TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANA SANAT DALI

PATRIK SCHUMACHER'İN PARAMETRİSİZM MANİFESTOSUNUN ZAHA HADID ESERLERİ ÜZERİNDEN İRDELENMESİ

DUYGU MERVE BULUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2019

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANA SANAT DALI

PATRIK SCHUMACHER'İN PARAMETRİSİZM MANİFESTOSUNUN ZAHA HADID ESERLERİ ÜZERİNDEN İRDELENMESİ

DUYGU MERVE BULUT

Danışman: **Dr. Öğr. Ü. Fehime Yeşim GÜRANİ**

Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Meltem YILMAZ**

Jüri Üyesi: **Doç. Dr. Altay ÇOLAK**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2019

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından İç Mimarlık Ana Sanat Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Ü. Fehime Yeşim Gürani
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Meltem YILMAZ

Üye: Doç. Dr. Altay ÇOLAK

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…/…/2019

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 29/05/ 2019

Duygu Merve BULUT

ÖZET

PATRIK SCHUMACHER'İN PARAMETRİSİZM MANİFESTOSUNUN ZAHA HADID ESERLERİ ÜZERİNDEN İRDELENMESİ

DUYGU MERVE BULUT

Yüksek Lisans Tezi, İç Mimarlık Ana Sanat Dalı
Danışman: Dr. Öğr. Ü. Fehime Yeşim GÜRANİ
Mart 2019, 79 sayfa

Günümüzde dijital teknolojinin sürekli gelişim halinde olması, birçok alanda olduğu gibi mimari tasarımlarda da bilgisayar destekli tasarımları, sayısal tasarımları, ön plana çıkarmaktadır. Bilgisayara aktarılan tasarım aşamasındaki üründe ya da sistemde, değiştirilmesi istenilen noktalarda parametreler ile oynayarak en az hata ile en kısa sürede sonuca ulaşılmaktadır. Bu da tasarımcının ve üreticinin parametrik tasarım yaklaşımlarından faydalanmasına olanak sağlamaktadır. Parametrik tasarım, bilgisayar destekli tasarım programları aracılığı ile istenilen şekillerde sayısız tasarımlar elde edilmesine imkan tanımaktadır. Bu yaklaşım, bugünün tasarım anlayışı ve gelişmeleri ile birlikte mimari alanda önemli tasarım anlayışlarından birini temsil etmektedir.

Zaha Hadid Mimarlık'ın parametrik tasarımlarının irdelendiği bu tez çalışmasında, genel tarama yöntemi ile literatür taraması yapılarak önceki çalışmalar incelenmiştir. Araştırmalar neticesinde Patrik Schumacher'in 2008 Venedik Bienali'nde sunduğu Parametrisizm Manifestosu yöntem belirlenmiştir. 5 bölümden oluşacak tezin ilk bölümünde problem, araştırmanın amacı-önemi ve sınırlılıklar, ikinci bölümünde ise parametrik tasarım, parametrik tasarımda kullanılan yazılımlar ve parametrisizm manifestosu hakkında bilgilendirme yapılmaya çalışılmıştır. Patrik Schumacher'in parametrisizm manifestosunda yer alan ilkelerin açıklandığı üçüncü bölümde manifestoda belirtilen uyulması ve kaçınılması gereken ilkeler irdelenmiştir. Tez kapsamında belirlenen mimari ve iç mimari tasarımlar, mobilya ve ürün tasarımları, manifestoda belirtilen ilkeler doğrultusunda dördüncü bölümde incelenerek değerlendirilmiştir. Son bölümde sonuç ve önerilerin yer aldığı tez çalışması ile mimari ve iç mimari alanda pek çok noktada karşılaştığımız parametrik tasarım yaklaşımına ve parametrisizm kavramına dikkat çekmek istenmiştir. Bugünün tasarım anlayışını daha iyi

çözümleyebilmek ve uygulayabilmek adına, lisans ve lisansüstü eğitimlerinde sayısal tasarım yöntemlerinin öğrenciye aktarımına daha fazla önem verilmesi gerektiği düşünülmüştür. Belirli uygulamaların incelenmesi sonucu yapılan tespitlerin günümüz ve gelecek tasarımcılarına yol gösterici olabilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Zaha Hadid, Patrik Schumacher, parametrik tasarım, parametrisizm, parametrisizm manifestosu.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF PATRIK SCHUMACHER'S PARAMETRICIST MANIFESTO VIA ZAHA HADID'S WORKS

DUYGU MERVE BULUT

Master Thesis, Department of Interior Design
Supervisor: Dr. Lect. Fehime Yeşim GÜRANİ
March 2019, 79 pages

Today, the continuous development of digital technology brings computer-aided designs and digital designs to the forefront in architectural designs as in many other areas. With this approach, it is seen that the result is reached in the shortest time with the least error by playing with the parameters in the product or system in the design stage transferred to the computer, at the points where it is desired to be changed. This allows the designer and the manufacturer to take advantage of parametric design approaches. Parametric design allows the creation of numerous designs in desired forms via computer aided design programs. This approach represents one of the most important design approaches in the architectural field with today's design approach and developments.

In this thesis study, in which the Zaha Hadid Architecture's parametric designs will be examined, literature review was done by general screening method and the previous studies were examined. As a result of the researches, Patrik Schumacher's Manifesto of the Parametricism presented at the 2008 Venice Biennial was determined as the method. In the first part of the thesis which will consist of 5 chapters, problem, purpose and importance of research and scopes, in the second part, it was tried to inform about the parametric design, the use of parametric design, software used in parametric design and Parametricist Manifesto. In the third chapter which includes the findings, principles to be followed and avoided stated in the manifesto were examined. The architectural and interior designs, furniture and product designs determined within the scope of the thesis were evaluated in the fourth chapter, in the discussion and interpretation section in line with the principles stated in the manifesto. In the last part of this study with the results and suggestions, it is wanted to draw attention to the parametrical design approach we encountered in many points in architecture and interior architecture. In order to better

analyze and apply today's design approach, it is thought that more emphasis should be placed on transfer of digital design methods to undergraduate students. The findings of the studies are aimed to be a guide for the present and future designers.

Keywords: Zaha Hadid, Patrik Schumacher, parametric design, parametricism, parametricisit manifesto.

ÖN SÖZ

Lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince destek ve yardımlarını eksik etmeyen, bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren değerli danışman hocam Dr. Öğr. Ü. Fehime Yeşim Gürani'ye,

Sonsuz desteği ile her daim yanımda olan canım aileme minnettarlığımı, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Duygu Merve BULUT

İç Mimar

29/05/2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **iii**

ÖN SÖZ ..... **v**

KISALTMALAR ..... **ix**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **x**

EKLER LİSTESİ ..... **xiv**

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem 1

1.2. Araştırmanın Amacı 2

1.3. Araştırmanın Önemi 3

1.4. Sınırlılıklar 3

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Parametrik Tasarım Kavramı 5

2.2. Parametrik Tasarımda Kullanılan Yazılımlar 7

2.2.1. CATIA (Dijital Project) 8

2.2.2. Maya 9

2.2.3. Revit 10

2.2.4. Rhino 12

2.2.5. Grasshopper 13

2.2.6. GenerativeComponents 14

2.2.7. 3dsMax 15

2.3. Parametrisizm Manifestosu 17

BÖLÜM III

PATRIK SCHUMACHER'IN PARAMETRİSİZM MANİFESTOSUNDA YER ALAN İLKELER

3.1. Uyulması Gereken İlkeler 19
3.1.1.Eğrisellik 19
3.1.2.Değişken Şekiller 20
3.1.3.Farklılaşan Tekrarlar 21
3.1.4.İlişkilenme 22
3.1.5.Evrensellik 22
3.1.6.Üretken Bileşenler 23
3.2. Kaçınılması Gereken İlkeler 24
3.2.1.Rijit Şekiller 25
3.2.2.Basit Tekrarlar 26
3.2.3.İlişkisizlik 27
3.2.4.Bilinen Tipolojiler 27

BÖLÜM IV

ZAHA HADID VE PATRIK SCHUMACHER'IN PARAMETRİK TASARIM ÖRNEKLERİ

4.1. Mimari Ölçekte İncelenen Tasarımlar 29
4.1.1. Heydar Aliyev Kültür Merkezi – Zaha Hadid Mimarlık 29
4.1.2. Dongdaemun Design Plaza – Zaha Hadid Mimarlık 35
4.2. İç Mimari Ölçekte İncelenen Tasarımlar 41
4.2.1. Roca Londra Galerisi - Zaha Hadid Mimarlık 41
4.2.2. Serpentine Sackler Galerisi - Zaha Hadid Mimarlık 47
4.3. Mobilya Ölçeğinde İncelenen Tasarımlar 51
4.3.1. Neil Barrett Amiral Mağazası Teşhir Mobilyaları - Zaha Hadid Mimarlık 51
4.3.2. Aqua Masa - Zaha Hadid Mimarlık 55
4.4. Ürün Tasarımı Ölçeğinde İncelenen Tasarımlar 57
4.4.1. Vortexx Avize - Zaha Hadid Mimarlık 57
4.4.2. Aura Villa Malcontenta- Zaha Hadid Mimarlık 59

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Sonuç ve Öneriler 62

KAYNAKÇA 66
EK 72
ÖZGEÇMİŞ 79

KISALTMALAR

CAD: ComputerAided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)

BIM: Building Information Modeling (Yapı Bilgi Modelleme)

NURBS: Non-Uniform Rational Splines (Serbest Düzensiz Çizgiler)

DDP: Dongdaemun Design Plaza

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Projelerde Takip Edilen Tasarım Süreci 6
Şekil 2. Parametrelerin Değiştirilmesi Sonucu Oluşan Farklı Panel Sistemleri 7
Şekil 3. CATIA Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen CATIA Sahne Örneği. 8
Şekil 4. Digital Project Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; Walt Disney Konser Salonu, ABD, Frank Gehry 9
Şekil 5. Maya Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen Maya Sahne Örneği 9
Şekil 6. Maya Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; West Ham Stadyumu, İngiltere, ICREATE 3D Görselleştirme..... 10
Şekil 7. Revit Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen Revit Sahne Örneği 11
Şekil 8. Revit Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; Botsvana İnovasyon Merkezi 11
Şekil 9. Rhino Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen Rhino Sahne Örneği..... 12
Şekil 10. Rhino Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; MEC Moskova 13
Şekil 11. Grasshopper Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen Grasshopper Sahne Örneği 13
Şekil 12. Grasshopper Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; Hangzhou Arena..... 14
Şekil 13. GenerativeComponents Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen GenerativeComponents Sahne Örneği..... 14
Şekil 14. GenerativeComponents Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; Rio 2016 Oyunları Uluslararası Ticaret Pavyonu, Brezilya, KREOD Mimarlık..... 15
Şekil 15. 3dsMax Arayüz Örneği / Eş Zamanlı Kontrol Edilebilen 3dsMax Sahne Örneği 16
Şekil 16. 3dsMax Yazılımı ile Oluşturulan Parametrik Modelleme Örneği; Parametrik Bank 17
Şekil 17. Eğriselliğin Vurgulandığı Tasarım Örneği; Arnhem Merkez İstasyonu, Hollanda, UNStudio 20
Şekil 18. Alper Derinboğaz'ın Beykent Üniversitesi 1.Sınıf Stüdyo Çalışmalarından Değişken Şekillerin Vurgulandığı Tasarım Örnekleri Projelerde Takip Edilen Tasarım Süreci 21

Şekil 19. Farklılaşan Tekrarların Vurgulandığı Tasarım Örneği; Taklamakan, Atilla Kuzu 21
Şekil 20. İlişkilenme Kavramının İfade Edildiği Tasarım Örneği; Ellipsicoon Pavilyon, UNStudio 22
Şekil 21. Evrenselliğin Vurgulandığı Tasarım Örneği; Musholm, Danimarka, AART Mimarlık 23
Şekil 22. Modüler Çoğalma Sistemi ile Bütüne Ulaşılan Örnek Eskiz Çalışmaları 23
Şekil 23. Üretken Bileşenlerin Vurgulandığı Tasarım Örneği; Nine Bridges Country Club, Güney Kore, Shigeru Ban 24
Şekil 24. Yanal Eklemeler ve Asal Şekle Bağlı Parçalamalar Sonucu Ulaşılan Rijit Şekil Örnekleri 25
Şekil 25. Parametrik Yazılımlarla Modellenen Ancak Rijit Şekiller İlkesini İçeren Tasarım Örneği; Foro Boca Konser Salonu, Meksika, Rojkind Mimarlık 25
Şekil 26. Asal Şeklin Bütünleştirilmesi ve Izgarasal Düzen Sonucu Ulaşılan Basit Tekrar Örnekleri 26
Şekil 27. Parametrik Yazılımlarla Modellenen Ancak Basit Tekrarlar İlkesini İçeren Tasarım Örneği; City of Arts and Sciences, İspanya, Santiago Calatrava 26
Şekil 28. Rhino Yazılımında Tasarım Bileşenleri Arasındaki İlişkisizlik Sonucu Parametrelerin Doğru Güncellenememesine Bir Örnek 27
Şekil 29. Bilinen Tipolojilerin Vurgulandığı Fabrika Tasarım Örnekleri 28
Şekil 30. Heydar Aliyev Kültür Merkezi 29
Şekil 30-a. Heydar Aliyev Kültür Merkezi Vaziyet Planı 30
Şekil 30-b. Heydar Aliyev Kültür Merkezi 1.Kat Planı 30
Şekil 30-c. Heydar Aliyev Kültür Merkezi Doğu Görünüşü 30
Şekil 30-d. Heydar Aliyev Kültür Merkezi Batı Görünüşü 30
Şekil 30-e. Heydar Aliyev Kültür Merkezi Girişi 30
Şekil 30-f. Heydar Aliyev Kültür Merkezi Oditoryumu 30
Şekil 31. Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nin Değişken Kütle Yapısı ve Oditoryum Tasarımı 33
Şekil 32. Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nin Serbest Biçimlendirilmiş Geometirisi ve Eğrisel Kompozit Kaplama Panelleri 34
Şekil 33. İç Mekan Tasarımında Zemin, Duvar ve Tavan Arasındaki Sürekli ve Akışkan İlişki Sonucu Tasarımda Sonsuz Beyaz Manzara Oluşum Örneği 34
Şekil 34. Farklı Çekirdeklerin Tek Bir Strüktürel Sistemde Çözüldüğü Heydar Aliyev Kültür

Merkezi ve Lobi İç Mekan Tasarımında Üretken Modüllerden Oluşan Tefriş Elemanı Örneği 35
Şekil 35. Dongdaemun Design Plaza 35
Şekil 35-a. Dongdaemun Design Plaza Vaziyet Planı 35
Şekil 35-b. Dongdaemun Design Plaza Zemin Kat Planı 35
Şekil 35-c. Dongdaemun Design Plaza Batı Görünüşü 36
Şekil 35-d. Dongdaemun Design Plaza Güney Batı Görünüşü 36
Şekil 35-e. Dongdaemun Design Plaza İç Mekan Görseli 36
Şekil 35-f. Dongdaemun Design Plaza İç Mekan Görseli 36
Şekil 36. Dongdaemun Design Plazası Cephe Tasarımında ve İç Mekan Tasarımında Serbest Biçimlendirilmiş Eğrisel Çizgiler 40
Şekil 37. Dongdaemun Design Plazası Çelik Uzay Kafes İskelet Sistemi Modelleme Süreci 40
Şekil 38. Dongdaemun Design Plazası Hareketli İç Mekan Duvar Yüzeyleri 40
Şekil 39. Dongdaemun Design Plazası Cephe Tasarımında Kullanılan Çeşitli Boyut ve Eğrilik Derecelerine Sahip Alüminyum Paneller 41
Şekil 40. Dongdaemun Design Plazası İç Mekan Tasarımındaki Nötr Yüzey İlişkisi ve İç Mekanda Kullanılan Betonarme Destekleyi Sütunlar 41
Şekil 41. Roca Londra Galerisi 42
Şekil 41-a. Roca Londra Galerisi Planı 42
Şekil 41-b. Roca Londra Galerisi Ön Cephe Görünüşü 42
Şekil 41-c. Roca Londra Galerisi İç Mekan Görseli 43
Şekil 41-d. Roca Londra Galerisi İç Mekan Görseli 43
Şekil 42. Suyun Akış Hareketiyle Şekillendirilen ve Parametrik Ortamda Modellenen Zemin Yüzey Tasarımı 46
Şekil 43. Roca Londra Galerisi Modüllerin Farklı Şekillendirilmesiyle Gerçekleştirilen İç Mekan Tasarımı 46
Şekil 44. Roca Londra Galerisi Modüllerin Farklı Boyutlandırılmasıyla Gerçekleştirilen İç Mekan Tasarımı 46
Şekil 45. Serpentine Sackler Galerisi 47
Şekil 45-a. Serpentine Sackler Galerisi Planı 47
Şekil 45-b. Serpentine Sackler Galerisi Güney Görünüşü 47
Şekil 45-c. Serpentine Sackler Galerisi İç Mekan Görseli 48
Şekil 45-d. Serpentine Sackler Galerisi İç Mekan Görseli 48

Şekil 46. Serpentine Sackler Galerisi'ne Ait Eğrisel Sütunların Membran Çatıyla Birleşimi 50
Şekil 47. Neil Barrett Amiral Mağazası 51
Şekil 47 a-b-c. Neil Barrett Mağazası Katlarda Yer Alan Mobilyaların Planları ve Kesitleri 51
Şekil 48. Neil Barrett Mağazası Zemin Kat Mobilyalarının Eğrisel ve Değişken Yapısı ... 54
Şekil 49. Neil Barrett Mağazası Zemin Kat Mobilyalarının Katmanlı Geometrisinin Ön ve Arka Görünümü 54
Şekil 50. Aqua Masa 55
Şekil 50-a. Aqua Masa Plan/Görünüşler/Kesitler 55
Şekil 51. Aqua Masanın Işık Geçirgenliğine Sahip Yüzeyi ve Sıvıların Akış Hareketiyle Şekillendirilen Ayaklar 56
Şekil 52. Vortexx Avize 57
Şekil 52-a. Vortexx Avize Plan/Görünüş 57
Şekil 53. Akıcı ve Kesintisiz Organik Çizgilere Sahip Vortexx Avizeler 59
Şekil 54. Aura Villa Malcontenta 59
Şekil 54-a. Aura Villa Malcontenta Eskiz Çizimi 59
Şekil 55. Aura S'in Harmonik Oran Kavramı ile Şekillendirilen ve Mekanla Bütünleşen Tasarımı 61

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1. Parametrisizm Manifestosu 72

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem

Son yıllarda dijital üretim teknolojisinin durdurulamaz gelişimi ve yükselişi tasarımın birçok alanında varlığını hissettirmektedir. Sanal gerçekliğin tercih edilmesi ile serbest el çizimlerinin hakim olduğu tasarımlar, CAD *(ComputerAided Design, Bilgisayar Destekli Tasarım)* tabanlı çizim programları ile desteklenmektedir. Dijital üretim tekniklerinin tasarıma doğrudan müdahalesi parametrik tasarım, algoritmik tasarım ve üretken tasarım gibi tasarım yaklaşımlarının oluşumunu sağlamaktadır. Günümüzün tasarım anlayışını temsil eden bu yaklaşımların, özellikle sanat, mimari ve ürün tasarımlarında kullanılıyor olması, bilgisayar destekli tasarımın etkili rolünü vurgulayıcı nitelikte olmaktadır. Dijital teknoloji ile tasarım aşamasındaki ürün ya da sistem, değiştirilmesi istenilen noktalarda parametreleri ile oynanması sonucu tasarımcının belirlediği kurallar özelinde şekillendirilmektedir.

Tasarımcının belirlediği kurallar doğrultusunda tasarım sahasının genişliyor olması, dijital teknolojinin tercih edilmesinin başlıca sebeplerindendir. Zaha Hadid, Patrik Schumacher, Frank Gehry, Ma Yansong ve Emre Arolat gibi birçok tasarımcının, karmaşık geometrik bilmeceleri parametrik verilerden destek alarak çözüme kavuşturması, dijital teknolojinin önemini göstermektedir. Zaha Hadid Mimarlık'ın ortaklarından Patrik Schumacher'in, 2008 yılında Venedik 11. Mimarlık Bienali'nde sunduğu Parametrisizm Manifestosu ile Parametrisizmi tasarım dünyasına yeni bir akım olarak sunması ise dikkat çeker niteliktedir. Schumacher manifestosunda, ileri, öncü tasarım anlayışını temsil eden çağdaş avangard mimaride yoğun katmanlı ve sürekli farklılaşmış, karmaşık, çok merkezli kentsel ve mimari alanlar oluşturabilmek için parametrik paradigmalara dayalı araştırma programlarına olan ihtiyacı belirtmektedir. Postmodernizm ve Dekonstrüktivizmi Parametrisizme öncülük eden geçiş dönemleri olarak niteleyen Schumacher, Parametrisizmi Modernizm sonrası yeni mükemmel akım olarak ifade etmektedir. Bir takım metodolojik kuralları içeren Parametrisizmde uyulması ve kaçınılması gereken ilkeler, kabuller ve redler, parametrik tasarımın değerlerini oluşturmaktadır. Basit tekrarlar, rijit şekiller, bilinen tipolojiler, ilişkisizlik kaçınılması gereken ilkeleri temsil ederken; farklılaşan tekrarlar, eğrisel-kıvrımlı şekiller, üretken

bileşenler, ilişkilenme ve evrensellik uyulması gereken ilkeleri belirtir. Parametrisizmin ancak gelişmiş parametrik teknikler ile var olabileceğini ifade eden Schumacher, dijital teknolojinin sürekli gelişim halinde olması sonucu Parametrisizmin yaygın bir gerçeklik olduğunu savunmaktadır.

Tasarım dünyasında önemli bir güç haline gelen parametrik yaklaşımın Patrik Schumacher'in manifestosu özelinde irdelenen bu çalışmada, dijital teknolojinin gelişimi sonucu, bilgisayar destekli tasarım programları ile oluşan parametrik tasarımların, bugünün tasarım anlayışı ve gelişmeleri ile birlikte, günümüzdeki önemli tasarım yaklaşımlarından birini temsil etmesi araştırmanın problemi olarak belirlenmiştir. Zaha Hadid ve Patrik Schumacher'in sanal modelleme sonucu oluşan parametrik tasarımları, Parametrisizm ilkeleri doğrultusunda incelenerek günümüz ve gelecek tasarımlarındaki yeri sorgulanmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Zaha Hadid Mimarlık'ın ortaklarından Patrik Schumacher'in Parametrisizm Manifestosu ile tasarım dünyasına sunduğu Parametrisizm, geliştirilen kuramlar arasında dikkate değer şekilde yerini korumaktadır. Schumacher'in Modernizm sonrası yeni bir akım olarak nitelendirdiği Parametrisizmin, günümüz tasarım anlayışının yadsınamaz bir gerçeği olduğunu savunması, parametrik tasarım kavramını doğru çözümlemenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Parametrik tasarım kavramının giderek artan önemini kavrayabilmek adına yürütülen bu çalışma ile;

- Parametrik tasarım nedir?
- Parametrisizm nedir?
- Parametrisizm manifestosu sonucu belirtilen ilkeler, Zaha Hadid eserlerinde karşılık bulmakta mıdır?

sorularına cevap aranmıştır.

Tez çalışması için takip edilen adımlar ise;

- Araştırma probleminin oluşturulması için genel tarama yöntemi ile literatür taraması yapılarak önceki çalışmalar incelenmiştir.
- Günümüz tasarım anlayışında dijital üretim teknolojilerinin önem kazanması sonucu yapılan kuramsal çalışmalarda parametrik tasarım, parametrisizm kavramlarının doğru çözümlenmesi gerektiği odak noktası seçilmiştir.

- Kuramsal Açıklamalar ve İlgili Araştırmaların yer aldığı ikinci bölümde; parametrik tasarım, parametrik tasarımda Zaha Hadid Mimarlık tarafından kullanılan öncelikli yazılımlar, Patrik Schumacher'in Parametrisizm Manifestosu ve manifestoda yeni mimari akım olarak sunduğu Parametrisizm hakkında bilgilendirme yapılmıştır.
- Konuyla ilgili incelenen kuramsal çalışmalar neticesinde Schumacher'in parametrik tasarımı bir üst seviyeye taşıyarak yeni bir akımın, Parametrisizm, varlığını savunduğu Parametrisizm Manifestosu çalışmanın yöntemi olarak belirlenmiştir.
- Parametrisizm ana düşüncesinin, mantığının özümsenmesi ve doğru analizlerin yapılabilmesi için Schumacher'in kazandırdığı temel ilkeler, üçüncü bölümde detaylı bir şekilde ele alınarak çözümlenmeye çalışılmıştır.
- Dördüncü bölümde tez kapsamında belirlenen Zaha Hadid ve Patrik Schumacher'e ait mimari, iç mimari tasarımlar, mobilya ve ürün tasarımları, Schumacher'in manifestosunda sunduğu uyulması ve kaçınılması gereken ilkeler doğrultusunda irdelenmiştir
- Sonuç ve önerilerin yer aldığı beşinci bölümde ise ilkeler doğrultusunda yapılan analizlerin değerlendirmelerine yer verilmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Yapılan çalışma ile günümüz eğitim sisteminde eksikliği hissedilen sayısal tasarıma gereken önemin verilmesi, parametrik tasarım yaklaşımına vurgu yapılarak belirtilmiştir. Ek olarak, belirlenen farklı ölçeklerdeki uygulamaların incelenerek gerekli tespitler sonucunda değerlendirilmesinin günümüz ve gelecek tasarımlarına ve tasarımcılarına rehber olabileceği öngörülmüştür.

1.4. Sınırlılıklar

Yapılan tez çalışmasında parametrik tasarım yaklaşımı Patrik Schumacher'in Parametrisizm Manifestosu özeline indirgenmiştir. Bu sebeple, Hadid ve Schumacher'in sanal ortamda tasarlanan ve uygulanan tasarımları, sınırlılıklar kapsamında, parametrisizm ilkelerince incelenmiştir. İnceleme kapsamında belirlenen tasarımlar mimari, iç mimari, mobilya ve ürün tasarımı ölçeğinde;

Mimari ölçekte;

1. Heydar Aliyev Kültür Merkezi; Bakü, Azerbaycan
2. Dongdaemun Design Plaza; Seul, G. Kore

İç mimari ölçekte;

3. Roca Londra Galerisi; Londra, İngiltere
4. Serpentine Sackler Galerisi; Londra, İngiltere

Mobilya ölçeğinde;

5. Neil Barrett Amiral Mağazası; Tokyo, Japonya
6. Aqua Masa; Londra, İngiltere

Ürün tasarımı ölçeğinde;

7. Vortexx Avize; Avusturya
8. Aura Villa Malcontenta; Venedik, İtalya sırası takip edilerek ele alınmıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

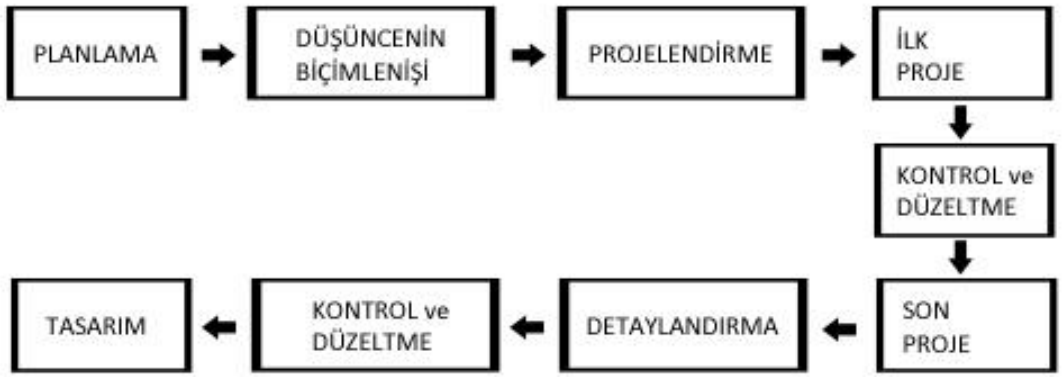
2.1.Parametrik Tasarım Kavramı

Günümüz tasarım anlayışlarından parametrik tasarımı kavrayabilmek için öncelikle bilgisayar destekli tasarım hakkında bilgi sahibi olunması gerekir. Bilgisayar destekli tasarım (CAD), sayısal hesaplamaların tasarıma dahil edilme süreci olarak ifade edilebilir. CAD tabanlı çizim programları ile geleneksel mimarideki el çizimlerinin yerini büyük ölçüde yeni bir düşünme yöntemi olan sanal modellemeler, şekiller almaktadır. Fiziksel ve sezgisel olan şeklin üretilebilmesi şeklin bilgisayar tarafından nasıl kullanıldığına dair genel bir bilgi gerektirir (Reas & McWilliams, 2010, s.33). Geleneksel tasarımda tasarımcının gücünü bilgi ve deneyim birikimi oluştururken, bugünün tasarım anlayışında tasarımcının modelleme yazılımlarına olan hakimiyeti tasarımcıların yaratıcı gücüne katkı sağlamaktadır. Veri akışını kavramak, sistematik bölmek, kodlarla isimlendirmek, temelden soyut, algoritmik ve matematiksel düşünmek, parametrik araçları bilen ve kullananların sahip olması gereken alt beceriler arasındadır (Woodbury, 2010, s.24). Tasarımcı, parametrik araç kullanımında bir komutu yorumlarken sistem belleğindeki tasarım içeriğini kullanır ve bilgi bilgisayar kodunda ifade edilerek veri girdilerine ulaşılır (Mitchell, 2005, s.42). Sürekli gelişim halinde olan dijital teknoloji, bilgisayarı tasarımda sadece araç olarak değil, yöntem ve yardımcı eleman olarak tasarıma dahil etmektedir.

