

Aleksandra Dec
Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach
Wydział Architektury, Budownictwa i Sztuk Stosowanych
Katedra Wzornictwa

Geometria w rękach projektanta XX i XXI wieku

Zagadnienie geometrii w sztuce użytkowej śledzono od kilku lat, obserwując nieprzerwany wzrost zainteresowania tym tematem wśród wielu artystów. Wydawać by się mogło, że jest to pojęcie czysto teoretyczne, zamknięte w matematycznym świecie figur i teorii. Tymczasem ciąg Fibonacciego, czy teoria fraktali Mandelbrota wskazują, że jest ukrytym budulcem otaczającej nas materii. Według jej zasad formują się liście, drzewa, płatki śniegu, zgodnie z jej proporcjami zbudowany jest człowiek. Jest szkieletem renesansowych obrazów i rzeźb zapierających dech w piersiach realizmem form, podstawą obliczeń projektów architektonicznych, systemów nawigacji, komputerowych programów do animacji i wielu, wielu innych. Zdarza się, że potrafi wyzwolić człowieka od niepokoju, a nawet zainspirować do stworzenia niezwykłych projektów.

W niniejszej pracy koncentruję się na przedstawieniu ogólnych zagadnień związanych z geometrią, poczynając od etymologii słowa, przez najważniejsze fakty związane z rozwojem, po związki z innymi dziedzinami. Analizuję czym była, jakie pełniła funkcje w kulturze i sztuce, w jakich formach objawiała się w modzie XX wieku oraz jak inspirowała projektantów mody XXI wieku. Z całą świadomością pomijam tu skomplikowane tezy i równania matematyczne, skupiając się na geometrii jako zjawisku artystycznym i socjologicznym, analizie postaci pod jakimi pojawiała się w sztuce oraz możliwych tego źródeł.

Geometria – etymologia słowa, najważniejsze fakty

Geometria jest definiowana jako jeden z najstarszych działów matematyki, zajmujący się badaniem figur geometrycznych, ich własności i zachodzących między nimi zależności.¹

Wywodzi się z miernictwa, związanego z pomiarem gruntów. W dosłownym tłumaczeniu z języka greckiego oznacza mierzenie Ziemi (Geo-ziemia, metria-mierzyć). Choć była to czynność praktykowana przez wszystkie stare cywilizacje, dopiero Grecy uczynili ją nauką i nadali nazwę.

Przez kilka stuleci wielu uczonych rozwijało ją kolejnymi twierdzeniami, które około 300 roku p.n.e. zebrał i usystematyzował Euklides, w dziele „Elementy”. Jego praca zepchnęła w niepamięć dokonania poprzedników i określana mianem geometrii euklidesowej na stałe weszła do kanonu nauczania.²

Kolejnym przełomowym momentem w geometrii było wprowadzenie układu współrzędnych przez Kartezjusza w XVII wieku. Pozwoliło to połączyć geometrię z algebrą i dało początek geometrii analitycznej, a później innym gałęziom geometrii. Pod wpływem nowych bodźców, takich jak astronomia, kartografia, perspektywa malarska, nawigacja, technologia itp., w geometrii wyodrębniły się nowe kierunki i idee, a jej rozwój i przenikanie do kolejnych dziedzin życia nadal trwa.³

Geometria w sztuce i kulturze. Jej formy i funkcje

Geometria początków twórczości człowieka

Geometria jeszcze zanim ukształtowała się jako nauka, pełniła funkcje symboliczne. Człowiek pierwotny kreśląc na ścianach jaskiń układy linii, a później figur płaskich, szukał ucieczki od otaczającego świata natury, którego nie rozumiał, który go zaskakiwał i napętniał lękiem. Powoli przekształcał w myślach zapamiętane obrazy, zapisywał ich uproszczoną formę i próbował powiązać ze sobą, by zorientować się i odnaleźć w chaosie otaczającej rzeczywistości. Taki stan rzeczy zrodził pragnienie uwolnienia się od dowolności zjawisk świata zewnętrznego i tęsknotę za czymś stałym i niepodważalnym. Grzegorz Sztabiński, przytaczając słowa Wilhelma Worringera⁴ pisze, że były to warunki, które dały początek sztuce geometrycznej i duchowości religijnej. Linie i proste figury - jako elementy nieożywione, różne od kształtów natury, których zarys można było określić i ułożyć w sposób uporządkowany - powoli nabierały symbolicznego znaczenia. Zaczęły być utożsamiane z tym, co stałe i niepodważalne, co ma moc boską i łączy z absolutem.⁵

