobraźnią, stanowią początek zmian, jakie czekają nas w niedalekiej przyszłości.

Doskonałym przykładem, który uświadamia nam, jakim narzędziem zaczęła dysponować ludzkość, są plany Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), która zaangażowała się w projekt stworzenia bazy na księżycu. Przy użyciu nowoczesnych drukarek 3D, które zasilane byłyby pyłem księżycowym, naukowcy wraz z firmą architektoniczną Foster&Partners, opracowują technologie, mające umożliwić ludzkości skolonizowanie księżyca. Powstał już nawet projekt kopuły bazy księżycowej. To dość odległa wizja, która na dzień dzisiejszy, wydaje się mało rzeczywista, lecz przy dynamicznym rozwoju technik szybkiego prototypowania, jest to zdecydowanie obiecujące przedsięwzięcie.