Devrim niteliğinde görülen bilgisayar destekli tasarım; sayısal tasarım, parametrik tasarım ve algoritmik tasarım gibi kavramları tasarım dünyasına kazandırmıştır. Dikkat çeken yeni tasarım yaklaşımlarından parametrik tasarım, akademisyenlerin ve tasarımcıların üzerinde yoğunlaştığı önemli konulardan biri haline gelmiştir. Farklı tanımlamaları bulunan parametrik tasarımı Woodbury (2010), geometrik kavramların birleştirici ilişkilerinin bir keşif süreci şeklinde tanımlarken; Oxman (1994), tasarım, kavrama ve hesaplama arasındaki ilişki olarak ifade etmiştir. Glymph, Shelden, Ceccato, Mussel ve Schober (2004) ise parametrik tasarımı veri girişleri ve çıkışları sonucu oluşan tasarım olarak belirtmiştir.

Tasarım düşüncesinin bir eylemi olarak parametrik tasarım, geometrik bir çözüm alanında ilişkilerin keşfedilmesi ve yeniden düzenlenmesi sürecine dayanmaktadır

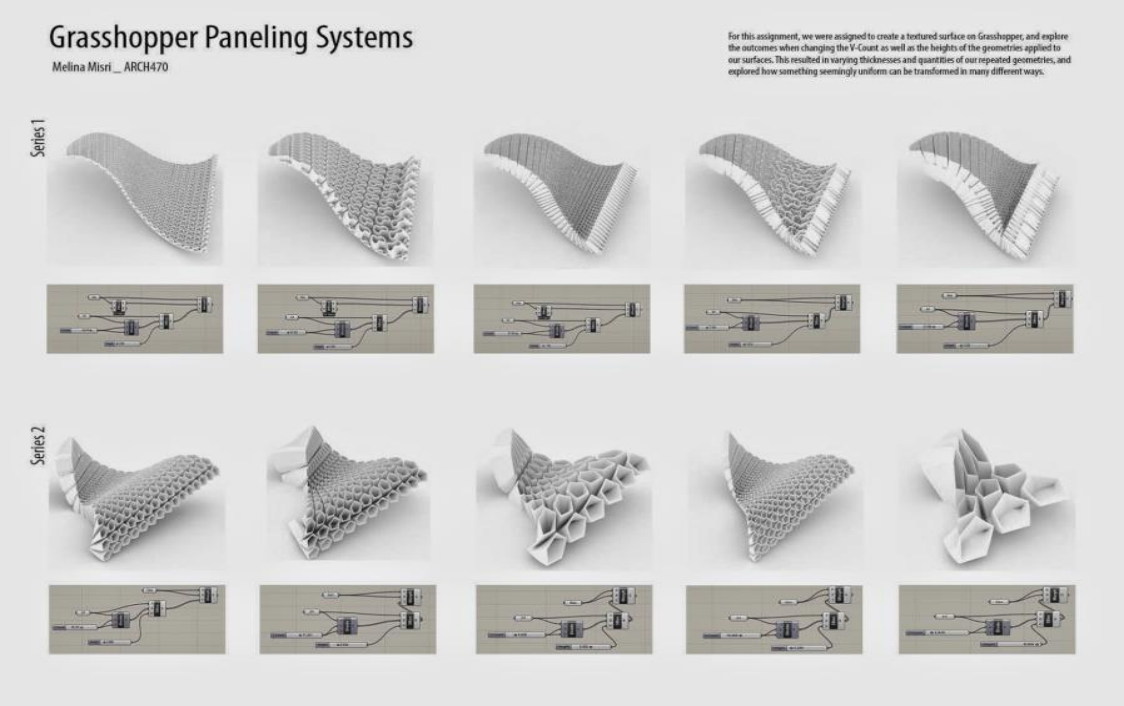
(Oxman, 1994, s.146). Parametrik tasarımda, tasarımın her alanında olduğu gibi, planlama, düşüncenin biçimlenişi, projelendirme ve detaylandırma süreçleri takip edilir (Şekil 1). Özellikle ilk projelendirme ve kesin proje arasındaki süreç içerisinde parametrik araçların tasarıma dahil edilmesi işleyişi hızlandırmaktadır. Sanal modellemeler üzerinden yapılan analizler sonucu tasarım adımları arası geçişler yapılarak çözümler ya da alternatifler üretilebilir.



Şekil 1. Projelerde Takip Edilen Tasarım Süreci.
Kaynak: Grafik yazar tarafından düzenlenmiştir.

Bu yaklaşım ile detaylandırma sürecinde tasarımı oluşturan bileşenlerde yapılan değişiklikler eşzamanlı ya da kısa sürede tasarımın güncellenmesine olanak sağlar. Tasarımcıya sunulan bu kolaylıklar parametrik tasarımın tercih edilme sebepleri arasındadır.

Parametrik tasarımda detay çözümlemesi yapabilmek için her bileşene ayrı veri oluşturulur. Parametreler aracılığı ile bir takım kurallar ve ilişkiler oluşturan tasarımcıdan beklenen kod tasarlayabilmektir. Modelleme yazılımları ile tasarlanan kodların basit kurallar sonucu oluşturulması, tasarıma yapılan müdahaleye erişim kolaylığı ile doğrudan ilişkilidir. Kurgusu hazır tasarımın bileşenleri, temeli parametrik veriler olan modelleme yazılımları ile kontrol edilebilir. Matematiksel hesaplamalara ulaşım kolaylığı sağlayan parametrik tasarımla tasarımcı parametrelerde değişiklik yapabilme özgürlüğüne sahiptir. Değişken sayısal hesaplamalar ve parametrelerle, bütün geometrilerden en küçük detaylı bileşenlere kadar veriler arasında bütünsellik, devamlılık arttırılarak geometriler geliştirilebilir (Mendilcioğlu, 2017, s.46). Geometri ve bileşenler arasındaki ilişkiye hakim tasarımcı, parametrelerde yaptığı değişiklikler ile tasarıma yön verebilir, farklı geometrik biçimler elde edebilir (Şekil 2).



Şekil 2. Parametrelerin değiştirilmesi sonucu oluşan farklı panel sistemleri.
Kaynak: http://misri470umd.blogspot.com/2014/05/ adresinden 10.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2. Parametrik Tasarımda Kullanılan Yazılımlar

Sistematik bir süreç olarak ifade edebileceğimiz parametrik tasarım ile karmaşık geometrilerin oluşturulabilmesi çoklu tasarıma olanak sağlamaktadır. Tek çözüm sunan geleneksel CAD sistemleri yerine tercih edilen parametrik tasarım yazılımları ile değişken ve çoklu çözümler sunulabilmektedir (Kızılkaya, 2011, s.20). Sürekli gelişim halinde olan modelleme yazılımları, tasarımcılar ve farklı tasarım disiplinleri için güçlü bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Tasarımcılar amaç ve ihtiyaçları doğrultusunda 2 boyutlu ve 3 boyutlu bilgisayar destekli yazılımları ortak veya bağımsız olarak kullanabilmektedir.

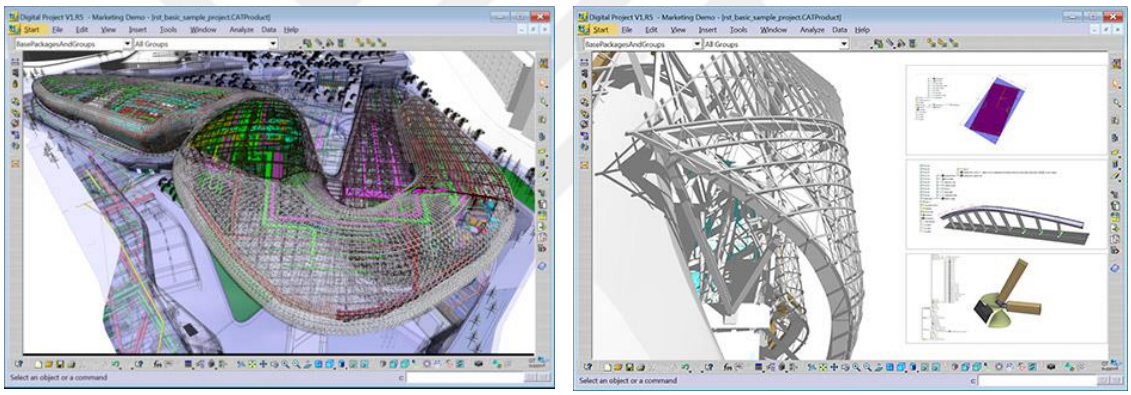
Tez konusu sınırlılıkları dahilinde incelenen Zaha Hadid Mimarlık'ın tasarımcılarından Patrik Schumacher, Kevin Holden Platt ile yaptığı röportajda parametrik tasarımları için çeşitli 3 boyutlu yazılımlardan aldıkları desteklerin kendilerini özgürleştirdiğini ifade etmiştir. Mimari doğanın sonsuz, dinamik ve eğrisel şekillerini referans alan tasarımlarını oluştururken çoğunlukla Maya yazılımı ile tasarımı modellemeye başladıklarını, daha karmaşık geometrileri içeren modellemeler için ise CATIA (Dijital Project) yazılımını kullandıklarını belirtmiştir (Platt, 2014).

AECbytes (Architecture Engineering Construction) ise 2016 BIM çalışmalarını içeren değerlendirme raporunda Zaha Hadid Mimarlık ofisinin tasarımlarının %30'unda

2 boyutlu AutoCAD, %30-40'ında Maya, CATIA (Dijital Project), Rhino, %20'sinde Revit, %10-15'inde GenerativeComponents yazılımlarının kullanıldığı bilgisini paylaşmıştır (Khemlani, 2016). Bu amaçla, parametrik modelleme yazılımlarını çözümleyebilmek adına ilerleyen bölümde Zaha Hadid ve Patrik Schumacher öncelikli olmak üzere tasarımcılar tarafından sıklıkla tercih edilen; CATIA (Dijital Project), Maya, Revit, Rhino, Grasshopper, GenerativeComponents ve 3dsMax yazılımları hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır.

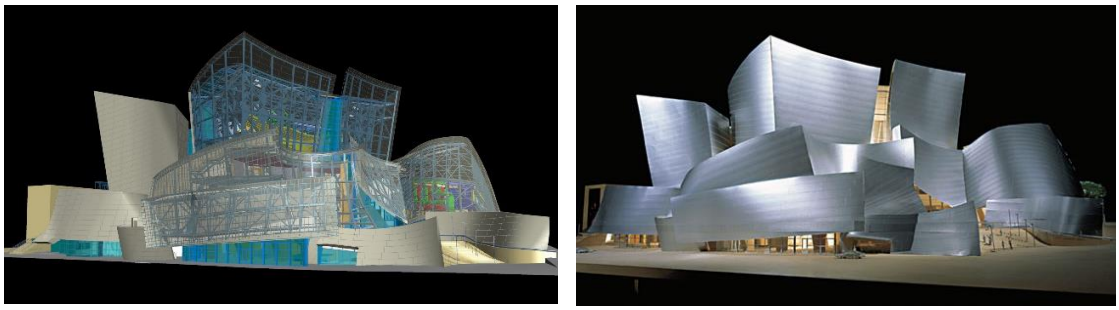
2.2.1. CATIA (Dijital Project)

CATIA, CAD/CAM tabanlı 3 boyutlu modelleme yazılımıdır. Mühendislik, mimari tasarım, otomotiv ve uçak sektöründe kullanım alanı fazladır. Proje incelemelerinin kolaylıkla yürütüldüğü yazılım, 2 boyutlu, 3 boyutlu ve 4 boyutlu modelleme ve bütünleştirme planlamaları yapılabilir şekilde geliştirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. CATIA arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen, CATIA sahne örneği.
Kaynak: https://sunglass.io/cad-software-en-espanol/ adresinden 16.03.2018 tarihinde edinilmiştir.

Yazılım, ölçekte sınırlama getirmeksizin, en büyük ölçekten en küçük ölçeğe kadar, modelleme ve veri analizi imkanı sunabilmektedir. Parametrik yüzey modelleme, gelişmiş katı parça modellemesi, otomasyon ve proje organizasyonu yazılımın önde gelen özellikleri arasında gösterilebilir (https://digitalproject3d.com/#features adresinden 16.03.2018 tarihinde edinilmiştir) (Şekil 4). Diğer yazılım formatlarını da (dxf-dwg, Iges, IFC, SDNF, vb…) destekleyen CATIA'nın iş akışını kolaylaştırarak çalışma sahasını genişlettiği söylenebilir.

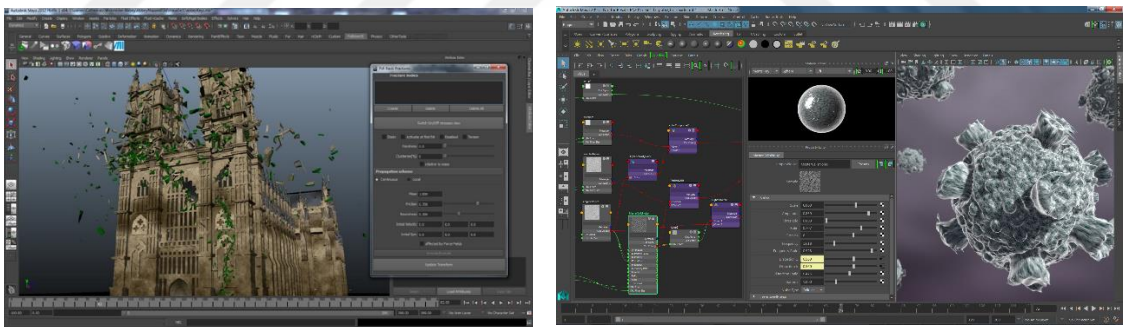


Şekil 4. Digital Project yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; Walt Disney Konser Salonu, ABD, Frank Gehry.

Kaynak: https://rctom.hbs.org/submission/from-paper-to-parametric-vectors-gehrys-transformation-of-architectural-modeling/ adresinden 16.03.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2.2. Maya

Maya, Autodesk'e bağlı bilgisayar destekli animasyon ve modelleme yazılımıdır. 3 boyutlu canlandırma ve yeni nesil görüntü teknolojisini temsil etmektedir (Şekil 5). 3dsMax, Arnold, Mudbox, SketchBook Enterprise gibi diğer 3 boyutlu programları destekleyen ortak çalışma sistemine sahiptir (https://www.autodesk.com.tr/products/maya/overview adresinden 11.02.2019 tarihinde edinilmiştir).



Şekil 5. Maya arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen Maya sahne örneği.

Kaynak: http://www.studiodaily.com/2015/08/autodesk-announces-new-updates-maya-3ds-max/ adresinden 11.02.2019 tarihinde edinilmiştir.

Yazılım, büyük ve karmaşık sahneler inşa etmek ve yönetmek için kullanılır. Gerçekliği yüksek final ürünleri ile grafik, sanal gerçeklik ve yapı alanlarında kullanım sahası geniştir (Şekil 6). Detaylı poligonal modelleme teknikleri, NURBS (serbest düzensiz çizgiler) eğrilerini 3 boyutlu objelere çevirme ve NURBS objelerini poligonlara dönüştürme alanlarında başarılıdır. Tasarımcılara sunduğu güçlü araç seti ile üretkenliği arttırmaya ve yaratıcılığı zenginleştirmeye yardımcıdır. Sınırsız çözünürlüğe sahip eğrisel

kenar oluşumunu destekleyen yazılımda hassas sonuçlar elde edilir. Değişken poligon ağı yoğunluğunda çalıştırılabilen ve düzgün olmayan rasyonel eğriler istenen hassasiyette detaylandırılır (Ofluoğlu, 2011, s.35).

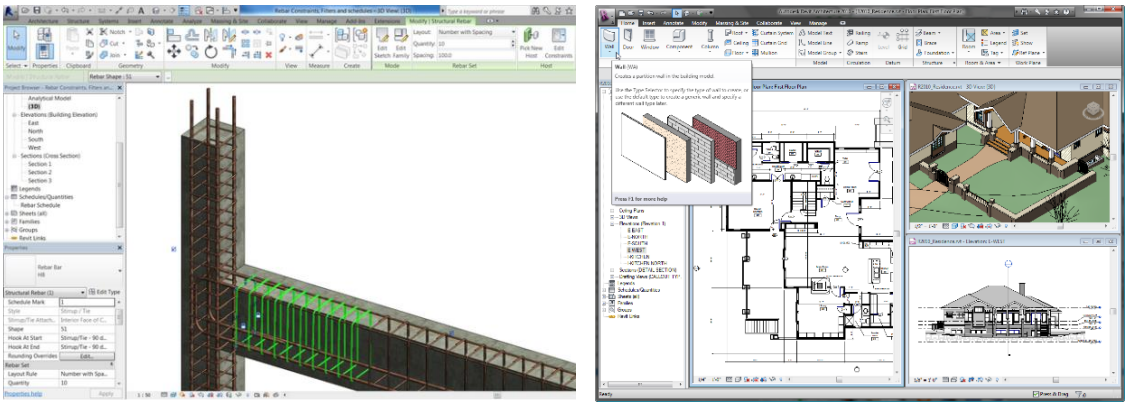


Şekil 6. Maya yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; West Ham Stadyumu, İngiltere, ICREATE 3D Görselleştirme.
Kaynak: https://area.autodesk.com/gallery/west-ham-stadium/ adresinden 10.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2.3. Revit

Revit, Autodesk Yapı Bilgi Mdelleme'ye (BIM) bağlı parametrik bir modelleme yazılımıdır. Tasarımın ilk fikir aşamasından uygulama aşamasına kadar, tasarımcıların yenilikçi fikirler üretmesine yardımcı olmaktadır. Program, 3 boyutlu arazi modelleme, plan, kesit, görünüş, perspektif çizimleri ve matematiksel hesaplamalar yapılabilecek şekilde geliştirilmiştir.

Planlama, kavram ve 3 boyutlu görselleştirme süreçlerinde kullanılan Revit, arayüzündeki parametrik araçlar sayesinde tasarımı eşzamanlı güncelleştirebilme olanağı sağlamaktadır (Şekil 7). Oluşturulan tasarımın Autodesk'e bağlı, 3dsMax, AutoCAD gibi programlar tarafından da düzenlenebilmesi imkanını kullanıcıya sunmaktadır.



Şekil 7. Revit arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen Revit sahne örneği.
Kaynak: http://www.quantity-takeoff.com/revit-architecture-certification-assessment.htm / https://www.thewbba.com/architectural-design-software-free-download/ adreslerinden 10.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

Program, tasarımcılar, mimarlar, inşaat mühendisleri, elektrik elektronik mühendisleri ve makine mühendisleri tarafından kullanılabilen, özel tasarlanmış yapı bilgi modellemesi özelliklerini barındırmaktadır. Çok disiplinli tasarım sürecini destekleyen yazılım, yapı bileşenlerini modelleyerek sistemleri ve yapıları analiz eder. Geliştirilmiş analiz özellikleri sayesinde tasarım süresince maliyet, tasarımın ömrü ve yıkım planlamaları yapılabilir. Sunulan bu imkanlar, doğru ve optimize edilmiş tasarımların oluşturulmasını sağlar (https://www.autodesk.com/products/revit/overview adresinden 10.02.2018 tarihinde edinilmiştir).

Programın arayüzünde bulunan özellikler, çalışılan proje üzerinde tasarım ve teknik ekip üyelerinin tasarıma eş zamanlı müdahale edebilmesi ile ortak bir çalışma sahası oluşturmaktadır. Henüz fikir aşamasında olan projede ekip üyeleri tarafından parametrelerin değiştirilmesi sonucu tüm olasılıklar değerlendirilebilir. Bu özellik, projenin uygulama sırasında ya da sonrasında oluşabilecek olumsuzlukların en aza indirilmesine yardımcı olarak, programın en önemli özellikleri arasında gösterilebilir (Şekil 8).

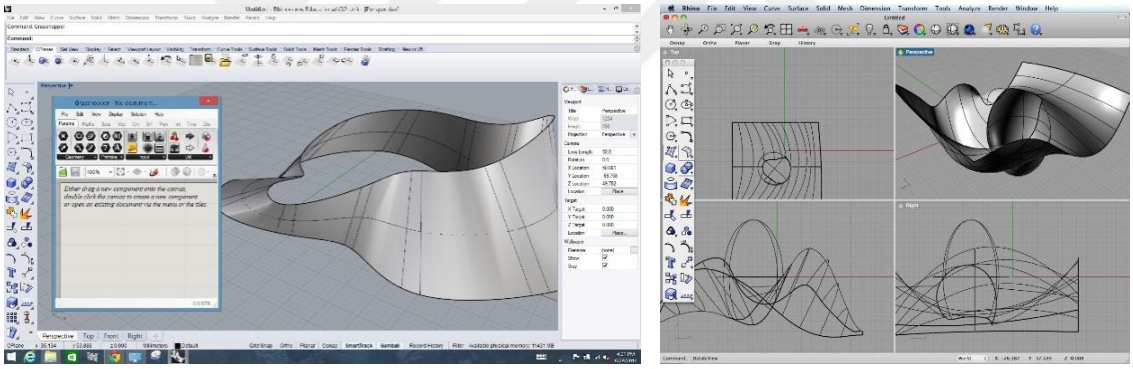


Şekil 8. Revit yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; Botsvana İnovasyon Merkezi. Kaynak: https://www.archdaily.com/160416/update-botswana-innovation-hub-shop adresinden 10.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2.4. Rhino

Rhino, NURBS tabanlı 3 boyutlu parametrik modelleme yazılımıdır. Tasarımcılar, mimarlar ve mühendisler tarafından tercih edilen Rhino, zorluk derecesi fark etmeksizin, istenilen herhangi bir ürünü ya da tasarımı modelleyebilme ve görselleştirebilme imkanına sahiptir (https://www.rhino3d.com/ adresinden 20.02.2018 tarihinde edinilmiştir) (Şekil 9).

Gelişimi devam etmekte olan yazılım, arazi modelleme, mimari ve ürün tasarımlarında kullanılan önemli tasarım araçlarından biridir. Mühendislik, analiz, animasyon gibi yazılım programları ile uyumlu çalışabilmesi ise tasarımın birçok alanında kullanılma sebepleri arasında gösterilebilir.



Şekil 9. Rhino arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen Rhino sahne örneği.
Kaynak: http://most1220.tistory.com/145 adresinden 20.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

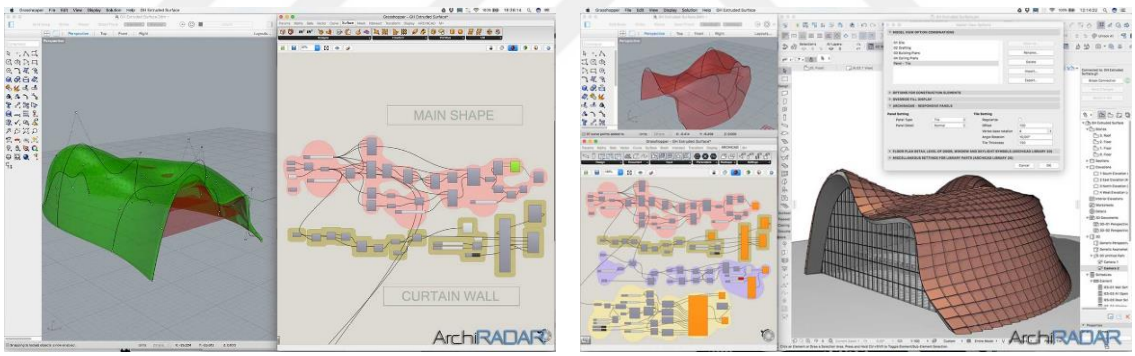
Yazılım, özel bir donanıma gereksinim duymadığı için çoğu bilgisayarda aktif ve verimli bir şekilde kullanılabilir (https://www.rhino3d.com/ adresinden 20.02.2018 tarihinde edinilmiştir) (Şekil 7). Katı kütlelerin, noktasal bulutların ve çokgen kafeslerin sınırlama olmaksızın çizilebilmesi, parametrelerin değiştirilmesi sonucu sınırsız organik modelleme imkanının sunulması yazılımın en önemli özellikleri arasında gösterilebilir. Ek olarak, öğrenme süresi kısa olan yazılımın kolay erişilebilir ve uygun fiyatlı olması da kullanıcı sayısını olumlu etkilemektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Rhino yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; MEC Moskova.
Kaynak: https://blog.visualarq.com/2014/02/04/rhino-projects-mec-moscow-2013-3xn-architects/ adresinden 20.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2.5. Grasshopper

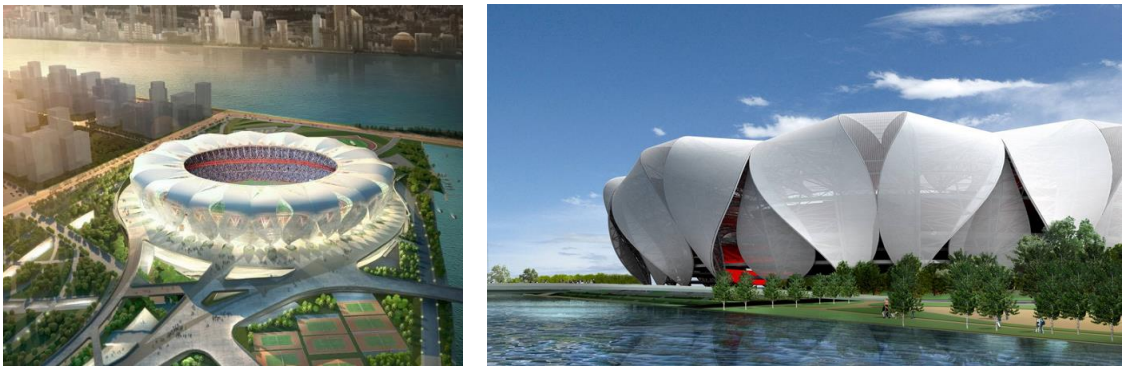
Kısa sürede 3 boyutlu parametrik modellemelerin oluşturulduğu Grasshopper, Rhino'nun grafiksel algoritma editörüdür (Şekil 11). Tasarımcılar ve mimarlar tarafından tercih edilen Grasshopper'ın farklı alanlardaki ilgili kişilerce kolaylıkla öğrenilmesi kullanıcı ve modelleme sayısını arttırmaktadır.



Şekil 11. Grasshopper arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen Grasshopper sahne örneği.
Kaynak: https://www.archiradar.it/en/books/tutorials-archicad-artlantis/45-tutorials/rhino-grasshopper-archicad/262-extruded-surface-and-paneling-in-bim.html adresinden 20.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

Birbirini takip eden aşamaların olmaması, her aşamanın bağımsız olması tasarımda kullanıcıya esneklik sunmaktadır. Modellemenin farklı parçaların bir araya gelmesi ile oluşturulması her parçanın kendine özgü olmasını sağlamaktadır. Böylece parçaların parametreleri istenilen sayıda değiştirilerek model tekrar oluşturulabilmektedir (http://rhinoturkiye.com/hakkimizda adresinden 20.02.2018 tarihinde edinilmiştir) (Şekil 12). Modellemelerin değişken parametreleri içermesi, isteğe bağlı değişiklik yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Tasarımcıya sağlanan bu kolaylık, yazılımın

kullanım alanının genişlemesini olumlu yönde etkilemektedir.