1. Grzegorz Sztabiński *Dlaczego geometria? Problemy współczesnej sztuki geometrycznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2004, s. 45.

2. Roman Duda, *Matematyka a dzieje myśli*, <http://www.oer.uj.edu.pl/mod/book/view.php?id=19&chapterid=99> (ostatni dostęp: 11.04.2016).

3. Maria Mehring *Matematyka – też ma swoją historię*, <http://www.profesor.pl/publikacja,10054,Artykuly,Matematyka-tez-ma-swa-historie> (ostatni dostęp: 11.04.2016).

4. Wilhelm Worringer- niemiecki historyk sztuki, w 1907 roku w eseju *Abstraktion und Einfühlung* podjął się próby wyjaśnienia źródeł powstania motywów geometrycznych w malowidłach i rytach ludów pierwotnych.

5. G. Sztabiński, *op. cit.*, s. 12-13.

Tak powstał ornament geometryczny. Ten motyw zdobniczy o charakterystycznej regularności, powstały na bazie obliczeń i konstrukcji geometrycznych, pierwotnie wyrażał potrzebę porządkowania i łączenia się z bytem boskim. Z czasem jego symbolika i znaczenie zaczęły się różnić ze względu na miejsce pochodzenia. W sztuce tantryjskiej miał uwalniać człowieka od niepokoju świata, wprowadzać w stan kontemplacji i łączyć z absolutem. W sztuce islamu ornament były nośnikiem znaczeń, swoistym kodem życia, symbolem boskiej doskonałości, nieskończoności i wszechobecności Boga, umieszczany na ścianach świątyń miał zachęcać do modlitwy. Dziś człowieka z innego systemu kulturowego, po prostu urzeka pięknem harmonijnych form, złożonością i kunsztem wykonania.⁶

Praktyczne aspekty geometrii

Człowiek wystawiany na ciągły kontakt z przyrodą i towarzyszącymi jej zjawiskami, stopniowo zaczął się z nimi oswajać, poznawać je i odkrywać zachodzące między nimi zależności. Jego otoczenie zaczęło nabierać uporządkowanego charakteru, zyskiwać ład i pewną prawidłowość. Toteż początkowy lęk przed światem zaczął zanikać, z czasem ustępując miejsca zachwytowi nad jego pięknem i harmonijnym, logicznym porządkiem rzeczy. Nie pozostało to bez wpływu na sztukę, która stała się przedstawiająca. Geometria zaczęła wówczas pełnić funkcję wyłącznie praktyczną, tak w życiu, jak i w sztuce.⁷ Stanowiła podstawę obliczeń stosowanych w budownictwie. Dała początek perspektywie malarskiej i kanonom proporcji, niezbędnym dla harmonijnego zakomponowania obrazu, czy też stworzenia idealnie proporcjonalnej rzeźby. Te z kolei były bodźcem rozwoju kolejnych gałęzi geometrii. Tak perspektywa dała początek geometrii wykreślnej, a później geometrii rzutowej- działom geometrii związanym z figurami przestrzennymi, ich właściwościami i metodami ich przedstawiania na płaszczyźnie.⁸ Dziś bazują na nich między innymi programy komputerowe do tworzenia grafiki trójwymiarowej, niezbędne dla rozwoju animacji, filmów, gier komputerowych, druku 3D, a nawet mody.⁹

Geometria w sztuce abstrakcyjnej XX wieku

Uczucia lęku i zagubienia charakteryzujące człowieka pierwotnego, pod wpływem różnych bodźców, powracały wielokrotnie w późniejszych okresach. Wraz z nimi często wracała sztuka geometryczna.

Swoiste apogeum królowania geometrii w sztuce przypada na początek XX wieku.¹⁰ Wiele wskazuje na to, że źródłem tego stanu należy szukać jeszcze w epoce Baroku. Niezwykły rozwój astronomii podważył wówczas twierdzenie o stałym ładzie wszechświata, na którym opierały się kanony sztuki klasycznej.¹¹ Jak pisze Umberto Eco człowiek staje wówczas „w obliczu świata pozostającego w ruchu, który wymaga

6. Elżbieta Stróżecka *Tajemnice islamskich ornamentów*, <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/tajemnice-islamskich-ornamentow>, (dostęp: 13.04.2016).

7. G. Sztabiński, *op. cit.*, s. 46.

8. Marek Kordos *Dziewięć twarzy płaszczyzny rzutowej*, http://www.deltami.edu.pl/temat/matematyka/geometria/2013/04/27/Dziewiec_twarzy_plaszczyzny_rzutowej/ (dostęp: 14.04.2016).

9. https://pl.wikipedia.org/wiki/Grafika_3D (dostęp: 14.04.2016).

10. G. Sztabiński, *op. cit.*, s. 33.

11. https://pl.wikipedia.org/wiki/De_revolutionibus_orbium_coelestium, (dostęp: 17.04.2016).

od niego twórczej inwencji”.¹² Przejawiało się to właśnie w uznaniowości sztuki i dowolnym, wyznaczaniu jej zasad.¹³ Tak poczynając od końca XIX wieku zaczęły powstawać kolejno kierunki sztuki abstrakcyjnej, odchodzące od przedstawiania obrazowego.



Il.1 Kazimierz Malewicz „Suprematyzm”.
https://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukttywizm_%28sztuka%29#/media/File:Malevich-Suprematism..jpg



Il.2 Juan Gris „Portret Picassa”, 1912r.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Juan_Gris_-_Portrait_of_Pablo_Picasso_-_Google_Art_Project.jpg

Nurt geometryczny zapoczątkował kubizm, który zerwał z dotychczasowymi regułami sztuki, odrzucając perspektywę, na rzecz geometryzacji i syntezy form. W dużym uproszczeniu można przyjąć, że widzianą formę, sprowadzano do prostego kształtu geometrycznego, następnie rozkładano na mniejsze elementy, oglądane pod różnym kątem, po czym układano obok siebie na płaszczyźnie obrazu. (il.2) Kierunek ten rozwinął się we Francji ok 1907 roku, reprezentowali go między innymi: Georges Braque, Pablo Picasso, czy Francis Picabia.¹⁴

Pod wpływem kubizmu w 1913 roku w Rosji powstał nowy kierunek: konstruktywizm. Zakładał on wytwarzanie wewnętrznego napięcia form w kompozycji obrazu, ograniczonej do prostych figur geometrycznych. (il.1) Jego przedstawiciele uważali, że sztuka polega na zaspokajaniu potrzeb człowieka przez doprowadzanie do perfekcji funkcji przedmiotu, lub przestrzeni. Stąd w architekturze łączony był z funkcjonalizmem. Za twórców konstruktywizmu uznaje się Kazimierza Malewicza i Aleksandra Rodczenkę. Ten pierwszy nazywał go suprematyzmem, w związku z przyjętym założeniem, wyższości uczucia w sztuce.¹⁵

12. Umberto Eco *Dzieło otwarte*, przeł. J. Gałuszka, I. Eustachiewicz, A. Kreisberg, M. Oleksiuk, Warszawa 1973

13. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Barok> (dostęp: 17.04.2016).

14. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Kubizm> (dostęp: 17.04.2016).

15. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukttywizm_\(sztuka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukttywizm_(sztuka)) (dostęp: 17.04.2016).