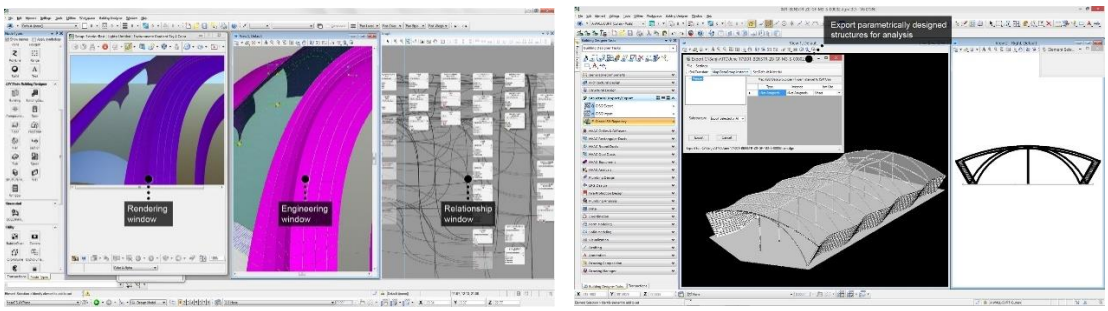


Şekil 12.Grasshopper yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; Hangzhou Arena.
Kaynak: https://www.archdaily.com/56594/nbbj-and-ccdi-break-ground-on-hangzhou-sports-park/hangzhou_rendering_cd_01_aerial adresinden 18.04.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2.6. GenerativeComponents

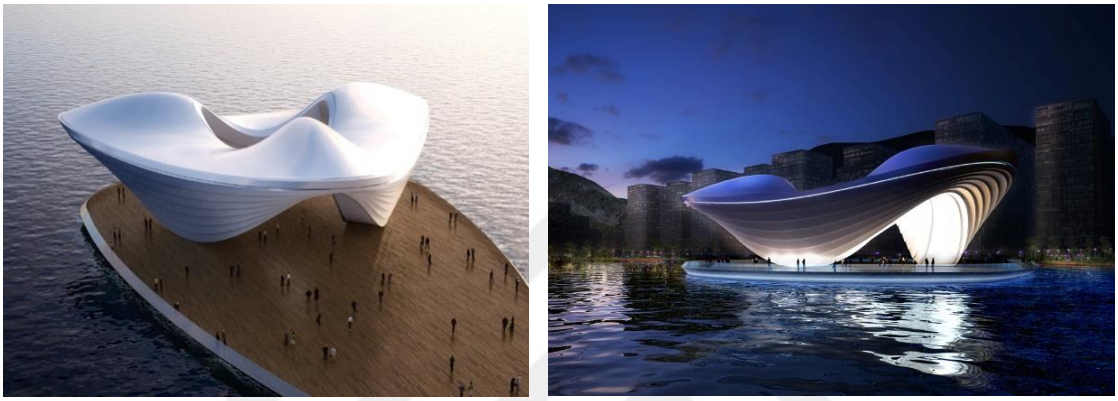
GenerativeComponents, Bentley Systems tarafından geliştirilen parametrik CAD yazılımıdır. Mimari ve mühendislik alanında tercih edilen yazılım, sunduğu yeni şekil, estetik anlayış ve sayısal işlem önerileri ile günümüzde sıklıkla kullanılan parametrik yazılımlar arasında gösterilmektedir (https://www.bentley.com/en/products/product-line/modeling-and-visualization-software/generativecomponents adresinden 09.04.2018 tarihinde edinilmiştir).

Kavram oluşumundan üretim aşamasına kadar verimli sonuçların elde edildiği program, bir tasarım aracı olarak tasarımın her aşamasında aktif kullanılabilir. Basit kodlama dili ve matematiksel hesaplama yöntemi ile tasarım kolaylıkla oluşturabilir (Şekil 13).



Şekil 13. GenerativeComponents arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen GenerativeComponents sahne örneği.
Kaynak: https://www.bentley.com/en/products/product-line/modeling-and-visualization-software/generativecomponents adresinden 09.04.2018 tarihinde edinilmiştir.

Modelleme sırasında parametreleri değiştirilen tasarımın ana ekranda birçok sahnede eş zamanlı kontrol edilebilmesi, farklı tasarım önerilerinin sunulmasını ve eksiksiz, hatasız modellemelerin oluşmasını sağlamaktadır. CAD modelleme yazılımları ile etkileşimli kullanılabilmesi, algoritmik hesaplarda kolaylık sağlaması ve tasarımcıya kısa sürede karmaşık geometri alternatifleri sunması tercih edilme sebepleri arasındadır (Şekil 14).

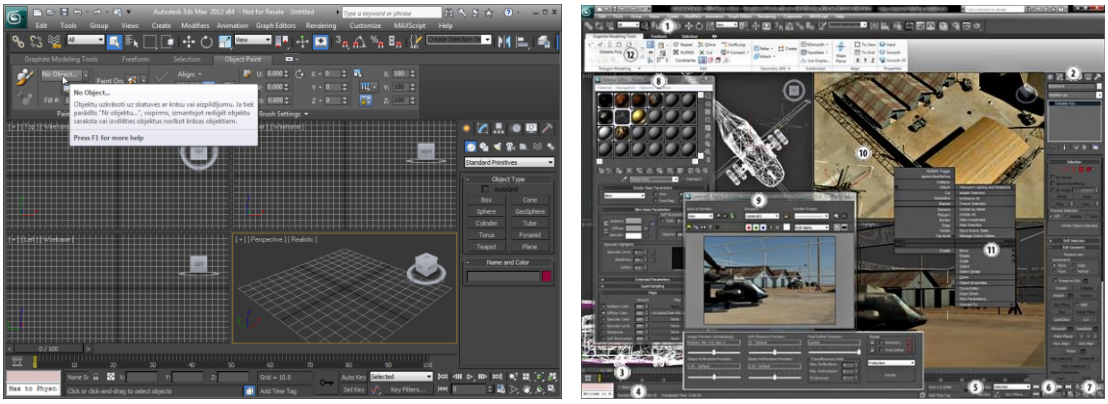


Şekil 14. GenerativeComponents yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; Rio 2016 Oyunları Uluslararası Ticaret Pavyonu, Brezilya, KREOD Mimarlık.
Kaynak: https://www.archdaily.com.br/br/624323/kreod-responsavel-pelo-pavilhao-comercial-das-olimpiadas-do-rio adresinden 09.04.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.2.7. 3dsMax

3dsMax, Autodesk'in 3 boyutlu modelleme, görüntüleme, görselleştirme, animasyon ve sanal gerçeklik deneyimleri sağlayan yazılımıdır (https://www.autodesk.com.tr/products/3ds-max/overview adresinden 13.02.2018 tarihinde edinilmiştir). Gerçeğe çok yakın sanal modellemeler sunan programdan verimli sonuçlar elde edilebilmesi için bilgisayarın işlemci ve ekran kartının yeterli ve iyi olması oldukça önemlidir.

Endüstriyel ürün tasarımcıları, mimarlar, ve grafikerler tarafından tasarım, reklam, animasyon, simülasyon ve sinema efektleri gibi farklı alanlarda sıklıkla tercih edilmektedir. Arayüzündeki temel bilgilerin öğrenilmesi sonrası organize edilmiş menüler, birçok komut ve parametreyi barındırarak yazılımın kullanımını kolaylaştırmaktadır (Çelik, 2014, s.6) (Şekil 15). Özelleştirilebilir çalışma ekranı sayesinde farklı görüntüleme sahneleri, kullanıcının isteği doğrultusunda eş zamanlı kullanılabilmektedir.



Şekil 15. 3dsMax arayüz örneği / Eş zamanlı kontrol edilebilen 3dsMax sahne örneği.
Kaynak: http://www.keanw.com/inventor/ - http://download.autodesk.com/us/3dsmax/interface_overview/2011/3dsMaxUIOverview.htm adreslerinden 12.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

2 boyutlu çizimi 3 boyutlu çizime hızlı ve doğru bir şekilde dönüştürebilen program, arayüzündeki hazır modellemelerin parametrelerinin değiştirilmesi ile tasarımcılara farklı alternatifler sunabilmektedir. Mimari ya da iç mimari görselleştirmelerde tasarımın geometrisi, malzemesi ya da diğer verileri girilerek Revit, Invertor, Fusion 360, SketchUp ve AutoCAD programları ile birlikte kullanılabilmektedir (https://www.autodesk.com.tr/products/3ds-max/overview adresinden 13.02.2018 tarihinde edinilmiştir). Ek olarak yazılım, V-Ray, Iray, Mental Ray gibi görselleştirme yazılımları ile ortak çalışabilmektedir. 3 boyutlu modelleme dışında, malzeme atama, ışıklandırma, kamera ve render ayarlarının değiştirilebilir olması, yüksek kalitede görseller oluşturarak programın tercih edilmesine önemli katkılar sağlamaktadır (Şekil 16).

Yazılım, Revit, Rhino, Grasshopper gibi diğer parametrik modelleme programlarına kıyasla kullanım kolaylığı sunmaktadır. İlgi ve düzenli çalışma sonucu yazılımın alan dışı kişiler tarafından da öğrenilebilir olması, programın günümüzde fazlasıyla yaygın olmasını desteklemektedir.



Şekil 16. 3dsMax yazılımı ile oluşturulan parametrik modelleme örneği; parametrik bank.
Kaynak: https://3dsky.org/3dmodels/show/parametric_bench_10 adresinden 12.02.2018 tarihinde edinilmiştir.

2.3.Parametrisizm Manifestosu

Sayısal tasarımla güçlenen mimarinin çağdaş medeniyetteki yerini sorgulayan Patrik Schumacher, Parametrisizm Manifestosu ile Parametrisizm kavramını günümüz tasarım dünyasına kazandırmıştır. Parametrik tasarım üzerine yaptığı akademik araştırmalar ve çalışmalar sonucu 2008 Venedik 11. Mimarlık Bienali'nde Parametrisizm Manifestosunu sunmuştur. Parametrisizmi, tasarım bileşenlerinin parametrelerinin değiştirilmesi ile esnek ve sonsuz tasarımın temelindeki akım olarak tanımlamıştır.

Evrensel gerçekler çağının sona erdiğini belirten Schumacher, Parametrisizm terimi ile mimarinin temel yapı taşlarına genel ve güçlü bir tanım kazandırdığını düşünmektedir. Postmodernizm ve Dekonstrüktivizmi Parametrisizm için kapsamlı araştırma ve yenilik dalgasını başlatan geçiş dönemleri olarak nitelendirmektedir. Postmodernizmin içinde bulunduğu tartışmalar ve Dekonstrüktivizmin tecrübesi ve derin yansıması Parametrisizmin özünü destekleyici roldedir (Schumacher, 2012, s.53). Modernizm sonrası ortaya çıkan Postmodernizm, Modernizmin tekdüzeliğinden uzaklaşarak tasarımlara estetiğin dahil edilmesi ile modernizm ötesi olarak tanımlanabilir. Dekonstrüktivizm ise parçalardan oluşan bütünün dışa aktarımı, şekillerde hedeflenen hareketlilik ile yapısal analizlerin ön planda tutulduğu, postmodern mimari akımı olarak değerlendirilebilir.

Schumacher, Postmodernitenin bir ürünü olan Parametrisizmin, Modernizm krizine verilen bir cevap olduğunu ifade etmektedir (Schumacher, 2008, s.1). Alt sistemlerin

parametrik bütünleşme, parametrik vurgulama, parametrik şekil, parametrik duyarlılık ve parametrik şehircilik paradigmalarıyla parametrikliğe yeni yönler ekleyerek Parametrisizmin erişim alanını genişletmeyi hedeflemektedir (Schumacher, 2008, s.17).

Schumacher'e göre her akım temel ilkelerden ve tasarım problemlerini ele alan karakteristik özelliklerden oluşur. Sunduğu manifestoda Parametrisizm için birtakım metodolojik kuralların varlığına değinen Schumacher, uyulması (dogmalar) ve kaçınılması gereken (tabular) ilkelerin parametrikliği tanımladığını belirtir (Schumacher, 2008, s.16). Uyulması ve kaçınılması gereken ilkeler, niteleyici ve yönlendiricidir. Eğrisellik, değişken şekiller, farklılaşan tekrarlar, ilişkilenme, evrensellik ve üretken bileşenler uyulması gereken ilkeler arasında yer alırken, rijit şekiller, ilişkisizlik, basit tekrarlar ve bilinen tipolojiler ise kaçınılması gereken ilkeler arasında değerlendirilmektedir.

Schumacher, parametrik tasarım anlayışı ile gelişen Parametrisizmin pratik avantajlarının açıklanması ve tartışılması konusunda yeterli vurgu yapılmadığı için yanlış anlaşılmalar olduğunu ifade etmektedir. Parametrik tasarım potansiyelinin ve Parametrisizmin doğru kavranması gerektiğini vurgulayan Schumacher'in Parametrisizm ile savunduğu düşünceler ise aşağıda sıralanan şekildedir;

- "Sürekli farklılaşma" ilkesi Parametrisizmin temel eğilimi ve düşüncesidir.
- Parametrisizm sadece parametrik teknikler, sayısal tasarım araçları ile varlığını sürdürebilir.
- Sayısal tasarım yaklaşımından tam anlamıyla faydalanarak çağdaş uygarlığa yön verebilen tek stildir.
- Çağdaş mimarlar tarafından Parametrisizm yaklaşımı ile ele alının yapılı çevrenin teknik işlevselliği, parametrelerinin değiştirilmesi sonucu oluşan özgür geometriler parametrik düşüncenin üstünlüğünü kanıtlamaktadır.
- En küçük ölçekten en büyük ölçeğe, çok yönlü biçimsel ve mekânsal örgütlenmelere çözüm üretilebilir.
- Sadece Parametrisizm ile günümüz karmaşıklık seviyesindeki çağdaş toplumsal yapılanma organize edilebilir.
- Karmaşık ilişkiler, keşfedilmemiş, yenilikçi şekiller ve üst düzey soyutlanmış tasarım kavramlarının oluşması sağlanır.
- Yerel malzemeler ile zanaati sentezleyebilen Parametrisizm, teknoloji ve kültür birleşimine katkı sağlayarak bölgesel kimlikleri de koruyabilmektedir.

BÖLÜM III

PATRIK SCHUMACHER'IN PARAMETRİSİZM MANİFESTOSUNDA YER ALAN İLKELER

Bu bölümde Patrik Schumacher'in Parametrisizm Manifestosu'nda belirttiği uyulması ve kaçınılması gereken ilkeler ayrı ayrı açıklanmaktadır. Uyulması gereken ilkeler; eğrisellik, değişken şekiller, farklılaşan tekrarlar, ilişkilenme, evrensellik ve üretken bileşenlerdir. Kaçınılması gereken ilkeler ise rijit şekiller, basit tekrarlar, ilişkisizlik ve bilinen tipolojilerdir. Örneklendirilerek açıklaması yapılan ilkelerin özümsenmesi, Bölüm IV'de tartışılan tasarımların analiz sürecini olumlu etkileyecektir.

3.1. Uyulması Gereken İlkeler

Hesaplamalı verilere dayanan parametrik tasarımda Schumacher'e göre tasarımcılar, tasarımlarını kontrollü ve sistematik bir şekilde biçimlendirmelidir. Manifestosunda belirttiği ilkelerin tasarımcıları olumlu etkileyeceğini ve yönlendireceğini savunmaktadır. Bu sebeple ilerleyen bölümde Schumacher'in savunduğu doğrultuda tasarımcının takip etmesi gereken ve parametrisizmi betimleyen eğrisellik, değişken şekiller, farklılaşan tekrarlar, ilişkilenme, evrensellik ve üretken bileşenleri içeren 6 ilke açıklanacaktır.

3.1.1. Eğrisellik

Eğrisellik, eğri çizgilerden oluşan, doğru veya düz olmayan çizgi, yüzey olarak ifade edilmektedir (TDK). Düzlem dönerken değişen eğrilik tüm yönlerde, sağ-sol veya aşağı – yukarı gerçekleştirilebilir (Çıngı, 2007, s.20) (Şekil 17).



Şekil 17. Eğriselliğin vurgulandığı tasarım örneği; Arnhem Merkez İstasyonu, Hollanda, UNStudio. Kaynak: https://www.unstudio.com/en/page/382/arnhem-central-masterplan adresinden 20.04.2018 tarihinde edinilmiştir.

İşlevsellik, yapım ve maliyet geleneksel mimaride eğrisel şekillerin, yüzeylerin tercih edilmemesinin başlıca sebepleri arasında gösterilebilir. Fakat doğru malzeme ve yapım yöntemleri ile eğriselliğin ekonomik, işlevsel ve etkili olabileceği söylenebilir. Düz bir çizgi için izlenecek tek bir adım varken, eğri çizgi için sınırsız adım takip edilebilir (Nejad, 2007, s.199). NURBS eğrilerine ve yüzeylerine dayanan dijital tasarım araçları, tasarımcıları morfik olarak adlandırılan, doğrusal olmayan şekillere kavuşturarak tasarımcıların hayal gücünü zenginleştirmektedir (Januszkiewicz & Kowalski, 2017, s.2). Tasarımcılara sunduğu çeşitlilik ile eğrisellik, Schumacher tarafından belirtilen parametrik tasarımın uyulması gereken ilkelerinde önemli bir rol üstlenmektedir.

3.1.2. Değişken Şekiller

Şekil, nesneleştirdiği maddenin iç - dış sınırlarını ve biçimsel düzenini ifade eden unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekli oluşturan birimler arasındaki oranlar, boyut farklılıkları, konum, yönlendirme, hareketlilik ve biraraya getiriliş biçimleri, şekil düzenini, değişkenliği etkileyen sebepler arasında gösterilebilir (Aytem, 2005, s.51) (Şekil 18).

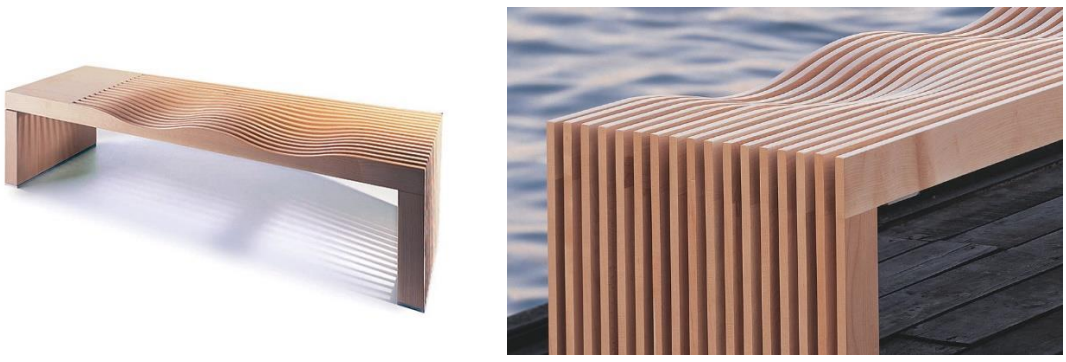


Şekil 18. Alper Derinboğaz'ın Beykent Üniversitesi 1.sınıf stüdyo çalışmalarından değişken şekillerin vurgulandığı tasarım örnekleri.
Kaynak: http://www.mimdap.org/?p=61427 adresinden 26.04.2018 tarihinde edinilmiştir.

Tasarım sürecine doğrudan müdahale edilebilen parametrik tasarımda değişken şekiller, tasarım becerisinin ve sürecinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Böylece standartlaşmanın önüne geçilerek, kontrollü değişikliklerle, özgür ve özgün tasarımlar geliştirilmektedir.

3.1.3. Farklılaşan Tekrarlar

Tasarımın temel ilkelerinden tekrar, eş modüllerin ya da benzer özellikteki birden fazla modülün belirli aralıklarla kullanılması şeklinde ifade edilmektedir. Farklılaşan tekrarlar modüllerin sayıca artması, azalması veya renk, büyüklük gibi ayırt edici özelliklerin değişimi ile oluşturulmaktadır (Şekil 19).



Şekil 19. Farklılaşan Tekrarların vurgulandığı tasarım örneği;Taklamakan, Atilla Kuzu.
Kaynak: https://www.nurus.com/tr/bekleme-lounge/taklamakan adresinden 19.05.2019 tarihinde edinilmiştir.

Tam, normal, aralıklı ve ardışık tekrarın farklılaşabilmesi belirli bir düzende çeşitli tasarım öğelerinin tekrarlanmasını gerektirmektedir. Kural tabanlı bir sistem kullanılarak tekrarlanan bileşen, mesafe, süre, konum, renk gibi herhangi bir parametreye göre değiştirilebilir (Jabi, 2013, s.48). Parametrelere bağlı gelişme ve dönüşüm süreçleri ile desteklenen tekrar, şekli eş zamanlı etkileyerek dinamik tasarımlar oluşturur.

3.1.4. İlişkilenme

Tasarımda birden fazla anlam ve öge bulunmaktadır. İlişkilenme, bütün bileşenlerin birbirleri ile ilişki içerisinde olmasıdır (Şekil 20). Bu yaklaşım ile bütüncül, tutarlı ve ilişkilendirilmiş tasarımlar üretilmektedir.



Şekil 20. İlişkilenme kavramının ifade edildiği tasarım örneği; Ellipsicoon Pavilyon, UNStudio.
Kaynak: https://www.unstudio.com/en/page/9686/the-ellipsicoon adresinden 05.05.2018 tarihinde edinilmiştir.

Parametrik tasarımda tasarım şeklindeki görsel imge ile görsel kodlama arasındaki ilişki diyagramlarla örneklendirilerek gösterilir. Bu ilişki parametrik mimari tasarım modellerinde görsel bir arayüz tarafından desteklenmektedir (Oxman, 2017, s.9). Hedef, birbirleri ile ilişkilendirilen parametrelerin eklemlenme sonucu derin ilişki içerisinde bütünselleşmesidir (Schumacher, 2008, s.17). Böylece birbirleri ile ilişkilendirilmiş parametreler, sanal ortamda matematiksel ve mantıksal bir süreç oluşturabilmektedir.

3.1.5. Evrensellik

Evrensellik, süre kısıtlaması olmaksızın evrenin her yerinde herkes için geçerli olan durum, özellik olarak tanımlanabilir. Tasarımda evrensellik ise ürün tasarımından kentsel tasarıma kadar değişen ölçeklerde ürünlerin ve çevrelerin yaş, beceri ve durum farkı

gözetilmeksizin tüm insanların kullanımını mümkün kılan ve bütünselleşme sağlayan bir tasarım yaklaşımı olarak açıklanabilir (Dostoğlu, Şahin, Taneli, 2009, s.24) (Şekil 21).

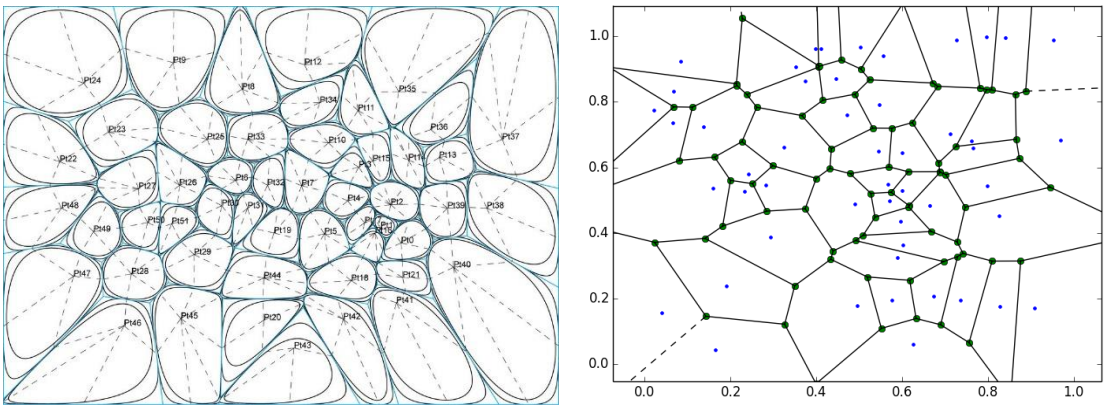


Şekil 21. Evrenselliğin vurgulandığı tasarım örneği; Musholm, Danimarka, AART Mimarlık.
Kaynak: https://www.archdaily.com/776148/musholm-extension-aart-architects adresinden 08.05.2018 tarihinde edinilmiştir.

Esneklik, eşitlik ve anlaşılabilirlik tasarımda evrenselliği destekleyen kavramlar arasında gösterilmektedir. Bütünselleşmeyi sağlayan evrensellik ilkesi, parametrik tasarımın geleceği için önemli bir yaklaşım sergilemektedir. Çok disiplinli tasarım sürecini destekleyen bu yaklaşım, parametrik araçların katkısıyla daha doğru, donanımlı ve iyileştirilmiş tasarımlar sunabilmektedir.

3.1.6. Üretken Bileşenler

Üretken bileşenler, fiziksel şeklin geometri, düzen ve bağlantı unsurları ile alt bileşenlere ayrılabilmesi olarak ifade edilebilir. Sürecin gelişim aşamalarını temsil eden bileşenler, farklılaşan sonuçlarla sürekli değişime açık, dönüştürücü bir etkiye sahip olmaktadır (Özdemir, 2016, s.232) (Şekil 22).



Şekil 22. Modüler çoğalma sistemi ile bütüne ulaşılan örnek eskiz çalışmaları.
Kaynak: https://rhinoscriptingresources.wordpress.com/2008/07/21/methods-voronoi-delaunay/ - https://jellymatter.wordpress.com/2014/01/29/voronoi-tessellation-on-the-surface-of-a-sphere-python-code/ adreslerinden 16.05.2018 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 23. Üretken bileşenlerin vurgulandığı tasarım örneği; Nine Bridges Country Club, G. Kore, Shigeru Ban.
Kaynak: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2010_haesley-nine-bridges/index.html adresinden 18.05.2018 tarihinde edinilmiştir.

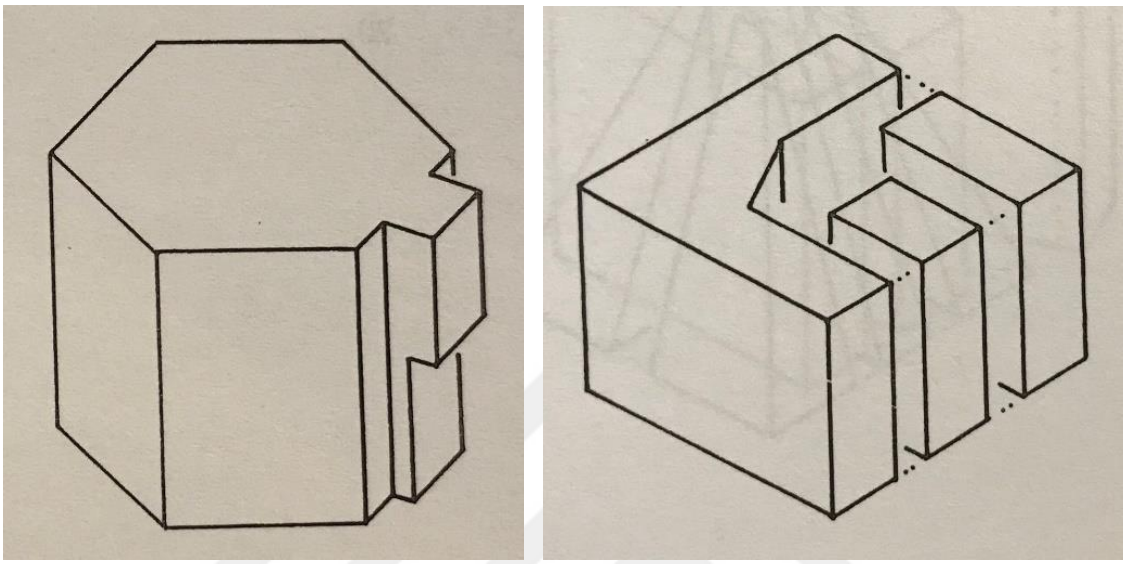
Parametrik tasarımda üretken bileşenler, çekirdek modülün etrafında farklı boyutlardaki benzer modüllerin belirli bir düzende çoğalarak sıralanması ve bir bütüne ulaşılmasıdır. (Şekil 23). Üretken bileşenler ilkesinin tasarıma sunduğu bir diğer kazanım yüzey tektoniğinin yeniden yorumlanabilmesidir. Yüzey tektoniğindeki temel fikir üretken bileşenlerden oluşan yüzey modüllerini tek bir ögede birleştirirek kendinden destekli şekiller oluşturabilmektir (Balinski & Januszkiewicz, 2016, s.1506). Ana modülün parametreler aracılığıyla eklemli yapıya kavuşturulmasıdır. Parametrik tasarımda üretken bileşenlerin tercih edilmesi, hem pratik hem de çağrışımsal tasarım hedeflerini karşılamaktadır. Sistem parametreleri ile tasarımın mantığının sıralanması için örgütsel bir araç olarak kullanılabilmektedir.