W 1920 roku Piet Mondrian ogłasza neoplastycyzm, znany również pod nazwą De Stijl. Zakładał on obrazowanie siły przeciwieństw, rządzącej wszechświatem, za pomocą układów linii prostych pionowych (oznaczających siłę aktywną) i poziomych (odzwierciedlających siłę bierną), przecinających się pod kątem prostym. Powstałe pola, wypełnione kolorami czystymi: żółtym, czerwonym i niebieskim, symbolizowały materię, nie kolorami: bielą, czernią i szarością, oznaczały przestrzeń.¹⁶

W drugiej połowie XX wieku idee abstrakcji geometrycznej rozwijały nowe zjawiska plastyczne, które koncentrowały się raczej na wizualnej satysfakcji płynącej z uporządkowanych układów elementów geometrycznych i harmonijnych zestawień barw. Warto wymienić tu zwłaszcza op-art, inaczej wizualizm - sztukę optyczną, stosującą kombinacje geometryczne, tworzące złudzenie głębi oraz ruchu.¹⁷



Il.3 Piet Mondrian, „Kompozycja Nr III. Czerwony, niebieski, żółty i czarny. 1929r.
https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet_Mondrian#/media/File:Piet_Mondrian_-_Composition_No._III,_with_red,_blue,_yellow_and_black,_1929.jpg

Il.4 Współczesna praca wykonana w technice op-artu.
https://pixabay.com/p-155520/?no_redirect

Geometria w rękach projektantów XX i XXI wieku

Kierunki rozwoju geometrii w modzie XX wieku

W modzie XX wieku geometria po raz pierwszy zarysowała się w oszczędnych formach strojów lat 20. Ówczesne ubiory kobiece, przesiąknięte praktycznością propagowaną przez szkołę Bauhausu, ograniczały się głównie do sukienek i tunik, o prostej linii, podkreślającej chłopięcą sylwetkę, często zdobionych geometrycznymi wzorami w stylu Art - deco.¹⁸

16. https://pl.wikipedia.org/wiki/De_Stijl (ostatni dostęp: 17.04.2016).

17. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Op-art> (dostęp: 18.04.2016).

18. Gertrud Lehnert *Historia mody XX wieku*, Könemann 2001, s. 20.

Kolorowe układy figur pojawiają się w tym okresie, również w „symultanicznych strojach” Soni Delaunay, wieszcząc nadejście sztuki abstrakcyjnej.¹⁹

Po raz kolejny zgeometryzowaną sylwetkę można zaobserwować w latach 40. Ówczesne praktyczne, dość militarne stroje kobiece są zdominowane przez kanciaste, wywatowane ramiona i proste spódnice do kolan.

Trend geometryczny jeszcze wyraźniej zarysowuje się w latach 60. To okres rewolucyjnych zmian w modzie, kiedy do głosu dochodzi młode pokolenie, szukające nowych sposobów wyrażania swoich emocji i idei. Stroje o prostej linii trapezu pokrywają się obrazami Mondriana i op-artowską geometrią iluzji. Wzornictwo „romansuje” ze sztuką abstrakcji. Swoje piętno odciskają też podróże w kosmos. Pod ich wpływem wielu projektantów sięga po materiały syntetyczne. Powstają futurystyczne stroje z metali i tworzyw sztucznych, inspirowane strojami kosmonautów i wizjami przyszłości.²⁰

Pewne akcenty geometryczne pojawiają się ponownie na przełomie lat 80. i 90. w kostiumach biznesowych, tzw. „dress for success”. Sztywne, mocno zarysowane fasony, i powiększone ramiona, mają dodawać pewności kobietom oraz wzmacniać ich kompetencje w męskim świecie biznesu.²¹

Kolekcje schyłku XX wieku, nieśmiało przemycające reminiscencje mody „space age” lat 60., materiały syntetyczne i geometryczne faktury - zapowiadają nadchodzącą erę „technologizacji” mody.²²