3.2.Kaçınılması Gereken İlkeler

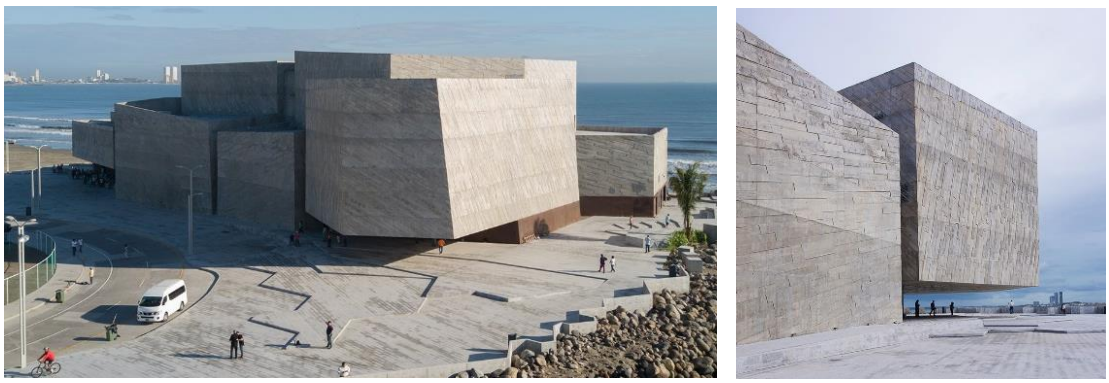
Bu bölümde Schumacher'in Parametrisizm Manifestosu'nda belirtilen ve tasarımın parametrik olarak nitelendirilmesi için tasarımcının kaçınması gereken rijit şekiller, basit tekrarlar, ilişkisizlik ve bilinen tipolojileri içeren 4 ilke maddeler halinde açıklanacaktır.

3.2.1. Rijit Şekiller

Organik şekillerin tersi olan rijit şekiller, bükme, germe, bastırma gibi herhangi bir dış etkiyle biçimini yitirmeyen sert, katı yüzeyler, hacimler olarak tanımlanabilir (Şekil 24).



Şekil 24. Yanal eklemeler ve asal şekle bağlı parçalamalar sonucu ulaşılan rijit şekil örnekleri.
Not. [Şekil 24'deki veriler] E. Onat'ın Efil Yayınevi tarafından yayımlanmış olan "Mimarlık, Form ve Geometri" (s.25-47; 2010, Ankara: Efil Yayınevi. Yayın hakkı 2010) adlı çalışmasından alınmıştır.



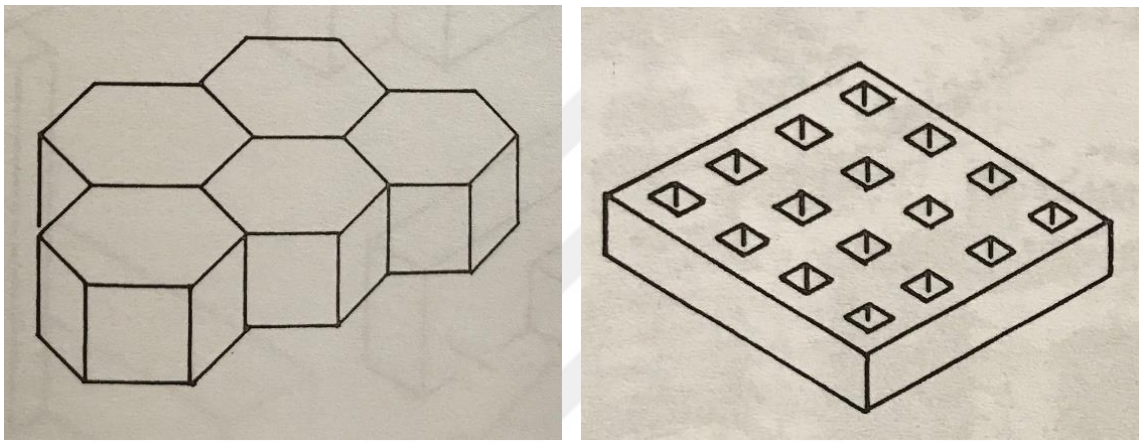
Şekil 25. Parametrik yazılımlarla modellenen ancak rijit şekiller ilkesini içeren tasarım örneği; Foro Boca Konser Salonu, Meksika, Rojkind Mimarlık.
Kaynak: http://rojkindarquitectos.com/work/foro-boca-2/ adresinden 24.05.2018 tarihinde edinilmiştir.

Geleneksel mimaride tasarımcıların farklı açıları gözardı ederek çoğu dik açılardan oluşan katı hacimler elde ettiği görülmektedir. Ancak, eğriselliğe öncelik verilen parametrik tasarımda Schumacher'e göre platonik biçimler, katı şekiller, düz çizgiler kaçınılması gereken ilkelerin başında gelmektedir (Oktan & Vural, 2017, s.64) (Şekil 25).

Geometrik düzensizliklerin ve açıların daha esnek bir şekilde ele alınması gerektiği savunulmaktadır. Doğru açıların gereksinimini karşılayan geliştirilebilir tasarımların, daha geniş çözüm aralığı yaratarak parametrik tasarım anlayışını destekleyeceği düşünülmektedir (Schneider, Koenig & Pohle 2011, s.368).

3.2.2. Basit Tekrarlar

Birden fazla anlam ve ögenin ardışık sıralanması ile oluşan tekrar, tasarımda farklı şekillerde gerçekleştirilmektedir. Birbiri ile özdeş boyut, şekil veya renk ile oluşturulan tekrarlar monoton, basit tekrarların sebepleri arasında gösterilebilir (Şekil 26-27).



Şekil 26. Asal şeklin bütünleştirilmesi ve ızgarasal düzen sonucu ulaşılan basit tekrar örnekleri.
Not. [Şekil 26'deki veriler] E. Onat'ın Efil Yayınevi tarafından yayımlanmış olan "Mimarlık, Form ve Geometri" (s.55-87; 2010, Ankara: Efil Yayınevi. Yayın hakkı 2010) adlı çalışmasından alınmıştır.

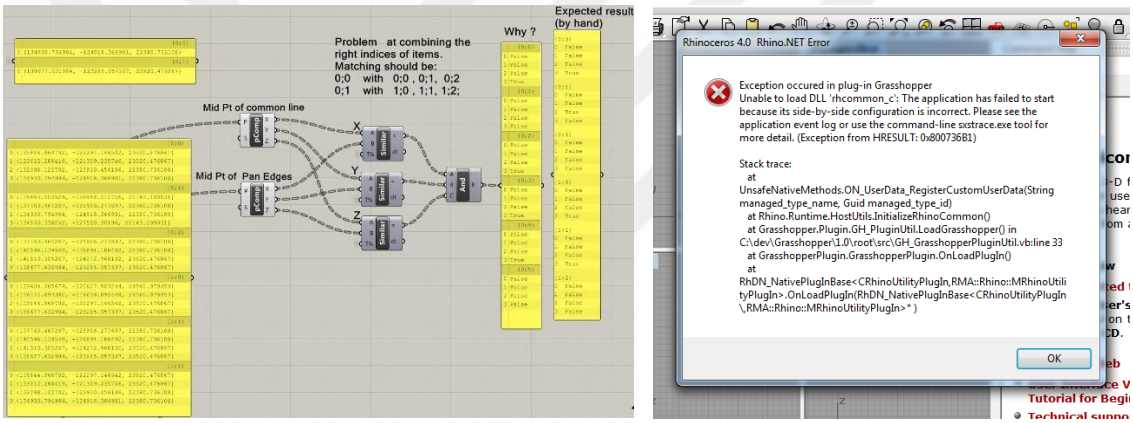


Şekil 27. Parametrik yazılımlarla modellenen ancak basit tekrarlar ilkesini içeren tasarım örneği; City of Arts and Sciences, İspanya, Santiago Calatrava.
Kaynak: https://www.arch2o.com/city-of-arts-and-sciences-santiago-calatrava/ adresinden 02.06.2018 tarihinde edinilmiştir.

Parametrik tasarım yaklaşımında değişken şekiller ve farklılaşan tekrarlar keşfedilmeyi bekleyen tasarım kurgusunu desteklemektedir. Dolayısıyla, basit tekrarlar tasarımda farkedilirliği ve sezgiselliği en aza indirgemektedir. Değiştirilen parametreler sonucu görsel açıdan farklılıklar içerebilecek tasarım alternariflerini kısıtlamaktadır. Aynı tasarım elemanının tasarım süresince tekrar etmesi yerine değişken tasarım elemanları ile bütünselliğin korunduğu tasarımlar tercih edilmektedir.

3.2.3. İlişkisizlik

Tasarımda ilişkisizlik, uyulması gereken ilkelerde açıklanan "ilişkilenme" kavramının tersi niteliğindedir. Tasarımın bileşenleri arasında herhangi bir ilişkinin bulunmaması durumudur (Şekil 28).



Şekil 28. Rhino yazılımında tasarım bileşenleri arasındaki ilişkisizlik sonucu parametrelerin doğru güncellenememesine bir örnek.

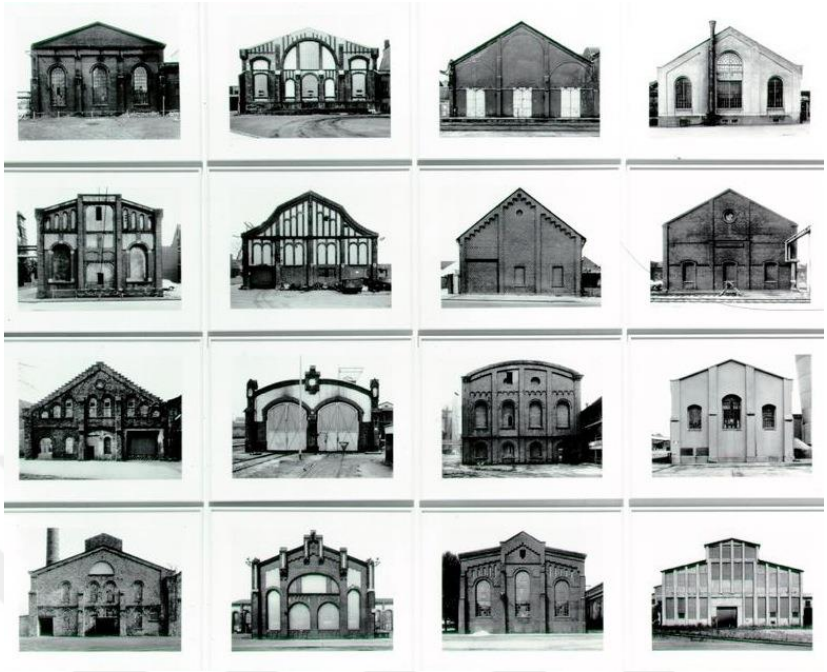
Kaynak: https://www.grasshopper3d.com/forum/topics/error-message-rhino-evaluation-grasshopper adresinden 24.05.2018 tarihinde edinilmiştir.

Parametrik bir ortamda tasarım çoklu değişiklikler gerektirebilir. Komut dizileri arasındaki ilişki, parametrik tasarım teorisini formüle etmek için önemlidir. Bileşenler arasında herhangi bir ilişkinin bulunmaması bilgilerin doğru güncellenmesini engellemektedir. Sonuç olarak birbiri ile ilişkilendirilmeyen bileşenler, parametrik şemanın yeniden düzenlenmesini zorunlu kılmaktadır.

3.2.4. Bilinen Tipolojiler

Tipoloji, ilişki içerisindeki nesnelerin şekil, biçim, büyüklük gibi birtakım özelliklere bağlı kalarak sınıflandırılmasıdır. Mimaride tipoloji ise ortak bir mimarlık dili

oluşturabilmek için mimari biçimlerin belirli karakteristik özelliklerine göre arşivlendirilmesidir (Şekil 29).



Şekil 29. Bilinen tipolojilerin vurgulandığı fabrika tasarım örnekleri.
Kaynak: https://sustainabledoha.wordpress.com/2014/11/04/typology-and-morphology-in-urban-design/ adresinden 03.06.2018 tarihinde edinilmiştir.

Mimari bilginin bilişsel modellemelerinin oluşturulduğu parametrik tasarımda üretkenliğin ve çeşitliliğin önemi bilinmektedir. Tasarımcılardan gelenekselleşmiş, bilinen tipolojiler yerine farklılaşmayı ve çeşitlenmeyi içeren tasarımlar üretmeleri istenir. Bu süreçte değişikliklere uyum sağlayarak yeni ölçütler üretebilen yöntem arayışlarına girmeleri beklenmektedir.

BÖLÜM IV

ZAHA HADID VE PATRIK SCHUMACHER'IN PARAMETRİK TASARIM ÖRNEKLERİ

Bu bölümde Schumacher tarafından sunulan Parametrisizm Manifestosu sebebiyle Hadid ve Schumacher'e ait parametrik tasarımlar ele alınacaktır. Dijital modellemelerle sonuçlandırılan 8 tasarım, mimari, iç mimari, mobilya ve ürün tasarımı ölçeklerinde incelenecektir. İnceleme; Heydar Aliyev Kültür Merkezi, Dongdaemun Design Plaza, Roca Londra Galerisi, Serpentine Sackler Galerisi, Neil Barrett Mağazası, Aqua Masa, Vortexx Avize ve Aura Villa Malcontenta kurgusuyla incelenecektir. Yapılan incelemelerin keşfedici ve açıklayıcı nitelikte olması hedeflenmektedir.

4.1. Mimari Ölçekte İncelenen Tasarımlar

Mimari ölçekte incelenecek tasarımlar Heydar Aliyev Kültür Merkezi ve Dongdaemun Design Plaza'dır. Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nin benzersiz biçimlenişi ve Dongdaemun Design Plaza'nın dünyadaki en büyük 3 boyutlu amorf yapı özelliği tasarımların tez çalışması kapsamında incelenmesinin sebepleri arasındadır.

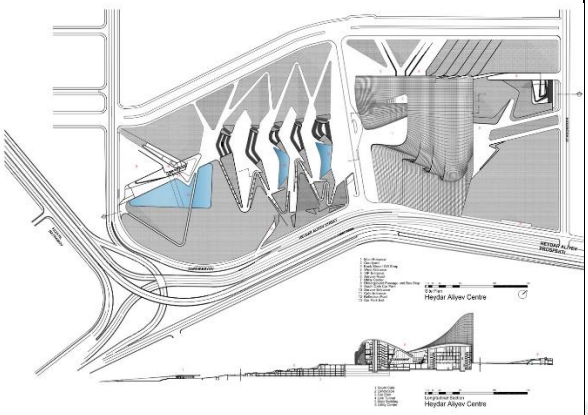
4.1.1. Heydar Aliyev Kültür Merkezi – Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Heydar Aliyev Kültür Merkezi	**Konum:** Bakü, Azerbaycan
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher, Saffet Kaya Bekiroğlu	**Yapım Yılı:** 2012
Fonksiyon: Kültür Merkezi (Şekil 30)	

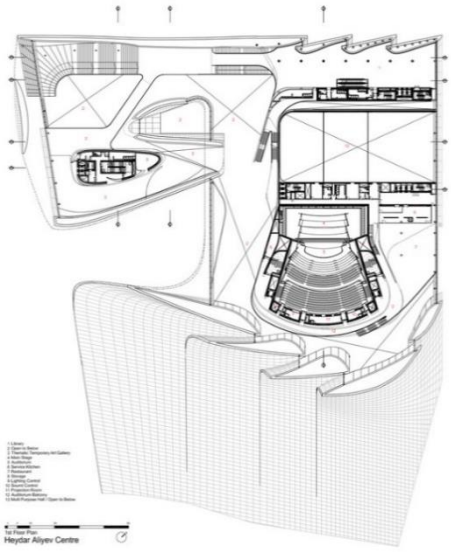


PLAN ÇİZİMLERİ

VAZİYET PLANI (Şekil 30-a)



1.KAT PLANI (Şekil 30-b)



CEPHE GÖRÜNÜŞLERİ

DOĞU GÖRÜNÜŞÜ (Şekil 30-c)



BATI GÖRÜNÜŞÜ (Şekil 30-d)



İÇ MEKAN GÖRSELLERİ

GİRİŞ (Şekil 30-e)



ODİTORYUM (Şekil 30-f)



Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nin tasarım ve uygulama projesi Zaha Hadid, Patrik Schumacher ve Saffet Kaya Bekiroğlu tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapı, modernizasyon

ve altyapı gelişimine giden Azerbaycan mimarisi için değişimin öncü eserleri arasındadır. Yenilikçi tasarımıyla Bakü'nün kentsel dokusunun önemli bir parçasıdır (Şekil 30). Benzersiz biçimiyle ilham verici niteliktedir.

Yapı, 101.801 m^2 üzerine kuruludur. Topografya ve kentsel peyzaj oluşumları, tasarım sürecini şekillendiren ve yönlendiren birincil etkenler arasındadır (Şekil 30 a-b). Zorlayıcı kabuk sistemi için farklı yapım ve inşaat tekniklerinin kullanıldığı bilinmektedir. Özel yüzey geometrisi için geliştirilen perde elemanlar, kolon ve kiriş detayları geleneksel olmayan yapısal çözümlerin destekleyicileridir (https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects adresinden 03.08.2018 tarihinde edinilmiştir). Uzay kafes sistemi, serbest biçimli yapının gerçekleştirilebilmesinin sağlayıcısıdır. Katlanarak oluşturulan yüzeyler yapının kimliği niteliğindedir (Şekil 30 c-d). Dış yüzey kaplama malzemesinde ise kafes sistemi ve serbest biçimli yapı arasında esnek bir ilişki geliştirebilmek için cam elyaf takviyeli beton ve polyester tercihleri ön plandadır.

Bina, konferans salonu, müze ve kütüphanenin yer aldığı 3 ana modülden oluşur. Kütüphane ve müze rampa ile kütüphane ve konferans salonu ise köprü ile bağlanır. Yüzeylerdeki süreklilik akışkan şekle sahip yapıda zeminin duvara, duvarların tavana dönüşümünü sağlar (Şekil 30 e-f).

Dalgalanmalar ve kıvrımlar gibi ayrıntılı oluşumlar vurgulayıcı niteliktedir. Yatayda çözümlenen yapıda eklemsel ilişkiler yönlendiricidir. İç ve dış mekan arasında sürekli ve akıcı bir ilişki bulunmaktadır. Karmaşık yapı niteliğinde olan tasarımda sürekli ve akıcı ilişkiyi vurgulamak için özen gösterilen aydınlatma tasarımı dikkat çekicidir. Aydınlatma yuvaları, yapının biçimine paraleldir (Abdalwahid, 2013, s.148). Yapının kabuğunda üç boyutlu kıvrımlı aydınlatmalar gömülüdür. Uygulanan aydınlatma tasarımı ile yarı yansıtıcı camların kullanıldığı yapıda ışık, zamana ve perspektife göre değişmekte ve binanın gün içersinde okunması ayırt edilebilmektedir. Kültür merkezi, çevresindeki alan, peyzaj düzenlemeleri ve mekan organizasyonuyla kendi içinde bir bölge oluşturmaktadır.

Dijital tasarım ve üretim yöntemlerinin önemli rol oynadığı yapıda biçim özgürlüğüne kavuşan Hadid'in, Heydar Aliyev Kültür Merkezi tasarımıyla mimarlık ve mekan algısına farklı bir yaklaşım getirdiği söylenebilir. Sayısal tasarımın mümkün kıldığı yapı, Parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde ise aşağıdaki verilere ulaşılmıştır:

- **Eğrisellik:** Homojen görünüme sahip yapı, esnek ve çok katmanlıdır. Coşkun bir görünüme sahiptir. Yapının bütününde serbest biçimlendirme ön plandadır. Dış kabuğun alt ve üst hizası boyunca düzgün bir şekilde hareket eden yüzeyin

vurgulandığı tasarım, organik bir yaklaşım sergilemektedir. Peyzaj düzenlemesinde, kabukta ve iç mekan yüzeylerinde; duvarlarda, tavanlarda ve rampalarda sürekli ve akan yüzey oluşumu parametrisizm ilkelerinden eğriselliğin en belirgin göstergeleri arasındadır.

- Konferans salonunun zemin, duvar ve tavan tasarımı eğrisel biçimlendirilerek tek bir malzemenin devamlılığıyla kurgulanmış ve süreklilik sağlanmıştır. İç mekandaki bölücü duvar yüzeylerinde, cafe ve lobilerdeki tefriş elemanlarında ana strüktüre bağlı kalınarak dış kütlenin eğriselliği iç mekan tasarımına yansıtılmıştır. Geleneksel mimari yöntemlerinin dışına çıkılarak parametrik yazılımların kullanılması ile tasarımdaki akışkanlık, süreklilik, estetik ve uygulanabilirlik sağlanmıştır.
- **Değişken şekiller:** Hadid tasarımlarında süslemeler kullanmayarak, basit biçimlerden yola çıkılan ancak karmaşık algılanan tasarımlar oluşturmaktadır (Yavuz, 2007, s.91). Bu algının sebeplerinden biri tasarımlarının biçimlenişindeki değişkenliklerdir. Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nde; kütlesel hacimlerin farklılaşarak yükselmesi, yüzeylerdeki dik açılı kenarların akışkan ve organik bir şekilde çözümlenmesi, oditoryum balkonlarının müziğin ritminden ilham alınmasıyla biçimlendirilmesi bu yaklaşımın göstergelerindendir. Dijital üretim tekniklerine başvurulması, bu hareketin elde edilebilmesinin öncelikli sebebidir. Yapının heykelsi biçimi, topografyadan ilham alınması sonucu yüzeyin özelliklerini yansıtmaktadır (Abdalwahid, 2013, s.147). Görsel anlamda oldukça baskın yapıdaki değişken ve kesintisiz hacimsel akış, tasarımın parametrik nitelendirilmesinin sağlayıcısıdır (Şekil 31).
- **Farklılaşan tekrarlar:** Sürekli değişkenlik gösteren geometrik yapıya sahip binanın mekânsal örgütlenmesinde radikal bir yaklaşım söz konusudur. Serbest biçimlendirilmiş strüktür, yapı modüllerinde ve mekânsal düzenlemelerde basit tekrarı engelleyerek dinamik bir tasarım özelliği kazandırır. Dış yüzeylerdeki hareketlilik sonucu sadece parametrik yazılımlar ile modellenebilen birbirinden farklı ölçülerde ve açılarda oluşturulan eğrisel kompozit paneller, farklılaşan tekrarın önemli bir göstergesidir (Şekil 32).
- **İlişkilenme:** Kültür merkezi, çevresindeki kamusal meydan ile iç mekan arasında sürekli ve akıcı bir ilişki üzerine kuruludur. Kütlesel hacimler ve mekânsal organizasyonlar parametreler aracılığıyla eklemli yapıdadır. Müze, konferans

salonu ve kütüphane olmak üzere 3 ana modülden oluşan yapıda hacimler arası ilişki ise rampalar ve köprü ile sağlanır. Zeminin duvara, duvarların tavana ve strüktürel sisteme dönüşmesi parametrisizmin uyulması gereken ilkelerinden ilişkilenmenin tasarıma aktarımıdır. Birimler arasındaki sürekli ve akışkan ilişkinin doğru kurgulanmasının yapıda sınırlama ve son duyusunu etkisiz hale getirdiği söylenebilir (Şekil 33).

- **Evrensellik:** Birçok farklı işleve sahip yapı, kentsel ve sosyal bağlantı gereksinimlerini yerine getiren uyumlu bir tasarımdır. Herkes için erişilebilir kamusal yapı özelliği ile kültür merkezi, Bakü'nün kentsel dokusunun önemli bir simgesidir.
- **Üretken bileşenler:** Dijital tasarım ve üretim yöntemlerinin mümkün kıldığı yapıda birden fazla çekirdeğin kaynaşması ile oluşturulan füzyon teması hakimdir. Dolayısıyla, yapı farklı işlevlere sahip çekirdeklerin sayısal tasarım yöntemleri kullanılarak tek bir strüktürel sistemde çözülmesiyle oluşmaktadır. Zemin katta farklı yönleri birleştiren kamusal alanlar yaratmak için oluşturulan çeşitli fuayeler, iç mekan tasarımındaki akışkanlık ve birimler arası ilişki, tasarımın üretken yapısının diğer göstergeleri arasındadır. Üretken modüllerin ziyaretçileri davet eden ve yönlendiren kıvrımlar oluşturması ise yapının iç mimarisini ilgi çekici kılmaktadır. Mobilya tasarımlarında da devam eden parametrik tasarım anlayışı yapının mimari dili ile bütünleşmektedir (Şekil 34).



Şekil 31. Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nin değişken kütle yapısı ve oditoryum tasarımı.
Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/heydar-aliyev-centre/ adresinden 05.08.2018 tarihinde edinilmiştir.



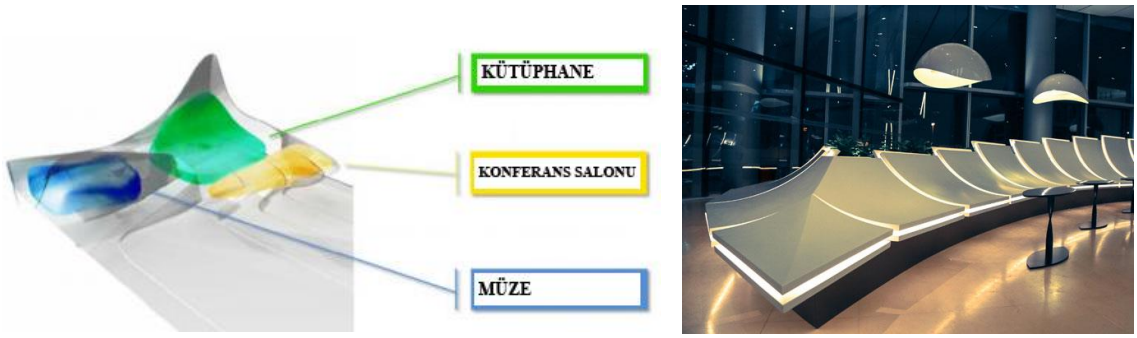
Şekil 32. Heydar Aliyev Kültür Merkezi'nin serbest biçimlendirilmiş geometirisi ve eğrisel kompozit kaplama panelleri.

Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/heydar-aliyev-centre/ adresinden 05.08.2018 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 33. İç mekan tasarımında zemin, duvar ve tavan arasındaki sürekli ve akışkan ilişki sonucu tasarımda sonsuz beyaz manzara oluşum örneği.

Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/heydar-aliyev-centre/ adresinden 05.08.2018 tarihinde edinilmiştir.

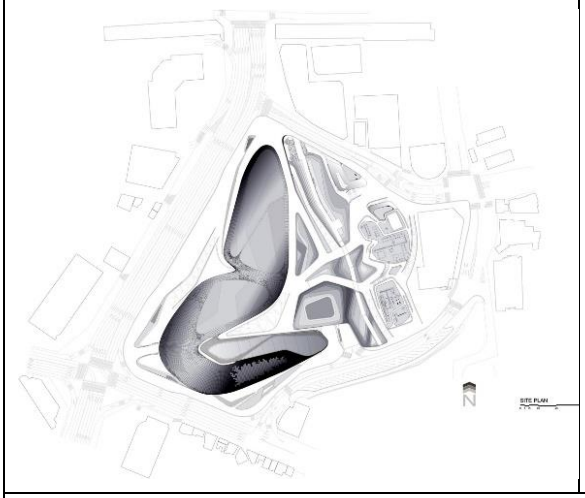
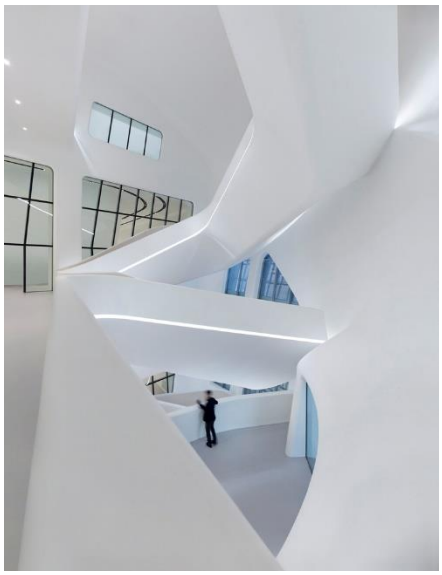
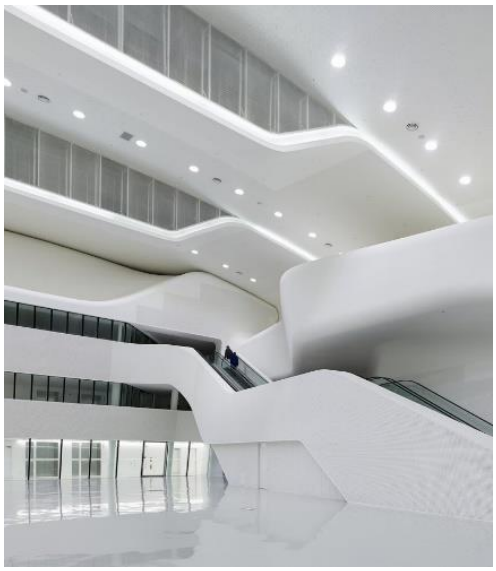


Şekil 34. Farklı çekirdeklerin tek bir strüktürel sistemde çözüldüğü Heydar Aliyev Kültür Merkezi ve lobi iç mekan tasarımında üretken modüllerden oluşan tefriş elemanı örneği.

Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/heydar-aliyev-centre/ adresinden 05.08.2018 tarihinde edinilmiştir.

4.1.2. Dongdaemun Design Plaza – Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Dongdaemun Design Plaza	**Konum:** Seul, Güney Kore
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher	**Yapım Yılı:** 2013
Fonksiyon: Çok Amaçlı Kültür Merkezi (Şekil 35)	
	
PLAN ÇİZİMLERİ	
VAZİYET PLANI (Şekil 35-a)	**ZEMİN KAT PLANI (Şekil 35-b)**

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">CEPHE GÖRÜNÜŞLERİ</td></tr>
<tr><td>BATI GÖRÜNÜŞÜ (Şekil 35-c)</td><td>GÜNEY BATI GÖRÜNÜŞÜ
(Şekil 35-d)</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">İÇ MEKAN GÖRSELLERİ</td></tr>
<tr><td>Şekil 35-e</td><td>Şekil 35-f</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

Tasarımı Zaha Hadid tarafından gerçekleştirilen Dongdaemun Design Plaza (DDP), Seul, Güney Kore'de tasarlanan çok amaçlı bir kültür binasıdır. Bina, dünyadaki en büyük 3 boyutlu amorf mimari yapı özelliği göstermektedir (Şekil 35). DDP, Güney Kore'de bilgisayar destekli tasarım yazılımlarının kullanıldığı ilk kamu projesidir. Tarihsel, kültürel, toplumsal ve ekonomik unsurları barındıran yapı peyzaj tasarımı ile tek bir strüktürel sistem kurgusuna dayalıdır (Şekil 35 a-b). Bu sebeple "metonimik peyzaj" olarak adlandırılmaktadır. 30.000 m^2'lik park alanı, geleneksel Kore peyzaj düzenlemelerinin mekânsal kavramlarının yeniden yorumlanmış halidir. Yeni yaklaşımlardan bazıları; katmanlaşma, yatay sistem çözümleri, iç ve dış mekan arasındaki ilişkinin bulanıklaştırılmasıdır https://www.dezeen.com/2014/03/23/zaha-hadid-dongdaemun-design-plaza-seoul/ adresinden 24.08.2018 tarihinde edinilmiştir).

Mühendislik, inşaat ve mimari gereksinimlerin bütünselleştirildiği yapı, hesaplamalı tasarıma dayalıdır. Tasarımı ve inşaası birçok inovasyon standartlarını belirlemektedir. Yapıya özel geliştirilen mega çelik uzay kafes iskelet sistemi, sütun sayısını en aza indirerek yapıda kesintisiz geniş açıklıkların oluşumunu sağlamaktadır (Şekil 35 c-d).

DDP, 62.692 m^2'lik alan kaplamaktadır. 280 m uzunluğunda, 188 m genişliğinde ve 34 m yüksekliğindedir. Zemin kotunun aşağısında 3 kat olmak üzere toplam 7 kattan oluşan yapının kat alanları toplamı 86.574 m^2'dir. Yapı 5 birimden oluşur. Bunlar; sergi ve kongre salonları, kütüphane, eğitim merkezi, tasarım laboratuvarları ve tarih, kültür parkıdır. Serbest akışlı eğrisel cephe sistemi yapının en karmaşık ve dikkat çekici ögesidir. 14.000 düz alüminyum panel ve 31.000 kavisli alüminyum panel ile kaplıdır (https://www.designbuild-network.com/projects/dongdaemun-design-plaza-ddp-seoul/ adresinden 24.08.2018 tarihinde edinilmiştir). Dış mekanda ve cephede beton, alüminyum, çelik ve taş malzemenin kullanıldığı görülür. İç mekanda ise cam elyaf takviyeli alçı, akustik alçı, masif akrilik panel, paslanmaz çelik ve cilalı taş malzemelerinin kullanıldığı bilinmektedir (Şekil 35 e-f).

Modern tasarımı ve akıcı peyzaj düzenlemesiyle dikkat çeken Dongdaemun Design Plaza, parametrisizmin uyulması ve kaçınılması gereken ilkelerine göre değerlendirildiğinde;

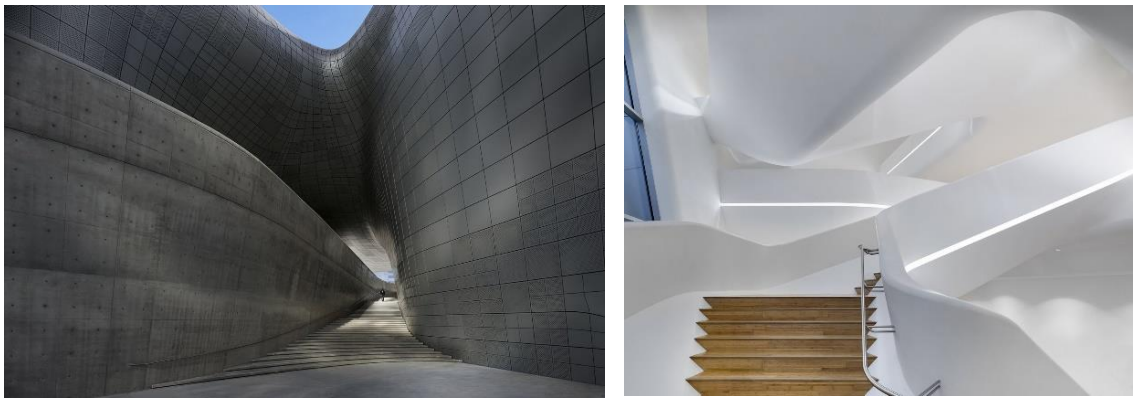
- **Eğrisellik:** DDP'nın hareketli şekillenişi, Hadid'in Seul'ün Dongdaemun bölgesinin dinamizmine odaklanmasının bir sonucudur. Fütüristik yapı, Parametrisizmin gelişiminde önemli bir dönüm noktasıdır. Dış cephesinde serbest akışlı eğrilerden oluşan dünyanın en büyük üç boyutlu karmaşık yapısıdır. Yapının yüzeyinde boşluklar ve kıvrımlar hakimdir. Düz çizgiler ve dik açılardan ziyade,

geleneksel denge kurallarına aykırı, geniş açılar içeren yatay ve dikey çizgilere, yüzeylere sahiptir. Eğrisel çizgiler yapının iç mekan tasarımında da devam etmektedir. Duvar yüzeyleri, betonarme sütunlar, aydınlatma kompozisyonları, merdiven ve koridor yürüyüş aksları serbest biçimli geometrik yapısıyla alışılmışın dışındaki biçimleri biraraya getirmektedir. Bu sebeple mega amorf biçime sahip yapı ancak parametrik yazılım modellemelerinin ve yenilikçi mühendisliğin bir araya getirilerek statik hesaplamalara ulaşılmasıyla gerçekleştirilebilmiştir (Şekil 36).

- **Değişken şekiller:** Değişkenlik gösteren geometriler yapıya dinamik bir kimlik kazandırmaktadır. Malzeme davranışı denemeleri ve dijital fabrikasyon yöntemleri hareketli yapıyı destekleyen unsurlar arasındadır. Uzay kafes sistemi değişken yapı geometrisinin uygulanabilirliğinin temelidir. İç mekan tasarımında duvar yüzeylerinin ve merdiven tasarımlarının değişken geometrisi görsel manzara oluşturmakta ve yönlendirici olmaktadır. Aydınlatma sürekli değişim gösteren geometriyi desteklemektedir. Perdeleme sisteminin kullanıldığı cephe gün ışığının içeri süzülmesini sağlayarak hareketli ve değişken bir görsel efekt oluşturmaktadır.
- Karmaşık bir tasarıma sahip olmasına rağmen Dongdaemun Design Plaza'nın tasarım ve detaylarının kontrolü, parametrik modelleme teknikleri sayesinde mümkün olabilmiştir. Yazılımlar ile tasarımın kontrolündeki hassasiyet artırılarak optimum verimliliğe ulaşılabilmiştir (Şekil 37-38).
- **Farklılaşan tekrarlar:** Cephe tasarımı çeşitli boyut ve eğrilik derecelerine sahip alüminyum panellerin diziliminden oluşmaktadır. Değişken panel kullanımı ve bazı panellerin gözenekli yapısı monoton dizilimin önüne geçerek tekrarlarda farklılaşmanın oluşumunu desteklemektedir. Çeşitli konumlandırmalara sahip perdeleme sistemi ile gizli ışık kaynağı etkisi oluşturan aydınlatma sistemi ise binanın canlı olduğu izlenimini yaratmaktadır.
- Parametrik modellemeyle oluşturulan kaplama ve aydınlatma sistemi üretim süresince çeşitli mühendislik, imalat ve maliyet kontrollerini içerecek şekilde kurgulanmıştır. Parametrik yazılımların kullanılmasıyla gelişmiş metal şekillendirme ve üretim sürecindeki yüksek teknoloji ile tasarım uygulanabilmiştir (Şekil 39).
- **İlişkilenme:** Hadid tarafından metonimik tasarım olarak adlandırılan yapıda birçok ilişkili mekânsal düzenlemeler mevcuttur. Peyzaj düzenlemelerinin kabuk

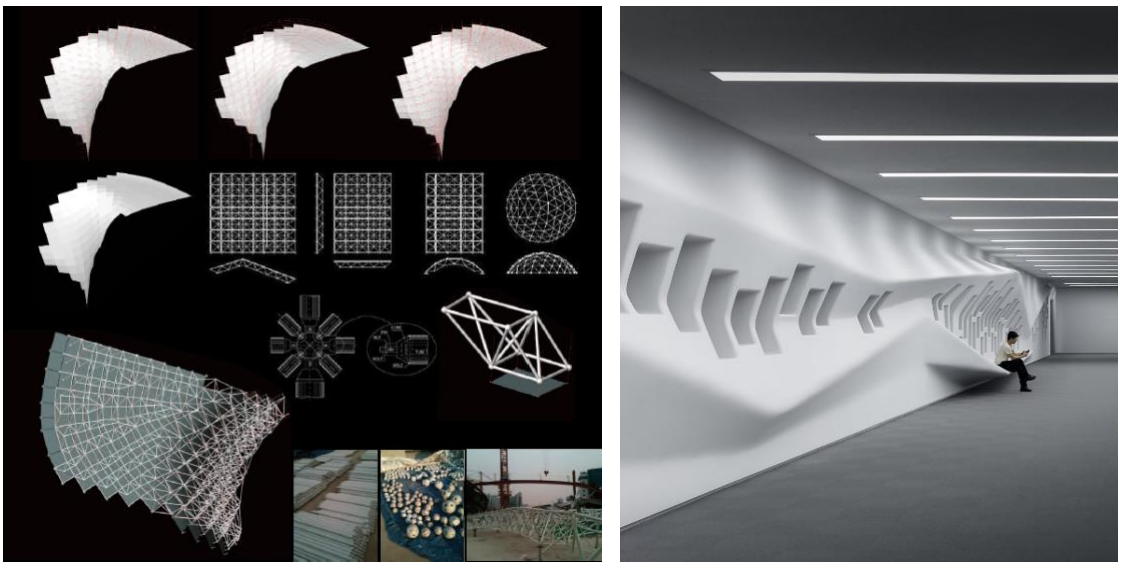
sisteminin bir ögesi gibi yapıyla bütünleştirilmesi, farklı birimlere ait hacimlerin tek bir üst örtü sistemi ile bütünselleştirilmesi ilişkiselliğin en belirgin göstergelerindendir. İç mekan tasarımında oldukça aydınlık ve nötr yüzeyler dikkat çekmektedir. Duvar, tavan ve zemin arasında kurulan saflaştırılmış ilişki, mekanda akıcılık ve süreklilik sağlamaktadır. İç mekanda kullanılan destekleyici betonarme sütunlar ve serbest biçimli merdiven tasarımları, dış cephe şeklinin iç mekan tasarımına yansımasının bir örneğidir. Cephe kaplama panelleri ise farklı ölçü ve açılara sahiptir. Her panel yüzey paylaşımında bulunduğu diğer modüllerle ilişkilidir.

- Tasarımın bütününde kurgulanan birimler ve malzemeler arasındaki ilişki ve birleşim detayları, parametrik modelleme yazılımlarınca oluşturulan sistemsel çözümler sonucu uygulanabilmiştir. Böylece iş akışında süreklilik sağlanarak bilinçli tasarım kararları alınabilmiştir (Şekil 40).
- **Evrensellik:** Dongdaemun bölgesinin tarihi, kültürel, sosyal ve ekonomik değerleri tasarımın şekillendirilmesindeki yardımcı ögelerdir. Doğal ve yapay unsurların uyumlu bir ilişki içerisinde olduğu bina, insan, çevre ve yapı arasındaki ilişkiyi harmanlayarak güçlendirmektedir. Herkes için maddi ulaşılabilirlik sağlayan ve geniş peyzaj düzenlemesine sahip kamusal park alanı kentin kültürel canlılığını beslemektedir. Sıralanan nitelikler yapının kimliğini desteklemekte ve evrenselliğine katkı sağlamaktadır.
- **Üretken bileşenler:** Binanın değişkenlik gösteren duvar yüzeyleri, ardışık tekrarı içeren tavan tasarımları, çelik uzay kafes sisteminin karmaşık yapısı, DDP'nın üretken ve çeşitlilik gösteren bir tasarım kavramına sahip olduğunu göstermektedir. Yapı, organik mimari tasarımlar arasında yer almaktadır ve Hadid'in diğer çalışmaları gibi eklemli bir sistem üzerine kuruludur. Farklı statik çözümleri yapıda dengeyi sağlamaktadır.



Şekil 36. Dongdaemun Design Plazası cephe tasarımında ve iç mekan tasarımında serbest biçimlendirilmiş eğrisel çizgiler.

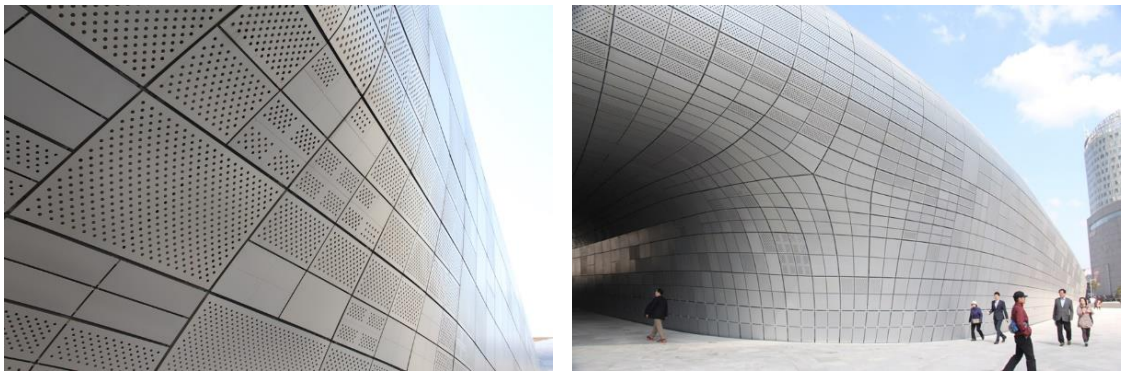
Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/dongdaemun-design-park-plaza/ adresinden 28.08.2018 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 37-38. Dongdaemun Design Plazası çelik uzay kafes iskelet sistemi modelleme süreci ve hareketli iç mekan duvar yüzeyleri.

Kaynak [Şekil 38]: http://www.zaha-hadid.com/architecture/dongdaemun-design-park-plaza/ adresinden 28.08.2018 tarihinde edinilmiştir.

Not. [Şekil 37'deki veriler] K.Januszkiewicz'in Archivolta tarafından yayımlanmış olan "Dongdaemun Design Plaza & Park w Seulu" (2014, *Archivolta, 2/2014, s.28*. Yayın hakkı 2014) adlı çalışmasından alınmıştır.



Şekil 39. Dongdaemun Design Plazası cephe tasarımında kullanılan çeşitli boyut ve eğrilik derecelerine sahip alüminyum paneller.

Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/dongdaemun-design-park-plaza/ adresinden 29.08.2018 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 40. Dongdaemun Design Plazası iç mekan tasarımındaki nötr yüzey ilişkisi ve iç mekanda kullanılan betonarme destekleyi sütunlar.

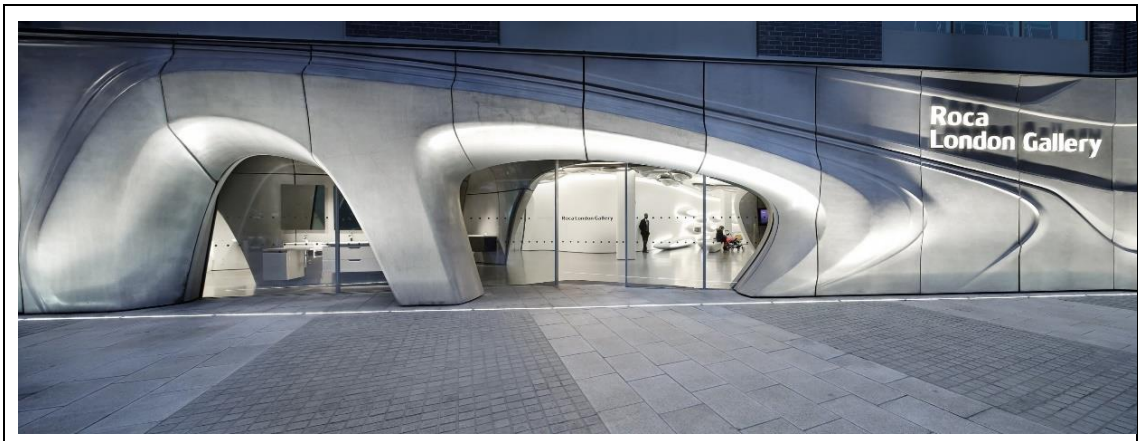
Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/architecture/dongdaemun-design-park-plaza/ adresinden 29.08.2018 tarihinde edinilmiştir.

4.2. İç Mimari Ölçekte İncelenen Tasarımlar

İç mimari ölçekte incelenecek tasarımlar Roca Londra Galerisi ve Serpentine Sackler Galerisi'dir. Roca Londra Galerisi'nin dijital kontrollü üretimle gerçekleştirilebilen zemin tasarımı ve Serpentine Sackler Galerisi'nin geleneksel ve modern mimarinin birleşimini sunması ve tasarımın Hadid'in ilk kalıcı gergi yapı uygulaması olması tasarımların tez çalışması kapsamında incelenmesinin sebepleri arasındadır.

4.2.1. Roca Londra Galerisi – Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Roca Londra Galerisi	**Konum:** Londra, İngiltere
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher	**Yapım Yılı:** 2011
Fonksiyon: Teşhir Salonu (Şekil 41)	



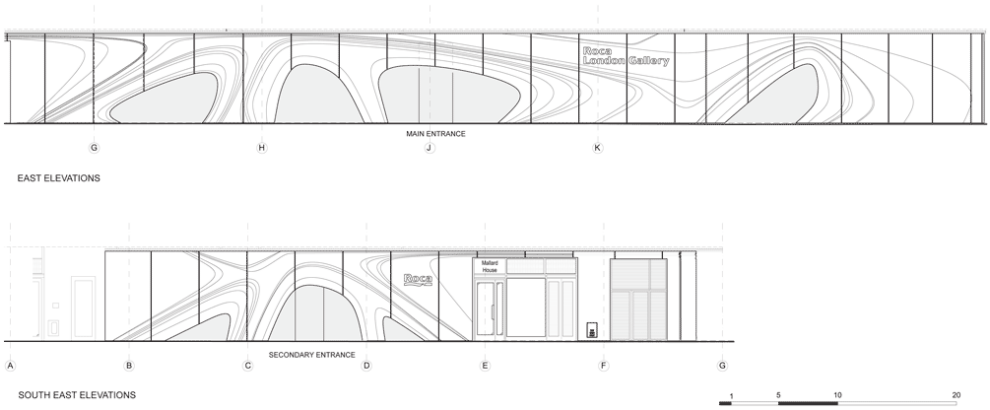
ÇİZİMLER

PLAN (Şekil 41-a)



CEPHE GÖRÜNÜŞÜ

ÖN GÖRÜNÜŞ (Şekil 41-b)



İÇ MEKAN GÖRSELLERİ

Şekil 41-c	**Şekil 41-d**
	

Banyo ürünleri markası Roca'nın Londra merkezi için geliştirilen tasarım 2011 yılında tamamlanmıştır (Şekil 41). Tasarım, Zaha Hadid ve Patrik Schumacher'e, proje yönetimi ise Woody Yao'ya aittir. Tasarımda kavram su damlasının akış hareketidir. Hadid ve Schumacher, banyo ve su arasındaki bağlantıyı referans edinerek tasarımı şekillendirmiş ve kendine özgü tasarımı şehre kazandırmıştır (Şekil 41-a). Tasarım, çevre bölgeye ve zemin katında bulunduğu geleneksel binaya modern ve yenilikçi bir yaklaşım getirmiştir.

Tek kata yayılan galeri, 1.100 m^2 büyüklüğündedir. Yapı bünyesinde toplantı salonu, bar, kütüphane, multimedya duvarlar ve idari birimler yer almaktadır. Galerinin tasarımı, sergi, sunum, toplantı gibi çok amaçlı kullanıma da imkan sunmaktadır. Cephe tasarımı, tasarımda kavramın okunmasını sağlayan güçlü bir karaktere sahiptir. Su erozyonunun mimari tasarıma aktarımıdır (Şekil 41-b). Suyun hareketi modern iç mekan tasarımında da devam etmekte ve farklı doğal su şekilleri iç mekanı şekillendirmektedir. Beyaz duvar yüzeyleri ve su damlasının yüzey tasarımlarına aktarımı iç mekanın kimliği niteliğindedir. Roca seramiklerinden oluşan zemin, tasarımın en dikkat çekici ögelerindendir. 60x120 cm ebatlarındaki 1.209 adet karo, suyun dalgalı yapısına göre şekillenerek görsel bütünlüğü koruyan çarpıcı bir etki yaratmaktadır (https://www.archdaily.com/179092/roca-london-

gallery-zaha-hadid-architects adresinden 22.10.2018 tarihinde edinilmiştir).

Tasarımda kullanılan malzemeler, serbest biçimli mimari tasarımın gerçekleşebilmesinin önemli bir sebebidir. Cephe tasarımında cam takviyeli betonun, iç mekan tasarımında cam takviyeli alçının, tefriş elemanlarında ise cam takviyeli plastiğin kullanıldığı bilinmektedir (Şekil 41 c-d). Cam takviyeli beton paneller 3x5 m, cephede kullanılan paneller ise 2x4 m boyutunda ve 800 kg ağırlığındadır. 236 iç panel, 36 cephe paneli kullanılmıştır (https://www.archdaily.com/179092/roca-london-gallery-zaha-hadid-architects adresinden 22.10.2018 tarihinde edinilmiştir).

Suyun hareketinden kaynaklanan ve çok yönlü geliştirilen tasarım parametrisizm ilkelerine göre incelendiğinde ise aşağıdaki verilere ulaşılmıştır;

- **Eğrisellik:** Galeri, mimari ve doğanın birleşimidir. Cephe tasarımı ve iç mekan düzenlemeleri dahil tüm detaylarda, doğanın eğrisel, kıvrımlı şekilleri hakimdir. Cephe kaplama panellerinin dalgalı yapısında, kavisli duvarlarda, kesintisiz beyaz yüzeylerde, kıvrımlı aydınlatma kanallarında, ürün teşhir raflarında ve tefriş elemanlarının akışkan geometrisinde eğriselliğin izlerini görmek mümkündür. Eğriselliğin böylesine vurgulu olduğu tasarım, geleneksel tasarım yöntemlerinin dışına çıkılarak gerçekleştirilebilmiştir. Doğal su şekillerinin tasarıma dönüştürülmesi ve geliştirilmesi için başvurulan dijital tasarım araçları, tasarımın başrolü niteliğindedir.
- **Değişken şekiller:** Malzemenin pürüzsüz ve yumuşak akışı şeklin değişken yapısının kilit noktasıdır. Bir çok değişim gerçekleştirilerek oluşturulan şekil, inişli çıkışlı yapısıyla doğal şekillerin karmaşıklığını ve güzelliğini yansıtmaktadır. Sürekli bir yüzey oluşturan cephedeki geniş açıklıklar, sabit bir oran ve şekil sergilemeyen, değişken yüzey alanlarına sahiptir. Cephedeki açıklıklar iç mekan tasarımı ve sergilenen ürünler hakkında bilgi vermekte ve yapının okunmasını kolaylaştırmaktadır. İç mekan tasarımında sabit aks üzerinde şekillendirilmeyen yüzey sınırları farklı geometrilere sahip hacimleri tanımlamaktadır. Mekan içerisindeki görünür kolanların herbirinin farklı biçimlendirilmesi, tüm yüzeylerin birimlere göre yeniden şekillendirilmesi, resepsiyon masası, bank gibi tefriş elemanlarının heykelsi yapısı geometride esnekliğin sağlandığını göstermektedir.
- **Farklılaşan tekrarlar:** Galerinin eğrisel ve değişken yapısı beraberinde özgün kurgusal mekan tasarımını getirmektedir. Mimari kesiklerin ve mekana açılımların sınırlayıcı olmaması, yüzeylerin ve hacimlerin birbirini tekrar etmeyecek şekilde biçimlendirilmesini sağlamaktadır.