Geometryczna moda w czasach technologii komputerowych

„Stoimy na krawędzi rewolucyjnych zmian na każdym polu. Świat stanie się bardziej graficzny. Stylem przyszłości będzie grafika na ekranie komputera”.²³ Słowa Toma Forda z 1999 roku doskonale charakteryzują zmianę, jaka dokonała się w modzie XXI wieku. Pierwsze technologie komputerowego wspomaganie projektowania (CAD) i komputerowego wspomaganie wytwarzania (CAM) zaczęto stosować w latach 70. do automatycznego krojenia i stopniowania form konstrukcyjnych. W latach 80. zaczęto używać ich w procesie projektowania, głównie przy modyfikowaniu wzorów przeznaczonych do druku na tkaninach. Wielu projektantów na tym poprzestało. Ci którzy nie bali się pójść o krok dalej, dziś wyznaczają kierunki rozwoju mody.²⁴

Wśród nich ważne miejsce zajmuje Issey Miyake. Technologie komputerowe pozwoliły mu wypracować nowatorskie rozwiązania w dziedzinie materiałów odzieżowych. Jego projekty kształtują efekt przestrzenny, tworzą nieoczekiwaną

19. *Ibidem*, s. 30.

20. *Ibidem*, s 56-69.

21. *Ibidem*, s 84-87.

22. Zobacz kolekcje: *Junya Watanabe - Ready-to-Wear - Runway Collection - Women Spring / Summer 2000*, http://firstview.com/collection_images.php?id=8361#.WPpy8dykKM8 (dostęp: 17.04.2016).

Junya Watanabe - Ready-to-Wear - Runway Collection - Women Fall / Winter 2000 http://firstview.com/collection_images.php?id=105#.WPpyMtykKM8 (dostęp: 17.04.2016).

Prada - Ready-to-Wear - Runway Collection - Women Fall / Winter 1998

http://firstview.com/collection_image_closeup.php?of=129&collection=6644&image=975476#.WPpzdykKM8 (dostęp: 17.04.2016).

23. Wywiad z projektantem ubioru Tomem Fordem w *Women's Wear Daily*, 1999r.

24. Harriet Worsley, *Sto idei, które zmieniły modę*, Top Mark Centre 2011, s. 168.

sylwetkę, która „żyje z ciałem”. Od początku w swych pracach jest wierny idei plisowania. W kolekcji jesień/zima 2015 doprowadził tę technikę do perfekcji tworząc tkaninę o wzorze trójwymiarowej gwiazdy.²⁵ Wykonane z niej stroje są pełne sprzeczności. Kanciaste, twarde w odczuciu wizualnym kształty łączą się z miękkością i swobodą ruchu, przy jednoczesnym minimalizowaniu przeszyc. Niezwykły efekt wizualny dopełnia nie mniej przełomowa informacja o częściowym wykorzystaniu do plisowania włókien naturalnych. Ta i poprzednie kolekcje niezmiennie kultywują naczelne dążenie Issey Miyake do tworzenia ubioru z jednego kawałka tkaniny, łączącego oryginalną formę z funkcjonalnością i minimalną liczbą cięć. Dzięki rozbudowanemu zapleczu technologów tkanin i kreatywnemu zespołowi projektantów nadal udaje mu pozostawać wiernym tej idei i tworzyć ubiory nowej jakości.²⁶

Innym projektantem przejawiającym zamiłowanie do przestrzennych form geometrycznych, który wybrał rozwój drogą „technologicznego krawiectwa” jest Junya Watanabe. Fascynacja zaawansowaną matematyką i geometrią jest widoczna od początku jego twórczości. Pod koniec lat 90. rozwijał projekty wokół zakładek i wyszukanych plisowań. Rok 2000 z kolekcją „techno couture” uczynił jego znakiem rozpoznawczym origami. Jego projekty oparte na skomplikowanych konstrukcjach, powierzchniach fakturalnych i rzeźbiarskiej grze światła i cienia, propagują konceptualne podejście do mody.²⁷ W kolekcji na sezon jesień/zima 2016 nie oferuje niczego innego poza wariacjami na temat konstrukcji 3D i faktur origami, wykonanych z przemysłowego neoprenu, bez wątplenia za pomocą technologii komputerowych i cięcia laserowego.²⁸