- Aydınlatma tasarımı, raf sistemleri, zemin döşemeleri ve kaplama panelleri tasarıma ilişkin kararlar alınırken mekana özgü geliştirilmiştir. Paneller, dijital üretim yöntemleri aracılığıyla farklı boyut ve açılarda sırayla üretilerek yerinde inşa edilebilmiştir. Zemin döşemesinde tercih edilen Roca seramikler ise standart boyutlarının dışına çıkılarak robotik üretimle istenilen geometrilerde kesilerek zemine ayrı ayrı uygulanabilmiştir. Suyun erozyon özelliğine göre şekillenen karolarla derinlik hissi oluşturulmuş ve zemin akıyormuş izlenimi yaratılmıştır.
- **İlişkilenme:** Temanın vurgulandığı akışkan beyaz yüzeyler galerinin merkezi aksında konumlanmaktadır. Beyaz yüzeylerdeki ışıklı ürün teşhir rafları, su damlalarının sürekli mantığı ile çalışarak yön kavramını güçlendirmektedir. Suyun akış hareketiyle sağlanan yönlendirme, mekanda farklı birimleri sorunsuzca birbirine bağlamaktadır. Dış cephe kaplama panellerinin iç mekanda da devam etmesi sürekli bir yüzey oluşturmaktadır. Zemin döşemesinde ise her karonun yeri, sırası, ölçüsü ve açısı birbirinden farklıdır. Karoların tasarım sürecinde belirlenen yer dışında kullanımı mümkün değildir. Puzzle mantığı ile çalışan özel üretim karoların her biri diğer yüzeyindeki karoyu doğrudan etkilemekte ve karoların arasındaki güçlü ilişkiyi göstermektedir (Şekil 42).
- **Evrensellik:** Sayısal tasarım teknolojileriyle geliştirilen tasarım, modern yaklaşımıyla ziyaretçileri üst seviyeye taşımaktadır. Son derece fonksiyonel ve esnek geliştirilen tasarım, modern görsel-işitsel, ses ve aydınlatma ekipmanlarıyla birleşmektedir. Küresel düzeyde gerçekleştirilen iç mekan tasarımı tüm ziyaretçilere banyo ürünleri hakkında bilgiler sunabilmektedir. Suyun hareketinin tasarıma aktarılması su ve banyo ürünleri arasında bağlantı kurulmasını kolaylaştırmakta ve mimari-doğa-insan birleşimini yansıtmaktadır.
- **Üretken bileşenler:** Mekandaki açıklıkların, resepsiyon masasının, bankların ve diğer tefriş elemanlarının şekli ana modülün farklı, ancak ilişkili biçimlendirilmesini ifade etmektedir. Duvar yüzeylerindeki ürün teşhir rafları, tavanda kullanılan aydınlatma elemanları ve zemin karoları tek bir modülün farklı boyutlardaki üretimini içermektedir. Ana sarmal hareketiyle sıralanan modüller, mekanı tanımlı hale getirmektedir (Şekil 43-44).



Şekil 42. Suyun akış hareketiyle şekillendirilen ve parametrik ortamda modellenen zemin yüzey tasarımı. Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/interior-design/roca-london-gallery/ adresinden 22.10.2018 tarihinde edinilmiştir.





Şekil 43-44. Modüllerin farklı şekillendirilmesi ve boyutlandırılmasıyla gerçekleştirilen iç mekan tasarımı. Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/interior-design/roca-london-gallery/ adresinden 22.10.2018 tarihinde edinilmiştir.

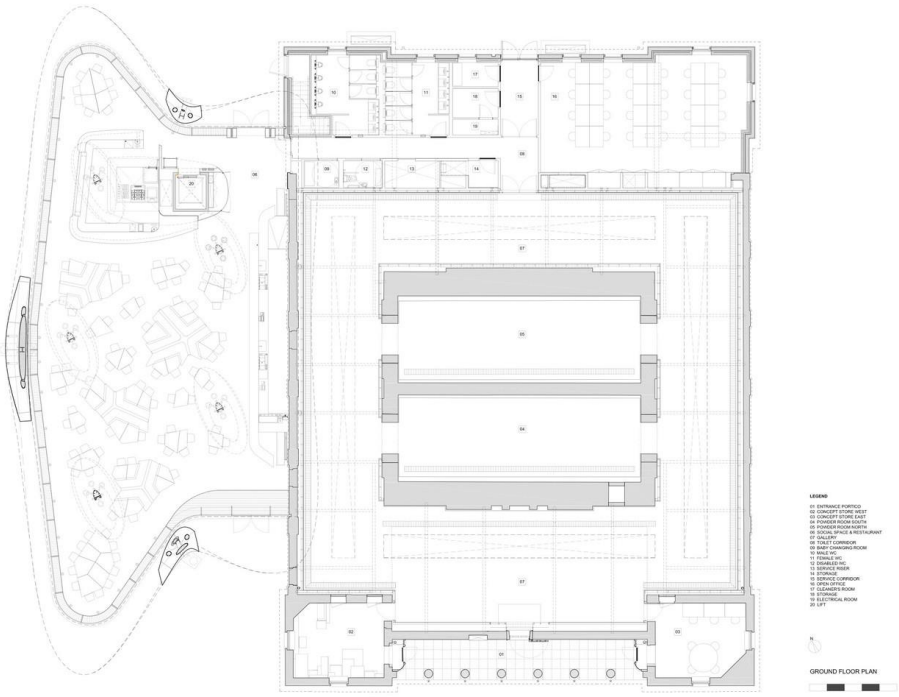
4.2.2. Serpentine Sackler Galerisi – Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Serpentine Sackler Galerisi	**Konum:** Londra, İngiltere
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher	**Yapım Yılı:** 2013
Fonksiyon: Sanat Galerisi (Şekil 45)	



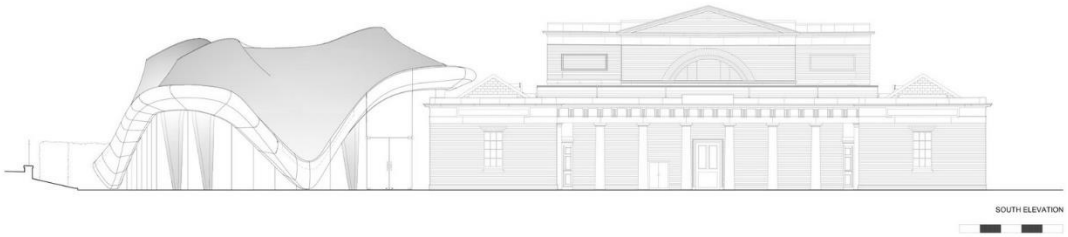
ÇİZİMLER

PLAN (Şekil 45-a)



CEPHE GÖRÜNÜŞÜ

GÜNEY GÖRÜNÜŞÜ (Şekil 45-b)



İÇ MEKAN GÖRSELLERİ

Şekil 45-c	**Şekil 45-d**
	

Tasarım, Kensington bahçelerinde yer alan 19.yüzyıla ait The Magazine tarihi yapısına ek olarak restoran ve sosyal alanı barındıran modern yapı özelliğiyle karşımıza çıkmaktadır (Şekil 45). Tasarımı Zaha Hadid ve Patrik Schumacher'e ait olan yapının proje yönetim ekibinde Ceyhun Baskın ve İnanç Eray yer almaktadır. Tarihi binanın yenilenme çalışmasıyla başlayan tasarım, restorasyon alanıyla birlikte toplam 1566 m^2'lik alanı kapsamaktadır (https://www.zaha-hadid.com/interior-design/serpentine-sackler-gallery-2/ adresinden 11.04.2019 tarihinde edinilmiştir). Tarihi binanın ve ek binanın birleşimi ile oluşturulan tasarımda geçici sergi salonu, mağaza, sosyal alan, restoran ve ofisler yer almaktadır (Şekil 45-a).

Yapı, Zaha Hadid Mimarlık'ın yalıtımı sağlanan ilk gergi yapı uygulamasıdır. Çelik profillerden oluşan eğrisel bir iskeletin tuğla yapıyla bütünleştirilmesi sonucu oluşan tasarım, cam elyaf dokuma tekstil malzemesi ile kaplıdır. Sadece üç noktada zeminle temas eden yapı, eğimli çerçevesiz cam duvarlarla çevrilir (Şekil 45-b). İç mekanda yer alan beş

eğrisel kolon yapının üst noktalarını belirtmektedir. Kolonların üst noktalarında açılan tavan pencereleri ve yapıyı çevreleyen cam duvarlar doğal ışığı mekana taşıyarak aydınlık ve açık bir alan yaratmaktadır (Şekil 45 c-d). Ek yapı strüktürel yapısı ve iç mekan tasarımıyla koruma altındaki tarihi binanın tonozları barındıran kare planlı yapısına karşı tezat bir görünüme sahiptir.

Proje yönetim ekibinde yer alan İnanç Eray'ın (2013) gerçekleştirilen tasarım yaklaşımıyla ilgili düşünceleri ise şu şekildedir;

> *"Proje tarihi binanın, dönemin ağır ve içine kapalı mimari özelliklerine tezat olarak çağdaş yapı teknolojileriyle üretilen, çok hafif ve transparan bir pavyon ile bütünleştirilmesini amaçlıyor. Pavyon kelimesi, "kelebek" anlamındaki "papillion" kelimesinin kökünden geliyor. Bu bağlamda tasarlanan ek yapı, peyzaja ve yanında yer alan diğer yapıya adeta bir kelebek edasıyla hafifçe dokunuyor, yerinde olabildiğince şeffaflaşan ve peyzajı yapının içine alan bir imge olarak kendini var ediyor."*

19.yüzyıl ve 21.yüzyıl mimari yaklaşımlarının bir araya getirilerek bütünleştirildiği Serpentine Sackler Galerisi parametrisizm ilkelerince incelendiğinde ulaşılan veriler aşağıda sıralandığı gibidir;

- **Eğrisellik:** Tarihi The Magazine binasının kare planının aksine ek bina düzgün olmayan, dalgalı şekillendirilmiş bir plana sahiptir. Eğrisellik mimari ve iç mimari ölçekte tasarıma hakimdir. Gergi yapıda membran çatının eğriliği, heykelsi organik esnekliği ile iç mekanı canlandırmaktadır. İç mekandaki eğrisel sütunlar ise baskın ve karakteristik özellikleri ile mekana zenginlik kazandırmaktadır (Şekil 46).
- **Değişken şekiller:** Ek yapının komşu tarihi bina ile ilişkisi, hacim ve yüzeylerdeki biçim, oran, yükseklik gibi belirleyici unsurlar ve tezat tasarım yaklaşımı serbest biçimlendirilmiş yapılanmanın ve iç mekan tasarımının oluşum sebepleri arasındadır. Her biri farklı geometrik şekillere sahip mobilyalar, tek bir geometrinin parçalı ve değişken biçimlenişini ile mekanda vurgulanmaktadır. Tasarım, 21.yüzyıla ait hafif, şeffaf, dinamik ve belirgin bir çağdaş yapı özelliği sergilemektedir.
- **Farklılaşan tekrarlar:** Tasarımın geometrisi, zeminden kirişlere ve membran tavana ulaşmak için eğimli ve çerçevesiz cam duvarlarla tamamlanmaktadır. Cam duvarlar bulunduğu alana özgü geliştirilen farklı geometri ve boyutlara sahiptir. Bu sebeple, çeşitli geometrilerde ve boyutlarda dizilim gösteren cam yüzeyler farklı birim modüller oluşturmaktadır. Oluşturulan yüzeyler iç mekan tasarımının algılanmasını kolaylaştırmakta ve tasarıma hafiflik kazandırmaktadır.

- **İlişkilenme:** Tasarım, yeni eklenti ve tarihi yapı arasındaki ilişkiyi ele alan mevcut araştırmaların final ürünüdür. Tarihi yapının cephesindeki tuğla duvarlar ile kirişlerin birleşimi özel matematiksel çözümlemelere ve algoritmalar arasında geliştirilen doğru ilişkilere dayanmaktadır. Hadid'e göre ek binanın statik problemine çözüm olarak özelleştirilen ve yalıtımı sağlanan membran, tasarıma hafif bir dokunuş müdahalesi olarak tarihi yapı ile uyumludur.
- **Evrensellik:** Yapının değerini vurgulayan restorasyon çalışması ve ek bina ile tasarım bulunduğu çevreyle uyumlu ve işlevseldir. Her cepheden ışık alan aydınlık ve açık bir alana sahip tasarım, kullanıcıların beklenti ve sezgisel kullanımını kısıtlamayarak kolay erişim imkanı sunmaktadır.
- **Üretken bileşenler:** İç mekan tasarımında kaynak gösterilen voronoi şablonunun tasarıma aktarımı tefriş elemanlarında oldukça baskındır. Yanalak'a göre voronoi çokgeni, düzlemde yer alan sonlu nokta kümesine ait herhangi bir noktanın kümedeki diğer noktalardan daha yakın konumda bulunan düzlem noktalarıdır. Voronoi şablonu ise kümedeki tüm noktaların voronoi çokgenlerinin birleşimidir (Yanalak, 1997, s.41). Serpentine Sackler Galerisi'nin ek binasındaki masalar, sandalyeler ve mobilyalar ise bu yaklaşımla plandan okunabilen, organik hücre yapılarını andıran sürekli bir voronoi şablonunu anımsatmaktadır (Şekil 45-a).

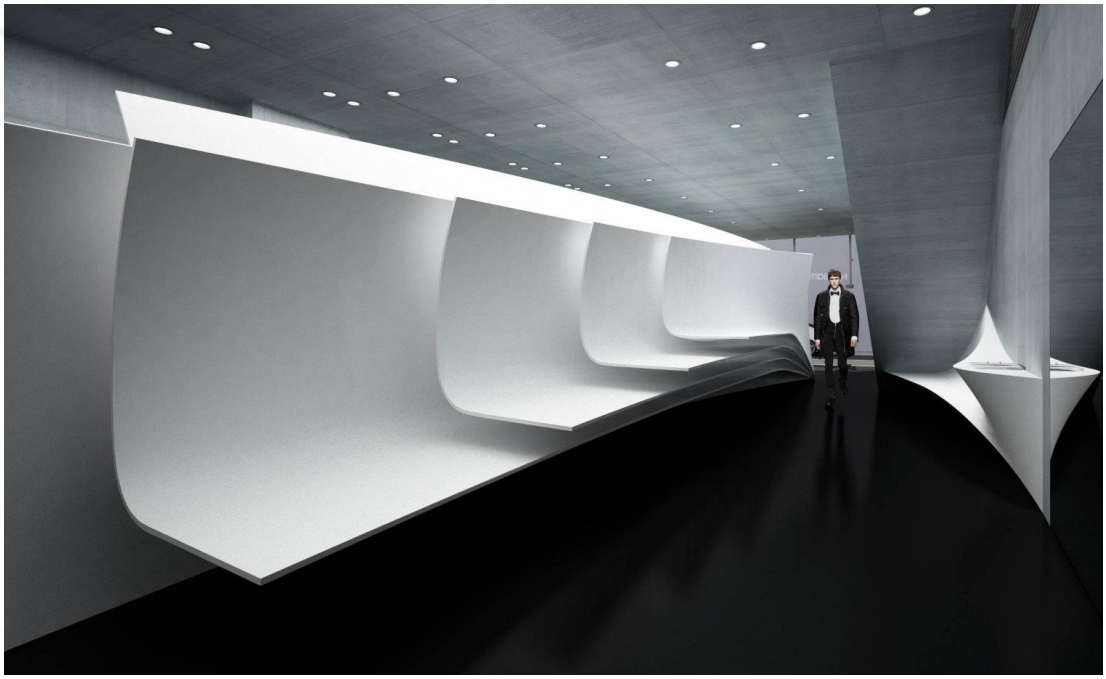


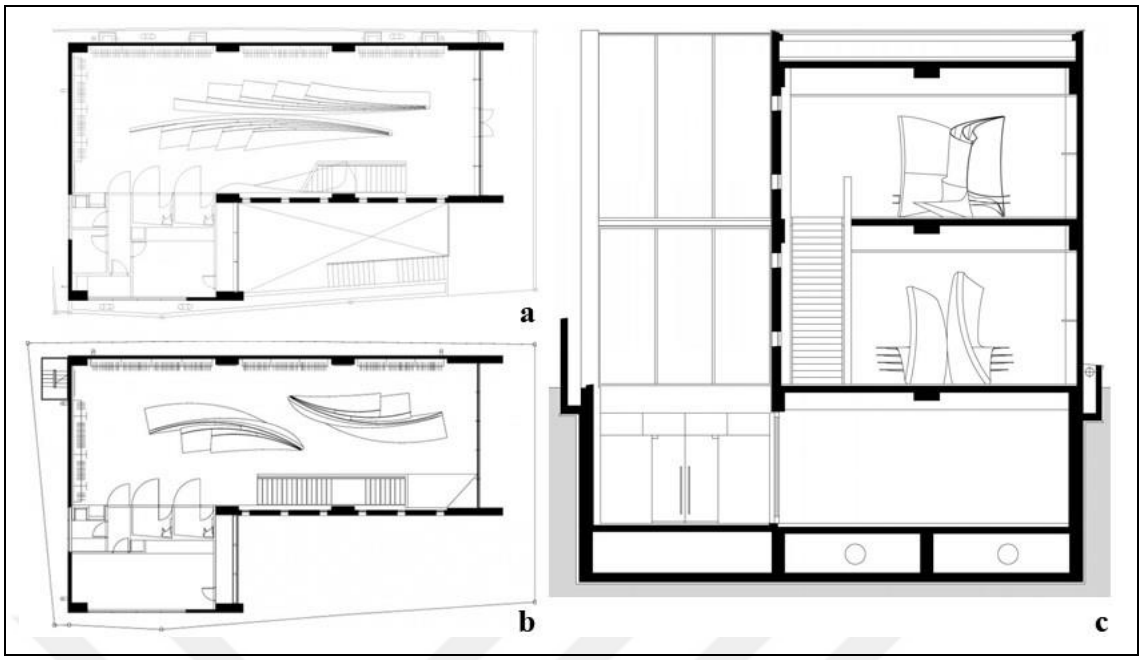
Şekil 46. Serpentine Sackler Galerisi'ne ait eğrisel sütunların membran çatıyla birleşimi.
Kaynak: https://www.zaha-hadid.com/interior-design/serpentine-sackler-gallery-2/ adresinden 11.04.2019 tarihinde edinilmiştir.

4.3. Mobilya Ölçeğinde İncelenen Tasarımlar

Mobilya ölçeğinde incelenecek tasarımlar Neil Barrett Amiral Mağazası teşhir mobilyaları ve Aqua masadır. Neil Barrett Amiral Mağazası teşhir mobilyalarının malzemenin sunduğu imkanları sergilemesi ve Aqua masanın hareket kuvvetini araştıran bir çalışmanın final ürünü olması tasarımların tez çalışması kapsamında incelenmesinin sebepleri arasındadır.

4.3.1. Neil Barrett Amiral Mağazası Teşhir Mobilyaları – Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Neil Barrett Amiral Mağazası	**Konum:** Tokyo, Japonya
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher	**Yapım Yılı:** 2008
Fonksiyon: Mağaza (Şekil 47)	
	
ÇİZİMLER	
KATLARDA YER ALAN MOBİLYA PLANLARI VE KESİTLERİ (Şekil 47 a-b-c)	



Neil Barrett markasının amiral mağazası olan proje, 2008 yılında Tokyo'da tamamlanmıştır. Tasarım, Neil Barrett markasının Seul ve Hong Kong mağazalarının tasarımını da gerçekleştiren Hadid ve Schumacher'e aittir. Tasarımın kavramı, markanın minimalist tasarım yaklaşımı ve kumaşın kıvrımlı, kesikli yapısıdır (Şekil 47). Toplam 400 m^2 alan kaplayan proje, zemin kat ve birinci kat olmak üzere 2 kattan oluşur. Mekan organizasyonunda zemin kat erkek, birinci kat kadın kurgusuna dayanır. İç mekan düzenlemeleri ve mağazanın merkez aksında konumlandırılan mobilyalar, kadın-erkek arasındaki etkileşimi yansıtır. Zemin katta tercih edilen mobilyalardaki güçlü ve dinamik şekil erkeksiliğe, birinci kattaki akıcı çizgiler dişiliğe bir göndermedir (Şekil 47 a-b). Zemin katta kullanılan mobilyaların boyutları yükseklik, genişlik ve uzunluk olarak 300x260x1580 cm, birinci katta kullanılan mobilyaların boyutları ise 280x370x840 cm'dir (http://www.zaha-hadid.com/interior-design/neil-barrett-flagship-store-2/ adresinden 01.11.2018 tarihinde edinilmiştir) (Şekil 47-c).

3 boyutlu bilgisayar üretim modelleri kullanılarak şekillendirilen Neil Barrett Tokyo mağazasının mobilyaları parametrisizm ilkelerine göre incelendiğinde;

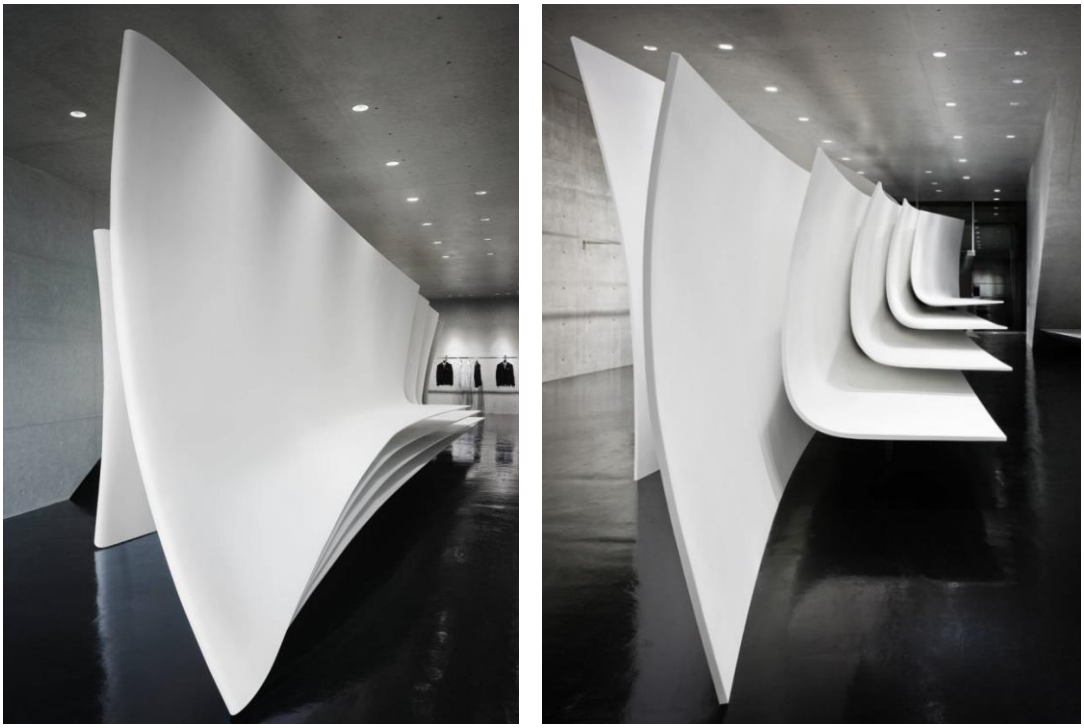
- **Eğrisellik:** Kumaşın kesim, dikiş noktaları ve pileli yapısını referans alan mobilyalar, işlevsellik ve estetik değerlerin öne çıkarılmasıyla oluşturulan birleşimi temsil etmektedir. Mobilyada hakim malzeme ısıya dayanıklı yüzey tabakalarıdır. Tabakaların sayısal tasarım teknolojisiyle keşfetme ve yaratma özgürlüğü sunması, mobilyaların eğrisel ve sürekli yapısını tanımlamaktadır (Şekil 48).
- **Değişken şekiller:** Erkek ve kadın ilişkisini yansıtan tasarım, kat tasarımlarında ve

mobilyaların biçimlenmesinde çeşitliliğe sebep olmaktadır. Dinamizmin ve akışkanlığın geometrideki dönüşümü, özgün ve esnek tasarımı yansıtmaktadır. Malzemenin dönüştürülebilir yapısı, birleşim noktalarının gizlendiği sürekli ve değişken yüzeyler oluşturmaktadır. 3 boyutlu modelleme ve numaratik kontrolü sağlayan CNC yazılımları, mobilyaların işlenebilmesinin ve farklılaşmasının öncelikli sebebidir (Şekil 48).

- **Farklılaşan tekrarlar:** Ön üretim aşaması sonrası mağazada birleşimi gerçekleştirilen mobilya tabakaları, tek bir noktada birleşerek mekana yayılmaktadır. Mobilyaların katmanlı geometrisi, birbirinden farklı yükseklik, boyut ve açılarda raf düzenleri yaratmaktadır. Farklı kotlardaki çeşitli raf sistemleri, mağaza tasarımında etkin rol oynayan kumaşın katlı yapısının sergileme tasarımına etkisini göstermektedir (Şekil 49).
- **İlişkilenme:** Mekanı şekillendiren kadın-erkek arasındaki etkileşimin ve kumaşın yapısal özelliklerinin, ziyaretçi ile marka arasındaki ilişkinin karakterini oluşturduğu söylenebilir. Mat beyaz mobilyaların, parlak siyah zeminle birleşimi kadın-erkek arasındaki etkileşimin göstergelerindendir. Kumaşın yapısıyla biçim kazanan mobilyalarla oluşturulan yürüyüş aksı ise ziyaretçilere mekanı keşfetme imkanı sağlayan geçişler ile mağaza, mobilya ve ziyaretçi arasındaki bağlantıyı vurgulamaktadır.
- **Evrensellik:** Tasarımın farklı kitlelere hitap etmesi ve mobilya boyutlarıyla estetik kaygı, fonksiyon, işlev ve kullanıcı birleşiminin sağlanması tasarımın evrenselliğini göstermektedir.
- **Üretken bileşenler:** Merkez aksa konumlandırılan mobilyalarda esnek tasarım öngörüsü hakimdir. Markaya özgü geliştirilen mobilyalarda her tabaka birbiri ile ilişkilendirilmiş özgün birleşimler ve çözümler sunmaktadır. Tasarımın bilgisayar destekli tasarım ve üretim yazılımlarıyla öznel bir dil oluşturularak kurgulanması, fikrin nesnel veriye dönüşümünü sağlamaktadır.



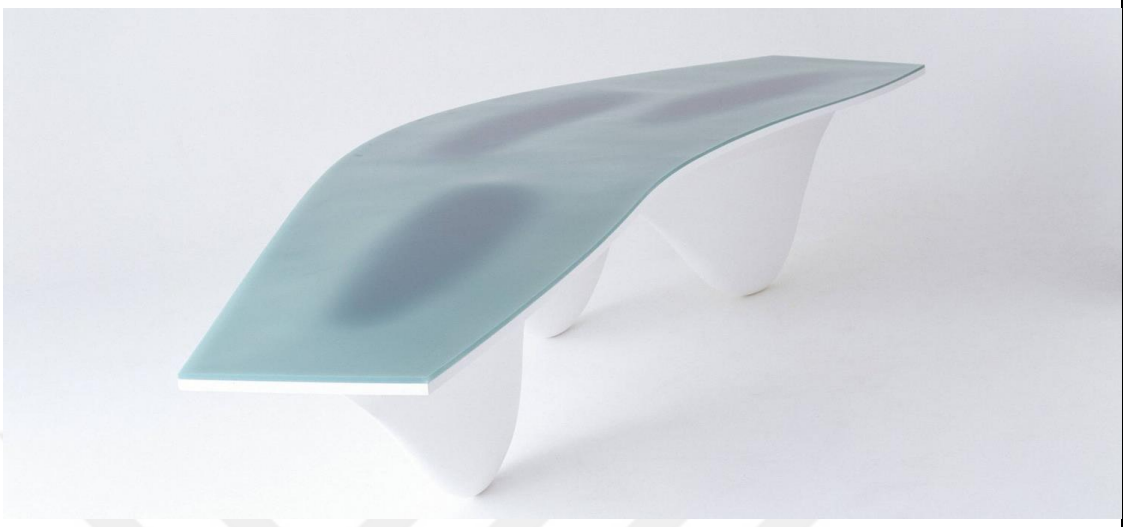
Şekil 48. Neil Barrett mağazası zemin kat mobilyalarının eğrisel ve değişken yapısı.
Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/interior-design/neil-barrett-flagship-store-2/ adresinden 01.11.2018 tarihinde edinilmiştir.



Şekil 49. Neil Barrett mağazası zemin kat mobilyalarının katmanlı geometrisinin ön ve arka görünümü.
Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/interior-design/neil-barrett-flagship-store-2/ adresinden 01.11.2018 tarihinde edinilmiştir.