Z rzeźbiarskich projektów słynie również młody brytyjczyk Gareth Pugh. Swoje pierwsze doświadczenia w zakresie ubioru zdobył pracując w teatrze. Widać to w pokazach przypominających spektakl, które budują nie tylko wizyjne formy ubiorów, ale również drobiazgowo stylizacje, teatralne makijaże, oryginalne fryzury czy maski. W projektach łączy niekonwencjonalne materiały, eksperymentuje z formą i objętością. Monochromatyczna, głównie ciemna paleta i konstrukcje pełne twardych krawędzi przywołują na myśl skojarzenia ze zbroją i estetyką mrocznej przyszłości.²⁹

Nie mniej niekwestionowaną liderką jeśli chodzi o geometryczną modę 3D w kontekście technologii komputerowych jest młoda holenderska projektantka Iris Van Herpen. W swoich projektach od początku wyrażała zainteresowanie innymi formami sztuki, toteż miękkie tkaniny szybko okazały się niewystarczające do realizacji jej rzeźbiarskich, skomplikowanych projektów. To zmusiło ją do eksperymentowania z alternatywnymi materiałami, a później opracowania własnych. Zainteresowanie technologią druku 3D pozwoliło jej, w dość krótkim czasie, osiągnąć zdolność tworzenia wizualnie oszałamiających projektów, czyniąc jednocześnie pionierem w zakresie stosowania tej technologii w modzie. Zafascynowana potencjałem nowej technologii

25. Zobacz pokaz: *Issey Miyake Jesień/zima 2015*, <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2015-ready-to-wear/issey-miyake> (dostęp: 5.03.2016).

26. Bonnie English *Japanese Fashion Designers. The Work and Influence of Issey Miyake, Yohji Yamamoto and Rei Kawakubo*, Berg, 2011, s.9-36.

27. *Ibidem*, s.98-104.

28. Zobacz pokaz: *Junya Watanabe Jesień/zima 2016*, <http://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2016-ready-to-wear/junya-watanabe> (dostęp: 5.03.2016).

29. Alicia Kennedy, Emily Banis Stoehrer, Jay Calderin, *FASHION DESIGN, REFERENCED. A Visual Guide to the History, Language & Practice of Fashion*, Rockport Publishers, 2013, s. 375.

połączyła ją z technikami ręcznymi, które wprowadziły ruch do projektów, umożliwiając interakcję jej rzeźbiarskich faktur z ciałem. Można śmiało powiedzieć, że jej prace przekraczają granice mody, są raczej dziełami sztuki „do noszenia”.³⁰

Podsumowanie

Historia sztuki i mody XX i XXI wieku zdaje się potwierdzać teorie Wilhelma Worringera i Herberta Read, wskazując na pewne podświadome dążenie człowieka do porządkowania świata za pomocą geometrii, zwłaszcza w okresie narastającego w społeczeństwie uczucia strachu i zagubienia, czego jednym z przejawów jest sztuka geometryczna.

Także dziś, w czasach, które cechuje ciągła pogoń, zakłócenia i stres, czasach narastających konfliktów kulturowych, ekonomicznych i politycznych, chaosu duchowego i lansowania bezwartościowych wzorców, od kilku lat utrzymuje się rosnąca tendencja geometryzacji sztuki użytkowej. Trend ten z niespotykaną dotąd intensywnością zaobserwować można także w kolekcjach domów mody na sezon jesień/zima 2016, również wśród tych projektantów, którzy dotąd nie operowali geometrią w swoich pracach.

Analizując formy geometrii w modzie XX i XXI wieku nie sposób nie zauważyć także nowego kierunku jej rozwoju. Wraz ze wzrostem wiedzy i technologii wyraźnie widać, jak przekształcała się z płaskiej, dwuwymiarowej geometrii printów ubiorów XX wieku, w trójwymiarowe formy i przestrzenne powierzchnie modeli kolekcji XXI wieku. Co ciekawe najnowsze rozwiązania w tym zakresie tworzą niezwykle geometryczny efekt, przy zachowaniu funkcjonalności stroju, zaprzeczając tym samym typowym cechom utożsamianym z geometrią, kojarzoną z ostrymi krawędziami, sztywną formą i brakiem komfortu. Dziś dzięki nowym technologiom faktem staje się to, co jeszcze dekadę temu wydawało się niemożliwe, moda przekracza kolejne granice, wprowadzając projekty na coraz wyższy stopień skomplikowania. Geometria - czy to bezpośrednio w formie wizualnej, czy pośrednio pod postacią zaawansowanych programów - odgrywa w niej coraz większą rolę tworząc nową jakość i wyznaczając nowe kierunki rozwoju.