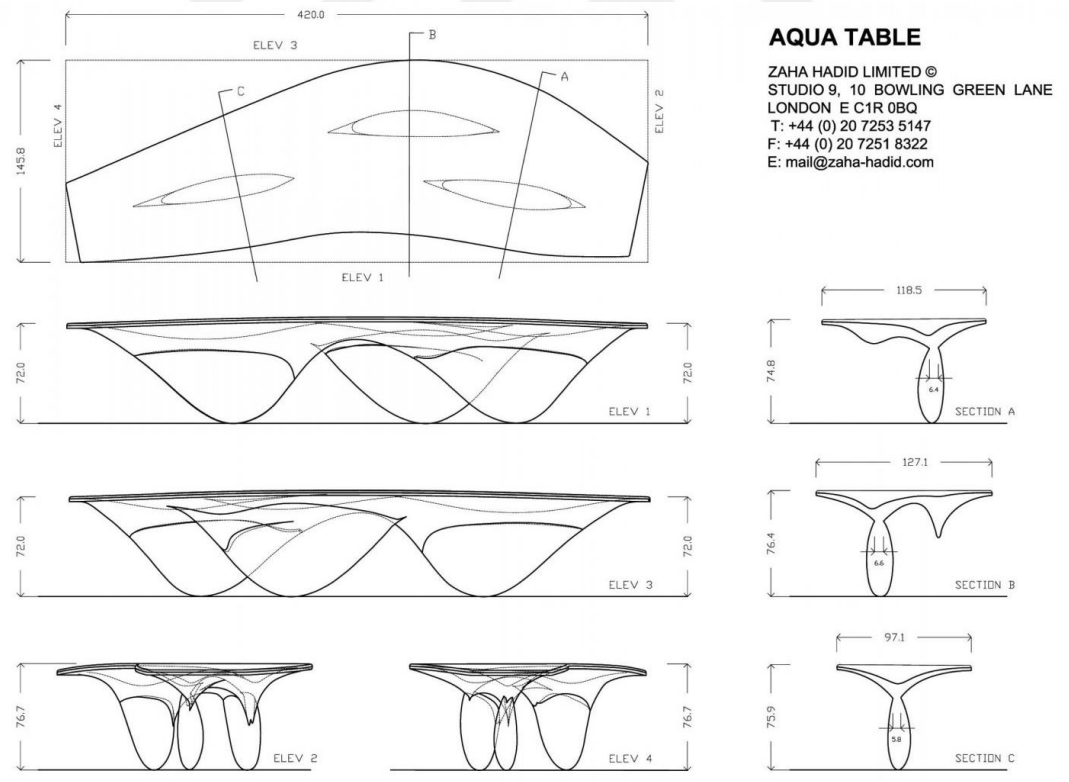
4.3.2. Aqua Masa – Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Aqua Masa	**Konum:** Londra, İngiltere
Tasarımcı: Saffet Kaya Bekiroğlu	**Yapım Yılı:** 2005
Fonksiyon: Tefriş Elemanı (Şekil 50)	



ÇİZİMLER

PLAN / GÖRÜNÜŞLER/ KESİTLER (Şekil 50-a)

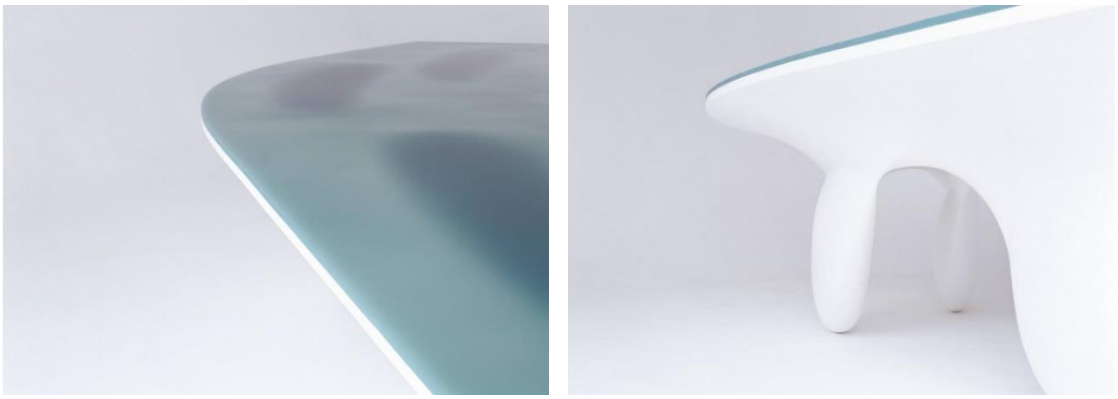


Tasarımı Zaha Hadid Mimarlık'ın tasarım ekibinden Saffet Kaya Bekiroğlu'na ait olan Aqua masa, hareket kuvvetlerini araştıran bir çalışmanın ürünüdür (Şekil 50). 3 asimetrik ayak üzerinde dengelenen masa hareket güçlerini keşfetmeye yöneliktir. Tasarım, kavram

olarak sıvıların hareketliliğini temsil etmektedir. Şeklini sürekli ve sıvı yüzeylerden almaktadır. Cam takviyeli polyester malzemenin sunduğu imkanlarla biçimlendirilen masa, akışkan yüzey izlenimi yaratmaktadır (Şekil 50-a). 420 x 145 x 75 cm boyutlarında sınırlı üretimi gerçekletirilen masanın boyutları 305 x 132 x 76 cm'dir (https://www.zaha-hadid.com/design/aqua-table/ adresinden 15.04.2019 tarihinde edinilmiştir).

Bekiroğlu'nun tasarımı Schumacher'in manifestosunda belirtilen ilkeler doğrultusunda incelendiğinde;

- **Eğrisellik:** Eğrisel şekillenen masanın üst yüzeyi sürekli ve ışık geçirgenliğine sahip bir yüzey oluştururken, ayaklar organik bir gövde olarak algılanmaktadır (Şekil 51).
- **Değişken şekiller:** Sıvıların dinamik ve akışkan hareketi, tekil, kırılmamış bir yüzey oluşturmaktadır (Şekil 51).
- **İlişkilenme:** Sıvıların nötr renginin yansıtıldığı tasarımda masa yüzeyinde kullanılan ve ışık geçirgenliğine sahip malzeme derinlik hissi yaratarak görsel oluşum sunmaktadır. Masanın renginde oluşan kademeli değişiklik ile tasarımın yüzey ve gövdesi arasındaki ilişki kullanıcıya algılatılmaktadır.
- **Evrensellik:** Kullanıcı odaklı geliştirilen tasarımın ergonomik konfor koşullarını karşılaması ve masanın değişken köşelerinin kullanıcı ve çevresi arasında çeşitli ilişki olanakları sunması tasarımın evrenselliğini desteklemektedir.

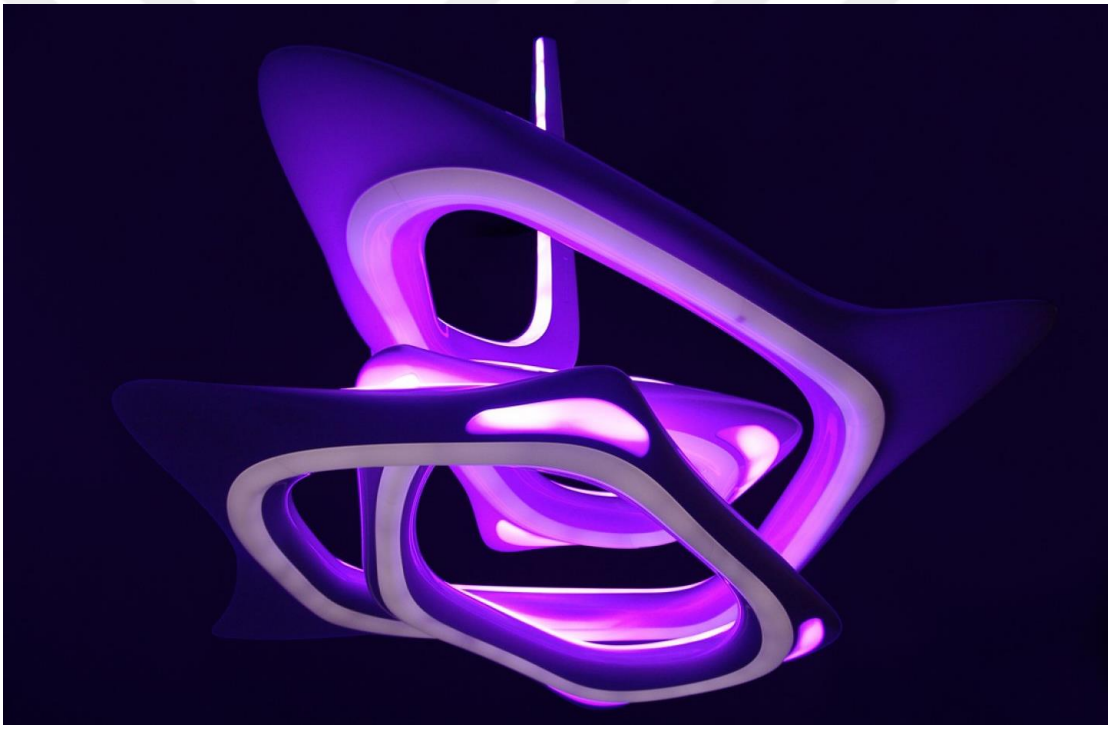


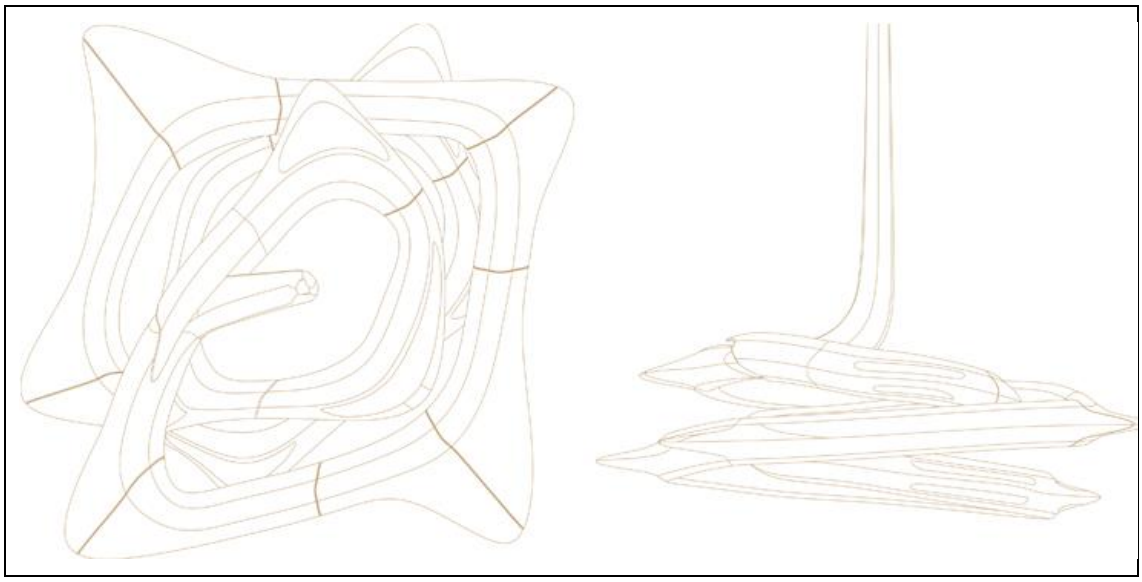
Şekil 51. Aqua masanın ışık geçirgenliğine sahip yüzeyi ve sıvıların akış hareketiyle şekillendirilen ayaklar. Kaynak: https://www.zaha-hadid.com/design/aqua-table/ adresinden 15.04.2019 tarihinde edinilmiştir.

4.4. Ürün Tasarımı Ölçeğinde İncelenen Tasarımlar

Ürün tasarımı ölçeğinde incelenecek tasarımlar Vortexx avize ve Aura Villa Malcontenta'dır. Vortexx avizenin 2006 Avrupa Tasarım Ödülleri'nde Geleceğin Işıkları ödülüne sahip olması ve Aura Villa Malcontenta'nın Palladio'nun mükemmel şekil teorisinin parametrisizm kurgusuyla yorumlanarak oluşumu tasarımların tez çalışması kapsamında incelenmesinin sebepleri arasındadır.

4.4.1. Vortexx Avize – Zaha Hadid Mimarlık

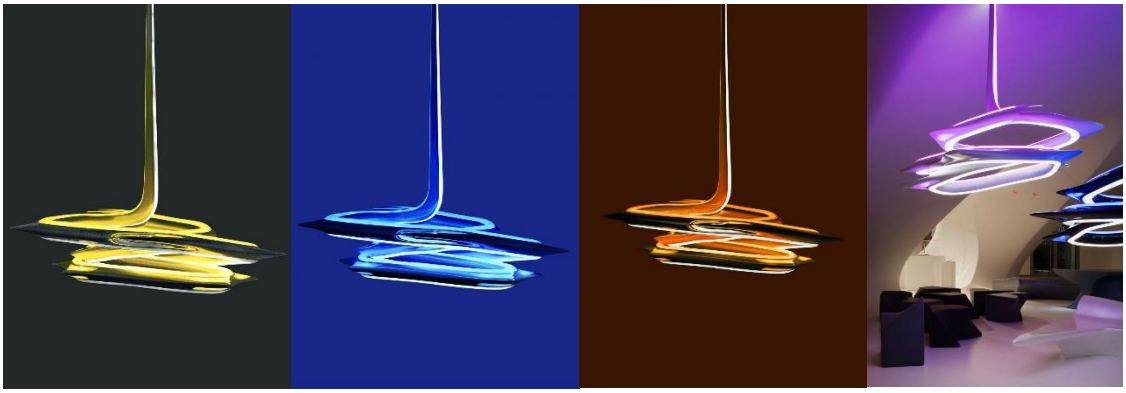
Tasarım: Vortexx Avize	**Konum:** Avusturya
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher	**Yapım Yılı:** 2005
Fonksiyon: Aydınlatma Elemanı (Şekil 52)	
	
ÇİZİMLER	
PLAN / GÖRÜNÜŞ (Şekil 52-a)	



Vortexx avize, Zaha Hadid, Patrik Schumacher ve bütünleşmiş aydınlatma çözümleri ile bilinen Zumtobel'in ortak çalışmasıdır (Şekil 52). Sonsuz bir ışık şeridi vizyonuna dayanan tasarım LED şeridin sarmal hareketiyle yıldızın geometrik şeklini yansıtır (Şekil 52-a). Boyutları, yükseklik, genişlik ve uzunluk olarak sırasıyla 151,5 x 146 x 167 cm ve 201,4 x 146 x 167 cm'dir. Kullanılan malzemeler cam elyaf takviyeli polyester, akrilik cam, metal çerçeve ve LED şeritlerdir (http://www.zaha-hadid.com/design/vortexx-chandelier-2/ adresinden 14.12.2018 tarihinde edinilmiştir). Sınırlı sayıda üretilen tasarım 2006 Avrupa Tasarım Ödülleri'nde Geleceğin Işıkları ödülünün sahibidir.

Hadid ve Schumacher'in heykelsi aydınlatma tasarımı parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde;

- **Eğrisellik:** Eğimli ana hat organik çizgilerin birleşimini yansıtmaktadır. LED şeridin aşağı doğru sarmal hareketi çizgileri vurgulayarak tasarımın eğrisel biçimlenişini kuvvetlendirmektedir (Şekil 53).
- **Değişken şekiller:** Yıldız geometrisinin ve merkezkaç kuvvetin dinamik, akıcı ve kesintisiz hareketi biçimde tekdüzeliğin önüne geçmektedir.
- **Farklılaşan tekrarlar:** Tek çizgisel hareketin farklı yönelimlerdeki sarmal biçimlenişi tasarımın katmanlı tekrarında farklılığa sebep olmaktadır.
- **İlişkilenme:** Avize, parametrik modelleme ve dijital üretim teknolojisi ile farklı malzemelerin sorunsuz, etkileşimli ve estetik birleşimini yansıtmaktadır.
- **Evrensellik:** Çeşitli renklerde üretilen avizenin dolaylı aydınlatma sağlaması ve ışık renginin beyaz olması, iç mekan tasarımına esneklik kazandırmakta ve kullanıcıların ergonomi ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Şekil 53).



Şekil 53. Akıcı ve kesintisiz organik çizgilere sahip Vortexx avizeler.

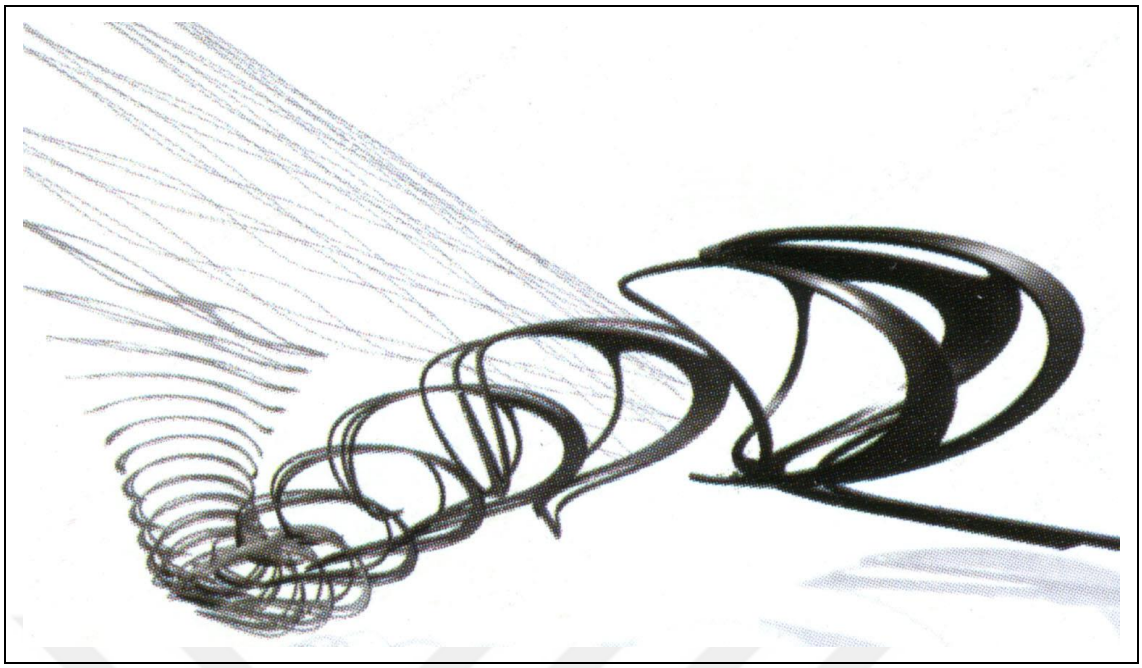
Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/design/vortexx-chandelier-2/ adresinden 14.12.2018 tarihinde edinilmiştir.

4.4.2. Aura Villa Malcontenta– Zaha Hadid Mimarlık

Tasarım: Aura Villa Malcontenta	**Konum:** Venedik, İtalya
Tasarımcı: Zaha Hadid, Patrik Schumacher	**Yapım Yılı:** 2008
Fonksiyon: Enstalasyon Çalışması (Şekil 54)	



ÇİZİMLER (Şekil 54-a)



Aura Villa Malcontenta, 2008 Venedik Bienali için tasarımı Hadid ve Schumacher'e ait enstalasyon çalışmasıdır. Andrea Palladio'nun doğumunun 500.yıldönümüne ithafen gerçekleştirilen çalışma, tasarımı Palladio'ya ait olan Villa Malcontenta'da sergilenmiştir. Rönesans döneminin değerli mimarı Palladio'nun mükemmel şekil teorisi çalışmanın ana kaynağıdır. Aura S ve Aura L olarak iki farklı kompozisyonla simetrik odalarda sergilenen tasarımların boyutları 6 x 3 x 2,45 m'dir (http://www.zaha-hadid.com/design/aura-villa-malcontenta/ adresinden 17.12.2018 tarihinde edinilmiştir) (Şekil 54). Tasarım, bilinen tipolojilerin aksine, tercih edilen biçimsel dil ve materyaller ile bulunduğu mekan içerisinde çağdaşlığa dönüşümü araştıran deney niteliğindedir (Şekil 54-a).

Temelini Palladyan kurallarının oluşturduğu Aura Villa Malcontenta parametrisizmin uyulması ve kaçınılması gereken ilkelerine göre incelendiğinde aşağıdaki verilere ulaşılmıştır;

- **Eğrisellik:** Aura, palladyen algoritmalarının doğrusal olmayan bir dizi kural ile aşamalı değişimin son ürün çalışmasıdır. Oluşum sürecinde klasik oranların aşamalı değişimi, ince uzun eğrilerin oluşumunu destekleyerek, tasarıma dinamik ve organik bir biçim kazandırmıştır (Şekil 55).
- **Değişken şekiller:** Malcontenta, Palladio'nun harmonik oran kavramını mimariye aktardığı eserleri arasında gösterilmektedir. Hadid ve Schumacher'in referans edindiği oranlar, notaların frekans eğrileri ile örtüştürülerek tasarımın dijital modellemesi gerçekleştirilmiştir. Tasarım sürecine kolaylık ve esneklik sunan

dijital yazılımlar ile modelin zemine temas ettiği ve S-L şeklini aldığı bölgelerde hacimsel farklılara gidilmiştir. Bu sebeple, biçimde değişkenlik sağlanarak harmonik uyum yakalanabilmiştir (Şekil 55).

- **İlişkilenme:** Aura için Palladio'nun iç mekan düzenlemesi ile uyumlu olacak şekilde tercih edilen renk, mekânsal ilişkiyi kuvvetlendirmeye yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, tasarım Malcontenta'nın simetrik ve orantısal sistem verilerine ait algoritmaların parametrik ortamda değiştirilmesi ile oluşan karmaşık ilişki düzenini temsil etmektedir. Aura'nın anlaşılabilirliğinin sağlanması için Palladyan mimari kurallarının özümsenmesinin ve Aura ile arasındaki ilişkinin çözümlenmesinin tasarımı okumayı kolaylaştıracağı öngörülmektedir (Şekil 55).



Şekil 55. Aura S'in harmonik oran kavramı ile şekillendirilen ve mekanla bütünleşen tasarımı.

Kaynak: http://www.zaha-hadid.com/design/aura-villa-malcontenta/ adresinden 17.12.2018 tarihinde edinilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1.Sonuç ve Öneriler

Bilişim sektörünün gelişimi, geleneksel tasarım yöntemlerinin kullanım sahasını azaltmakta ve sayısal tasarım teknolojilerini desteklemektedir. Bilgisayar destekli tasarım ve üretim yenilikçi yaklaşımları küresel boyutlara taşımaktadır. Geliştirilen yaklaşımlar, üretken tasarım, hesaplamalı tasarım, sayısal tasarım, bilgisayar destekli tasarım, algoritmik tasarım, robotik tasarım, parametrik tasarım vb. kavramsal terimlerle ifade edilmektedir. Yukarıda sunulan tez çalışması parametrik tasarım ve çağdaş tasarım söylemlerinde geliştirilen kuramlar arasında yer alan Patrik Schumacher'in Parametrisizm Manifestosu ile sunduğu Parametrisizm ilkelerine dayanarak incelenen tasarım verilerini içermektedir. Sorgulanan akademik çalışmalar ve farklı ölçeklerde irdelenen tasarımlar sonucu ulaşılan değerlendirmeler aşağıda sıralandığı gibidir:

- Yüksek teknoloji içeren Heydar Aliyev Kültür Merkezi parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde; tasarımın eğrisel ve değişken şekli, farklı modül tekrarları, birimler arasındaki ilişki, üretken modül oluşumları ve evrensel kimliği ile parametrisizmin uyulması gereken ilkelerinin tasarıma aktarıldığı görülmektedir. Mimari düzenlemelerin sürdürülebilirliği ve kent dokusuna kazandırılan kimliğiyle Heydar Aliyev Kültür Merkezi, parametrik yazılım sonucu uygulanabilmesi ve Zaha Hadid imzası taşıması sebebiyle özgün ve simgesel bir mimari eserdir.
- Dongdaemun Design Plaza parametrisizm ilkelerine göre incelendiğinde, uyulması gereken ilkeler tasarımda mevcutken, kaçınılması gereken ilkeler tasarımda mevcut değildir. Hadid, kullandığı parametrik modelleme yazılımları ile yenilikçi bir yaklaşım sergileyerek tasarım dünyasına farklı bakış açıları sunmaktadır. Dongdaemun Design Plaza, statik çözümler, mimari düzenlemeler, hacimler arası ilişkiler, iç mekan organizasyonları, aydınlatma tasarımı ve malzemelerin davranışı ile mekanik mimariden organik mimariye geçişi desteklemektedir. Yüksek maliyetle sonuçlanmış olmasına rağmen biçim, işlevsellik ve sürdürülebilirliğin biraraya getirildiği tasarım, kentin önemli bir sivil mimari örneğidir.
- Roca Londra Galerisi, Hadid ve Schumacher'in parametrik tasarım araçlarıyla

gerçekleştirebildiği, görsel doygunluk sağlayan bir tasarımdır. Özellikle iç mekan tasarımıyla dikkat çeken teşhir salonu, sanat galerisi izlenimi yaratmaktadır. Dijital kontrollü üretimle gerçekleştirilen tasarım, suyun hareketinin yapılı çevredeki yansımasını sergilemektedir. Galeri parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde ise uyulması gereken ilkelerin tümü tasarımda karşılık bulmaktadır. Kaçınılması gereken ilkelerin yer almadığı tasarım, malzemenin sunduğu imkanları ve çağdaş inşaat mekanizmalarının sürekli gelişimini temsil etmektedir.

- Serpentine Sackler Galerisi Parametrisizm Manifestosu doğrultusunda incelendiğinde uyulması gereken ilkelerin tümü tasarımda yer almaktadır. Tasarımın algoritmik veriler ile detaylandırılarak elde edilmesi sorunsuz inşaat sürecini ve özgün tasarım oluşumunu desteklemektedir. Parametrik yazılımlarla geliştirilen yüzey şeklinin ve birleşim detaylarının estetik kaygıyı barındıran mimarinin ve matematiksel zorunlulukları içeren mühendisliğin uyumlu birleşimini yansıttığı öngörülmektedir.
- Hadid ve Schumacher'in Neil Barrett Amiral Mağazası için geliştirdiği yenilikçi mobilya tasarımları parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde; eğrisellik, değişken şekiller, farklılaşan tekrarlar, ilişkilenme, evrensellik ve üretken bileşenler ilkeleri tasarımda yer alırken, rijit şekiller, basit tekrarlar, ilişkisizlik ve bilinen tipolojiler tasarımda yer almamaktadır. Mobilyaların tasarım ve üretim sürecinde malzemenin ve 3 boyutlu yazılımların sunduğu imkanlar, tasarımın gerçekleştirilmesindeki rolü üstlenmektedir. Yalın bir mimari dil ile kurgulanan ve sanatsal bir obje niteliği taşıyan mobilyalar, Hadid'in mimari ve heykel arasındaki ilişkiyi sorguladığı tasarım yaklaşımının öznelliğini sunmaktadır.
- Bekiroğlu'nun Aqua masa tasarımı Schumacher'in parametrisizm ilkelerine göre incelendiğinde eğrisellik, değişken şekiller, ilişkilenme ve evrensellik ilkeleri tasarımda karşılık bulmaktadır. Sıvıların akış hareketiyle şekillenen ve üç ayak üzerinde geliştirilen tasarım geleneksel denge kurallarının dışına çıkılarak kural tabanlı yazılımlar sonucu tekil bir geometrik cisim izlenimi yaratmaktadır.
- Vortexx avize parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde uyulması gereken ilkelerden; eğrisellik, değişken şekiller, farklılaşan tekrarlar, ilişkilenme ve evrensellik ilkelerinin tasarımda yer aldığı ancak üretken bileşenler ve kaçınılması gereken ilkelerin tasarımda yer almadığı görülmektedir. Estetik ve işlev

gereksinimlerinin bütünleştirildiği tasarım, sürekli, akışkan ve tek parça görünümüyle geleceğin tasarımları hakkında bilgi vermektedir.

- Hadid ve Schumacher'in ortak enstalasyon çalışması Aura Villa Malcontenta parametrisizm ilkelerine göre değerlendirildiğinde ise uyulması gereken ilkelerden eğrisellik, değişken şekiller ve ilişkilenme ilkelerinin tasarımda mevcutluğu görülmektedir. Gerçekleştirilen çalışma ile geleneksel mimari yöntemlerinde başvurulan simetri, denge ve matematiksel oran ilkeleri kural tabanlı parametrik tasarımda karşılık bularak tasarımı destekleyen unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan bütünleşme, geleceğin tasarım dünyasını şekillendirirken geçmişin yok edilemeyeceğini, bununla birlikte geleneksel mimarinin rehber edinilerek çağdaş mimarinin geliştirilmesi gerekliliğini sunmaktadır.

Konu kapsamında incelenen 8 tasarım sonucu, ilkelerin tasarımlardaki mevcutluğunun sayısal değeri ise aşağıda ifade edildiği şekildedir:

- Eğrisellik: Heydar Aliyev Kültür Merkezi, Dongdaemun Design Plaza, Roca Londra Galerisi, Serpentine Sackler Galerisi, Neil Barrett Amiral Mağazası, Aqua Masa, Vortexx Avize, Aura Villa Malcontenta olmak üzere bütün tasarımlarda mevcuttur.
- Değişken şekiller: 8 tasarımda da mevcuttur.
- Farklılaşan tekrarlar: Heydar Aliyev Kültür Merkezi, Dongdaemun Design Plaza, Roca Londra Galerisi, Serpentine Sackler Galerisi, Neil Barrett Amiral Mağazası, Vortexx Avize olmak üzere 6 tasarımda mevcuttur.
- İlişkilenme: 8 tasarımda da mevcuttur.
- Evrensellik: 8 tasarımda da mevcuttur.
- Üretken bileşenler: Heydar Aliyev Kültür Merkezi, Dongdaemun Design Plaza, Roca Londra Galerisi, Serpentine Sackler Galerisi, Neil Barrett Amiral Mağazası olmak üzere 5 tasarımda mevcuttur.

Yapılan değerlendirmeler sonucu görülmektedir ki Schumacher'in parametrisizmi tanımlayan, uyulması gereken ilkelerinin çoğunluğu incelenen tasarımlarda yer almaktadır. Vurgulayıcı ilkelerden eğrilsellik ile tasarımlarda dik açılı kenarların yerini akışkan, eğrisel ve sürekli yüzeylerin alması sonucu tasarımlar esnek ve çok katmanlı bir oluşum sergilemiştir. Değişken şekiller ilkesi ile tasarımda biçim özgürlüğü sunulmuştur. Biçim yüceltilerek karmaşık kütleler, tasarımlar gerçekleştirilmiştir. Kural tabanlı bir sistem kullanılarak tasarım parametrelerinin farklı değişim ve dönüşüm sürecini

destekleyen farklılaşan tekrarlar ilkesi ile tasarımlarda farklı kütle, yüzey ve bağlantı arasında esnek bir ilişki kurulmasına öncülük edilerek tasarımlarda tekdüzelik engellenmiştir. İlişkilenme ilkesi ile tasarımlarda üst düzey verimliliğe ulaşılarak bilinçli bir yapılandırma sağlanmıştır. Evrensellik ilkesi ile küresel düzeyde tasarımlar gerçekleştirilmiş ve parametrik yazılımlarla tasarımların esnekliği, eşitliği ve anlaşılabilirliği desteklenmiştir. Üretken bileşenler ilkesi ile algoritmik kodlar içeren tasarımlarda farklı senaryo oluşumunu destekleyen hücresel yapılanmalar tasarımlara çeşitlilik ve esneklik kazandırmıştır.

Zaha Hadid Mimarlık'a ait 8 tasarımda uyulması gereken ilkelerin tasarımda yer alması ve kaçınılması gereken ilkelerin yer almaması Schumacher'in manifestosunda savunduğu düşünceleri incelenen tasarımlar sınırlılığında doğrulamaktadır. Ancak farklı parametrik tasarımların farklı ilkeleri barındırma olasılığı gözardı edilmemelidir. Manifestonun içeriği ile örtüşmeyen fakat bilgisayar yazılımları ile gerçekleştirilen parametrik tasarım örneklerinin varlığı da bilinmektedir. Tezin sınırlılıkları gereği bu tasarımlar çalışmada yer almamasına rağmen farklı bir çalışmanın altyapısını oluşturabilecek tasarımların araştırılarak mimarlık bilim alanına katkı sağlanabileceği öngörülmektedir.

Dijital teknolojinin potansiyel kullanımıyla gerçekleştirilen 8 tasarım, tasarımdaki dönüşümsel gelişim sürecini yansıtmaktadır. Tasarımlar, mimarlık, mühendislik, biyoloji ve matematik arasındaki ilişkiyi irdelemekte ve kullanılan parametrik yazılımlarla model ve hesaplama arasındaki ilişkiyi nesneleştirmektedir.

Schumacher'in parametrisizm manifestosu bağlamında incelenen ve tez kapsamında yer alan örneklerde parametrisizmin, estetik ve teknolojik değerlerin ön planda tutulduğu yeni bir yöntem olduğunu söylemek mümkün olabilir. Başka bir deyişle, parametrisizmin bilgisayarın tasarımda yardımcı araç olarak kullanıldığı ve gelişimi devam etmekte olan çağdaş tasarım yöntemlerinden birini temsil ettiği düşünülebilir. Bu yöntemle, parametrik yazılımlar aracılığıyla sayısal verileri düzenleyen tasarımcıya keşif imkanı sunularak tasarımcının özgürleşmesi desteklenir. Schumacher'in parametrisizimle sunduğu ilkeler ise parametrik tasarım örneklerini betimleyen kavramsal ifadeler olarak özelleştirilebilir. Yapılan tez çalışmasının sayısal tasarım alanında yapılacak çalışmalara katkı sağlaması hedeflenmektedir. İlerleyen süreçlerde gelişime ve değişime açık bir alan olduğu düşünülen dijital tasarım teknolojilerine ait farklı yaklaşımların irdelenmesi ve yeni bir metodolojinin kazandırılması ile tasarıma yeni ufuklar açılması söz konusu olabilir.

KAYNAKÇA

Abdalwahid, A. (2013). Zaha Hadid form making strategies for design. Master of Architecture, Faculty of Built Environment, Universiti Teknologi Malaysia, Johor, Malaysia.

Aura – Villa Malcontenta / Zaha Hadid Architects. (2008). Retrieved December 17, 2018, from http://www.zaha-hadid.com/design/aura-villa-malcontenta/

Autodesk. (2018). *3dsMax 3B modelleme, animasyon ve görüntüleme yazılımı.* https://www.autodesk.com.tr/products/3ds-max/overview . Erişim tarihi: 13.02.2018.

Autodesk. (2018). *Revit, Built for Building Information Modeling.* https://www.autodesk.com/products/revit/overview . Erişim tarihi: 10.02.2018.

Aytem, N. (2005). Mimari mekanda renk, form ve doku değişkenlerinin algılanması. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Balinski, G. & Januskiewicz, K. (2016). Digital tectonic design as a new approach to architectural design methodology. *World Multidisciplinary Civil Engineering – Architecture – Urban Planning Symposium 2016, WMCAUS 2016* (pp.1504-1508). Prague: Czech Republic.

Bentley. (2018). *GenerativeComponents.* https://www.bentley.com/en/products/product-line/modeling-and-visualization-software/generativecomponents . Erişim tarihi: 09.04.2018.

Çelik, E. (2014). *3ds Max ile görselleştirme.* İstanbul: Değişim Yayınları.

Çıngı, T. (2007). An appraisal of curvilinear forms in architecture with an emphasis on structural behaviour: a case study on Channel Tunnel Railway Terminal at Waterloo. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Digital Project. (2018). *Building together.* https://digitalproject3d.com/#features . Erişim tarihi: 16.03.2018.

Dongdaemun Design Plaza (DDP), Seoul. (2018). Retrieved August 24, 2018, from

https://www.designbuild-network.com/projects/dongdaemun-design-plaza-ddp-seoul/

Dostoğlu, N., Şahin, E., Taneli, Y. (2009). Tasarıma kapsayıcı yaklaşım: herkes için tasarım, evrensel tasarım: tanımlar, hedefler, ilkeler. *Mimarlık, 347,* 23-27.

Frearson, A. (2014, March 23). Zaha Hadid's Dongdaemun Design Plaza opens in Seoul. Retrieved August 24, 2018, from https://www.dezeen.com/2014/03/23/zaha-hadid-dongdaemun-design-plaza-seoul/

Glymph, J., Shelden, D., Ceccato, C., Mussel, J. & Schober, H. (2004). A parametric strategy for free-form glass structures using quadrilateral planar facets. *Automation in Construction, 13,* 187-202.

Heydar Aliyev Center / Zaha Hadid Architects. (2013, November 14). Retrieved August 3, 2018, from https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects

Jabi, W. (2013). *Parametric design for architecture.* London: Laurence King Publishing.

Januszkiewicz, K. & Kowalski, K. (2017). Parametric Architecture in the Urban Space. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 245,* 1-10.

Januszkiewicz, K. (2014). Dongdaemun Design Plaza & Park w Seulu [Electronic Version]. *Archivolta, 2/2014,* 22-33.

Khemlani, L. (2016). *Zaha Hadid Architects (Implementation study excerpt from the BIM evaluation study report).* AECbytes. Retrieved February 16, 2019, from http://www.aecbytes.com/feature/2016/ZahaHadidArchitects(Excerpt).html.

Kızılkaya, K. (2011). Peyzaj mimarlığında parametrik tasarım. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Mendilcioğlu, R. F. (2017). Parametrik tasarım yönteminin sürdürülebilir iç mekanlarda doğal aydınlatmaya etkisi. Sanatta Yeterlik Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Mitchell, W.J. (2005). Constructing Complexity. *11th International Computer Aided*

Architectural Design Futures Conference (pp.41-50). Vienna: Austria.

Neil Barrett Flagship Store / Zaha Hadid Architects. (2018). Retrieved November 1, 2018, from http://www.zaha-hadid.com/interior-design/neil-barrett-flagship-store-2/

Nejad, K. (2007). Curvilinearity in architecture: emotional effect of curvilinear forms in interior design. Doctor of Philosophy, Texas A&M University, Texas.

Ofluoğlu, S. (2011). Autodesk Maya ile 3D modelleme teknikleri, BS501 Bilgisayar Destekli Modelleme Dersi Maya Ders Notları, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.

Oktan, S. & Vural, S. (2017). Bir manifestonun sorgusu: Parametrisizm. *Mimarlık, 395,* 62-66. http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=409&RecID=4185. Erişim tarihi: 20.03.2018

Onat, E. (2010). *Mimarlık, form ve geometri.* Ankara: Efil Yayınevi.

Oxman, R. (1994). Precedents in design: a computational model for the organization of precedent knowledge [Electronic Version]. *Design Studies, 15(2),* 141-157.

Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking [Electronic Version]. *Design Studies, 52,* 4-39.

Özdemir, B. & Önal, F. (2016). Mimari tasarımda sıralı form oluşum diyagramları. *Megaron, 11(2),* 230-240.

Platt, K.H. (2014). Interview: Patrik Schumacher. *Arcspace.* Retrieved February 16, 2019, from https://arcspace.com/article/interview-patrik-schumacher/.

Reas, C. & McWilliams C. (2010). *Form + code in design, art, and architecture.* New York: Princeton Architectural Press.

Rhino3d. (2018). *Rhinoceros.* https://www.rhino3d.com/ . Erişim tarihi: 20.02.2018.

ROCA London Gallery / Zaha Hadid Architects. (2011, October 25). Retrieved October 22, 2018, from https://www.archdaily.com/179092/roca-london-gallery-zaha-hadid-architects

Schneider, S., Koenig, R. & Pohle, R. (2011). Who cares about right angles? Overcoming barriers in creating rectangularity in layout structures. *29th eCAADe Conference Proceedings* (pp.365-371). Ljubljana, Slovenia: University of Ljubljana.

Schumacher, P. (2008). Parametricism – A new global style for architecture and urban design [Electronic Version]. *AD Architectural Design, 79,* 14-23.

Schumacher, P. (2008). *Parametricism as style – Parametricist Manifesto.* London: New Architectural Group.

Schumacher, P. (2012). On Parametricism – A Dialogue between Neil Leach and Patrik Schumacher. *T + A (Time+Architecture), 5.* http://en.cnki.com.cn/Journal_en/C-C038-SDJZ-2012-05.htm. Erişim tarihi: 10.04.2018.

Schumacher, P. (2012). *The autopoiesis of architecture, a new agenda for architecture (vol II).* New York: John Wiley & Sons.

Schumacher, P. (2016). *Parametricism 2.0: Rethinking architecture's agenda for the 21st century (Architectural Design).* Academy Press.

Vortexx Chandelier / Zaha Hadid Architects. (2005). Retrieved December 12, 2018, from http://www.zaha-hadid.com/design/vortexx-chandelier-2/

Woodbury, R. (2010). *Elements of parametric design.* London: Routledge.

Yanalak, M. (1997). Sayısal arazi modellerinden hacim hesaplarında en uygun enterpolasyon yönteminin araştırılması. Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yavuz, E. (2007). Yirminci yüzyılda sanatta ve mimarlıkta soyutlama ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zıtlıkların Sentezi (2013, Kasım). *Kalebodur Mimarlara Bülten*. http://www.mimarlarabulten.com/yazilar/zitliklarin-sentezi. Erişim tarihi: 11.03.2019

FAYDALANILAN WEB ADRESLERİ

http://www.quantity-takeoff.com/revit-architecture-certification-assessment.htm (10.02.2018)

https://www.thewbba.com/architectural-design-software-free-download/ (10.02.2018)

http://www.shigerubanarchitects.com/works/2010_haesley-nine-bridges/index.html (18.05.2018)

http://www.zaha-hadid.com/architecture/dongdaemun-design-park-plaza/ (24.08.2018)

http://www.zaha-hadid.com/architecture/heydar-aliyev-centre/ (03.08.2018)

http://www.zaha-hadid.com/interior-design/roca-london-gallery/ (22.10.2018)

https://rctom.hbs.org/submission/from-paper-to-parametric-vectors-gehrys-transformation-of-architectural-modeling/ (16.03.2018)

https://www.arch2o.com/city-of-arts-and-sciences-santiago-calatrava/ (02.06.2018)

https://www.archdaily.com.br/br/624323/kreod-responsavel-pelo-pavilhao-comercial-das-olimpiadas-do-rio (09.04.2018)

https://www.archdaily.com/160416/update-botswana-innovation-hub-shop (10.02.2018)

https://www.archdaily.com/56594/nbbj-and-ccdi-break-ground-on-hangzhou-sports-park/hangzhou_rendering_cd_01_aerial (18.04.2018)

https://www.archiradar.it/en/books/tutorials-archicad-artlantis/45-tutorials/rhino-grasshopper-archicad/262-extruded-surface-and-paneling-in-bim.html (20.02.2018)

https://www.bentley.com/en/products/product-line/modeling-and-visualization-software/generativecomponents (09.04.2018)

https://www.unstudio.com/en/page/382/arnhem-central-masterplan (20.04.2018)

https://www.archdaily.com/776148/musholm-extension-aart-architects (08.05.2018)

https://www.grasshopper3d.com/forum/topics/error-message-rhino-evaluation-grasshopper (24.05.2018)

https://www.zaha-hadid.com/interior-design/serpentine-sackler-gallery-2/ (11.04.2019)

https://rhinoscriptingresources.wordpress.com/2008/07/21/methods-voronoi-delaunay/ (16.05.2018)

http://download.autodesk.com/us/3dsmax/interface_overview/2011/3dsMaxUIOverview.htm (12.02.2018)

https://jellymatter.wordpress.com/2014/01/29/voronoi-tessellation-on-the-surface-of-a-sphere-python-code/ (16.05.2018)

https://blog.visualarq.com/2014/02/04/rhino-projects-mec-moscow-2013-3xn-architects/ (20.02.2018)

https://sustainabledoha.wordpress.com/2014/11/04/typology-and-morphology-in-urban-design/ (03.06.2018)

http://www.studiodaily.com/2015/08/autodesk-announces-new-updates-maya-3ds-max/ (11.02.2019)

http://misri470umd.blogspot.com/2014/05/ (10.02.2018)

https://area.autodesk.com/gallery/west-ham-stadium/ (10.02.2018)

http://www.keanw.com/inventor/ (12.02.2018)

https://3dsky.org/3dmodels/show/parametric_bench_10 (12.02.2018)

http://most1220.tistory.com/145 (20.02.2018)

http://rhinoturkiye.com/hakkimizda (20.02.2018)

https://sunglass.io/cad-software-en-espanol/ (16.03.2018)

http://www.mimdap.org/?p=61427 (26.04.2018)

https://www.unstudio.com/en/page/9686/the-ellipsicoon (05.05.2018)

http://rojkindarquitectos.com/work/foro-boca-2/ (24.05.2018)

https://www.zumtobel.com/com-en/vortexx.html (14.12.2018)

https://www.autodesk.com.tr/products/maya/overview (11.02.2019)

https://www.zaha-hadid.com/design/aqua-table/ (15.04.2019)

EK

EK. Parametrisizm Manifestosu

Parametricism as Style - Parametricist Manifesto

Patrik Schumacher, London 2008

Presented and discussed at the Dark Side Club1 , 11th Architecture Biennale, Venice 2008

We pursue the parametric design paradigm all the way, penetrating into all corners of the discipline. Systematic, adaptive variation, continuous differentiation (rather than mere variety), and dynamic, parametric figuration concerns *all* design tasks from urbanism to the level of tectonic detail, interior furnishings and the world of products.

Architecture finds itself at the mid-point of an ongoing cycle of innovative adaptation – retooling the discipline and adapting the architectural and urban environment to the socio-economic era of post-fordism. The mass society that was characterized by a single, nearly universal consumption standard has evolved into the heterogenous society of the multitude.

The key issues that avant-garde architecture and urbanism should be addressing can be summarized in the slogan: organising and articulating the increased complexity of post-fordist society. The task is to develop an architectural and urban repertoire that is geared up to create complex, polycentric urban and architectural fields which are densely layered and continuously differentiated.

Contemporary avant-garde architecture is addressing the demand for an increased level of articulated complexity by means of retooling its methods on the basis of parametric design systems. The contemporary architectural style that has achieved pervasive hegemony within the contemporary architectural avant-garde can be best understood as a research programme based upon the parametric paradigma. We propose to call this style: ***Parametricism***.

Parametricism is the great new style after modernism. Postmodernism and Deconstructivism have been transitional episodes that ushered in this new, long wave of research and innovation.

Avant-garde styles might be interpreted and evaluated in analogy to new scientific paradigms, affording a new conceptual framework, and formulating new aims, methods and values. Thus a new direction for concerted research work is established.2 My thesis

is therefore: ***Styles are design research programmes.***[3]

Innovation in architecture proceeds via the progression of styles so understood. This implies the alternation between periods of cumulative advancement within a style and revolutionary periods of transition between styles. Styles represent cycles of innovation, gathering the design research efforts into a collective endeavor. Stable self-identity is here as much a necessary precondition of evolution as it is in the case of organic life. To hold on to the new principles in the face of difficulties is crucial for the chance of eventual success. This tenacity - abundantly evident within the contemporary avant-garde - might at times appear as dogmatic obstinacy. For instance, the obstinate insistence of solving everything with a folding single surface - project upon project, slowly wrenching the plausible from the implausible – might be compared to the Newtonian insistence to explain everything from planets to bullets to atoms in terms of the same principles. "Newton's theory of gravitation, Einstein's relativity theory, quantum mechanics, Marxism, Freudianism, are all research programmes, each with a characteristic hard core stubbornly defended, … each with its elaborate problem solving machinery. Each of them, at any stage of its development, has unsolved problems and undigested anomalies. All theories, in this sense, are born refuted and die refuted."[4] The same can be said of styles: Each style has its hard core of principles and a characteristic way of tackling design problems/tasks. Avant-garde architecture produces manifestos: paradigmatic expositions of a new style's unique potential, not buildings that are balanced to function in all respects. There can be neither verification, nor final refutation merely on the basis of its built results.[5]

The programme/style consists of methodological rules: some tell us what paths of research to avoid (negative heuristics), and others what paths to pursue (positive heuristics). The *negative heuristics*formulates strictures that prevent the relapse into old patterns that are not fully consistent with the core, and the *positive heuristics* offers guiding principles and preferred techniques that allow the work to fast-forward in one direction. The defining heuristics of parametricism are fully reflected in the taboos and dogmas of contemporary avant-gared design culture:

Negative heuristics: avoid familiar typologies, avoid platonic/hermetic objects, avoid clear-cut zones/territories, avoid repetition, avoid straight lines, avoid right angles, avoid corners, …, and most importantly: *do not add or subtract without elaborate interarticulations.*

Positive heuristics: interarticulate, hyberdize, morph, deterritorialize, deform, iterate, use

splines, nurbs, generative components, script rather than model, …

Parametricism is a mature style. That the parametric paradigm is becoming pervasive in contemporary architecture and design is evident for quite some time. There has been talk about versioning, iteration and mass customization etc. for quite a while within the architectural avant-garde discourse.

The fundamental desire that has come to the fore in this tendency had already been formulated at the beginning of the 1990s with the key slogan of "continuous differentiation"6. Since then there has been both a widespread, even hegemonic dissemination of this tendency as well as a cumulative build up of virtuosity, resolution and refinement within it. This development was facilitated by the attendant development of parametric design tools and scripts that allow the precise formulation and execution of intricate correlations between elements and subsystems. The shared concepts, computational techniques, formal repertoires, and tectonic logics that characterize this work are crystallizing into a solid new hegemonic paradigm for architecture. One of the most pervasive current techniques involves populating modulated surfaces with adaptive components.Components might be constructed from multiple elements constrained/cohered by associative relations so that the overall component might sensibly adapt to various local conditions. As they populate a differentiated surface their adaptation should ***accentuate and amplify*** this differentiation. This relationship between the base component and its various instantiations at different points of insertion in the "environment" is analogous to the way a single geno-type might produce a differentiated population of pheno-types in response to divers environmental conditions.

The current stage of advancement within parametricism relates as much to the continuous advancement of the attendant computational dresign technologies as it is due to the designer's realization of the unique formal and organizational opportunities that are afforded. Parametricism can only exist via sophisticated parametric techniques. Finally, computationally advanced design techniques like scripting (in Mel-script or Rhino-script) and parametric modeling (with tools like GC or DP) are becoming a pervasive reality. Today it is impossible to compete within the contemporary avant-garde scene without mastering these techniques.

Parametricism emerges from the creative exploitation of parametric design systems in view of articulating increasingly complex social processes and institutions. The parametric design tools by themselves cannot account for this drastic stylistic shift from modernism to parametricism. This is evidenced by the fact that late modernist architects

are employing parametric tools in ways which result in the maintenance of a modernist aesthetics, i.e. using parametric modelling to inconspicuously absorb complexity. Our parametricist sensibility pushes in the opposite direction and aims for a maximal emphasis on conspicuous differentiation.

It is the sense of organized (law-governed) complexity that assimilates parametricist works to natural systems, where all forms are the result of lawfully interacting forces. Just like natural systems, parametricist compositions are so highly integrated that they cannot be easily decomposed into independent subsystems – a major point of difference in comparison with the modern design paradigm of clear separation of functional subsystems.

The following 5 agendas might be proposed here to inject new aspects into the parametric paradigm and to push the development of ***parametricism*** further:

1.Inter-articulation of sub-systems:

The ambition is to move from single system differentiation – e.g. a swarm of façade components - to the scripted association of multiple subsystems – envelope, structure, internal subdivision, navigation void. The differentiation in any one systems is correlated with differentions in the other systems.

2. Parametric Accentuation:

The ambition is to enhance the overall sense of organic integration through intricate correlations that favour deviation amplification rather than compensatory or ameliorating adaptations. For instance, when generative components populate a surface with a subtle curvature modulation the lawful component correlation should accentuate and amplify the initial differentiation. This might include the deliberate setting of accentuating thresholds or singularities. Thus a far richer articulation can be achieved and thus more orienting visual information can be made available.

3. Parametric Figuration[7]:

We propose that complex configurations that are latent with multiple readings can be constructed as a parametric model. The parametric model might be set up so that the variables are extremely Gestalt-sensitive. Parametric variations trigger gestalt-catastrophes, i.e. the quantitative modification of these parameters trigger qualitative shifts in the perceived order of the configuration. This notion of parametric figuration implies an expansion in the types of parameters considered within parametric design. Beyond the usual geometric object parameters, ambient parameters (variable lights) and observer parameters (variable cameras) have to considered and integrated into the

parametric system.

4. Parametric Responsiveness[8]:

We propose that urban and architectural (interior) environments can be designed with an inbuilt kinetic capacity that allows those environments to reconfigure and adapt themselves in response to the prevalent patterns of use and occupation. The real time registration of use-patterns produces the parameters that drive the real time kinetic adaptation process. Cumulative registration of use patterns result in semi-permanent morphological transformations. The built environment acquires responsive agency at different time scales.

5. Parametric Urbanism[9]:

The assumption is that the urban massing describes a swarm-formation of many buildings. These buildings form a continuously changing field, whereby lawful continuities cohere this manifold of buildings. Parametric urbanism implies that the systematic modulation of the buildings' morphologies produces powerful urban effects and facilitates field orientation. Parametric Urbanism might involve parametric accentuation, parametric figuration, and parametric responsivess.

Modernism was founded on the concept of space. Parametricism differentiates fields. ***Fields*** are full, as if filled with a fluid medium. We might think of liquids in motion, structured by radiating waves, laminal flows, and spiraling eddies. Swarms have also served as paradigmatic analogues for the field-concept. We would like to think of swarms of buildings that drift across the landscape. Or we might think of large continuous interiors like open office landscapes or big exhibition halls of the kind used for trade fairs. Such interiors are visually infinitely deep and contain various swarms of furniture coalescing with the dynamic swarms of human bodies. There are no platonic, discrete figures with sharp outlines. Within fields only the global and regional field qualities matter: biases, drifts, gradients, and perhaps even conspicuous singularities like radiating centres. Deformation does no longer spell the breakdown of order but the *lawful* inscription of information. Orientation in a complex, lawfully differentiated field affords navigation along vectors of transformation .The contemporary condition of arriving in a metropolis for the first time, without prior hotel arrangements, without a map, might instigate this kind of field-navigation. Imagine there are no more landmarks to hold on, no axis to follow and no more boundaries to cross. Contemporary architecture aims to construct new logics – the logic of fields – that gear up to organize and articulate the new level of dynamism and complexity of contemporary society.

Furniture and product design fully participates in the parametricist agenda we are pursuing. We consider furniture not in terms of isolated objects but as a pre-eminent space-making substance. Our design efforts need to encompass the domains of interior design, furniture design, and even product design. We can orchestrate all those registers to advance the design of integrated, immersive worlds. Our handling of interior furnishings as dynamic swarm formations, or sometimes as a continuous surface/fluid mass, is geared towards the detailed elaboration of the continuously differentiated fields described above.

NOTES:

1 The *Dark Side Club* is a critical salon initiated and organized by Robert White to coincide with the Architecture Biennale. Three successive events were onceived as a critical salon to debate some of the themes Aaron Betsky had set for this year's Biennale. Three curators have been invited to each put forward a proposition for debate: Patrik Schumacher, Greg Lynn, and Gregor Eichinger. Each invited young architects and thinkers to debate the direction architecture is taking.
The first session – curated and introduced by Patrik Schumacher was titled: ***Parametricism as New Style***. The following 8 architectural studios were presenting: MAD, f-u-r, UFO, Plasma Studio, Minimaforms, Aranda/Lasch, AltN Research+Design, MOH. Jeff Kipnis acted as moderator.

2 This interpretation of styles is valid only with respect to the avant-garde phase of any style.

3 It is important to distinguish between research programmes in the literal sense of institutional research plans from the meta-scientific conception of research programmes that has been introduced into the philosophy of science: whole new research traditions that are directed by a new fundamental theoretical framework. It is this latter concept that is utilized here for the reinterpretation of the concept of style. See: Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge 1978

4 Lakatos, Imre, *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge 1978, p.5

5 The final reckoning takes place later, in the arena of the mainstream adoption which only indirectly feeds back into the central, discursive arena of the discipline.

6 The credit for coining this key slogan goes to Greg Lynn and Jeff Kipnis.

7 “Parametric Figuration” featured in our teachings at Yale and at the University of Applied Arts, Vienna. It also featured in my studio at the AADRL.

8 Parametric Responsiveness was at the heart of our 3 year design research agenda “Responsive Environments” at the AADRL in London from 2001-2004.

9 “Parametric Urbanism” is the title of our recently completed design research cycle at the AADRL, from 2005 – 2008.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Duygu Merve BULUT

Doğum Tarihi ve Yeri : 02.01.1994 / Erzincan

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : duygu.bulut@toros.edu.tr

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul / Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	İç Mimarlık	Çukurova Üniversitesi	2016
Lise	Fen Bilimleri	Erzincan Anadolu Lisesi	2012

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Kurum	Görevi
2016 / --	Toros Üniversitesi	Araştırma Görevlisi / İç Mimarlık