30. https://en.wikipedia.org/wiki/Iris_van_Herpen (dostęp: 18.04.2016).

Bibliografia

1. Eco Umberto, 1973, *Dzieło otwarte*, przeł. J. Gałuszka, I. Eustachiewicz, A. Kreisberg, M. Oleksiuk, Warszawa.
2. English Bonnie, 2011, *Japanese Fashion Designers. The Work and Influence of Issey Miyake, Yohji Yamamoto and Rei Kawakubo*, Berg.
3. Kennedy Alicia, 2013, Stoehrer Emily Banis, Calderin Jay, *Fashion Design, Referenced. A Visual Guide to the History, Language & Practice of Fashion*, Rockport Publishers.
4. Lehnert Gertrud, 2001, *Historia mody XX wieku*, przeł. M. Mirońska, Könemann.
5. Sztabiński Grzegorz, 2004, *Dlaczego geometria? Problemy współczesnej sztuki geometrycznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
6. Worsley Harriet, 2011, *Sto idei, które zmieniły modę*, przeł. M. Dera, Top Mark Centre.

Netografia

1. www.oer.uj.edu.pl
2. www.profesor.pl
3. www.matematyka.wroc.pl
4. www.deltami.edu.pl
5. https://pl.wikipedia.org/wiki/Grafika_3D
6. https://pl.wikipedia.org/wiki/De_revolutionibus_orbium_coelestium
7. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Barok>
8. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Kubizm>
9. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Konstruktywizm_\(sztuka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Konstruktywizm_(sztuka))
10. https://pl.wikipedia.org/wiki/De_Stijl
11. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Op-art>
12. www.firstview.com
13. www.vogue.com
14. https://en.wikipedia.org/wiki/Iris_van_Herpen

Aleksandra Dec

GEOMETRY AS A TOOL FOR A FASHION DESIGNER OF 20TH AND 21ST CENTURY

This dissertation focuses on presenting geometry as a general term with emphasize put on etymology of the word, moving further into most important aspects of the geometry evolution to finally look into how geometry influences different fields of fashion.

I have analyzed what geometry is, how it has influenced art and culture, how it has been discovered within 20th century fashion industry and finally how it has inspired fashion designers of 21st century.

With full conviction and awareness I have omitted any further complicated geometry thesis and mathematical equations that could have supported my arguments. Instead I have focused solely on geometry's artistic and sociological values, exploring different forms of geometry in fashion and their potential source of origin.

Keywords: geometry in fashion, geometry in art and culture, 3-D fashion, fashion in an age of computer technology.

Słowa kluczowe: geometria w modzie, geometria w sztuce i kulturze, moda trójwymiarowa, moda w czasach technologii komputerowych.

Biogram:

Aleksandra Dec

absolwentka katedry Wzornictwa Wydziału Budownictwa, Architektury i Sztuk Stosowanych, Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach, ul. Rolna 43, Katowice,
e-mail: aleksandra.dec@mail.com.



Fot.1-4. Kolekcja dyplomowa Aleksandry Dec, wykorzystująca geometrię w kreowaniu formy. Inspirowana układami dalekowschodnich mozaik i parkietaży oraz geometrią trójwymiarową.

Promotor: prof. Sylwia Romecka-Dymek, zdjęcia: Piotr Gołdyn, MUA: Sabina Tomanek, Estera Kozielska, modelki: Patrycja Kamracka, Agnieszka Warmuzińska.



Fot.2.



Fot.3.



Fot.4.