

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KENTSEL ÖLÇEKLİ TASARIMLARDA ESNEK ÇÖZÜMLER İÇİN
PARAMETRİK METOTLARIN KULLANIMI**

ŞULE ERTÜRK GAUCHER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR ORTAMINDA MİMARLIK PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞRETİM ÜYESİ TOGAN TONG**

İSTANBUL, 2018

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL ÖLÇEKLİ TASARIMLARDA ESNEK ÇÖZÜMLER İÇİN
PARAMETRİK METOTLARIN KULLANIMI**

Şule ERTÜRK GAUCHER tarafından hazırlanan tez çalışması 12.04.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Dr. Öğretim Üyesi Togan TONG
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğretim Üyesi Togan TONG
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Kunter MANİSALI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Tuğrul YAZAR
Bilgi Üniversitesi

ÖNSÖZ

Öncelikle destekleri için tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Togan Tong'a, parametrik tasarım alanındaki tüm çalışmalarımda ve tezi oluşturma sürecindeki araştırmalarımda bana sınırsız yardımı olan eşim Quentin Gaucher'e, benden hiç bir desteği esirgemeyen ve ilham veren ortağım İpek Baycan'a sabrı ve çevirileri için, tezimi oluşturmam için beni yüreklendiren anneme, her tür destekleri için Zafer Sağdıç, Kunter Manisalı, Serhat Başdoğan ve Bora Yerliyurt' a teşekkür ederim.

Nisan, 2018

Şule ERTÜRK GAUCHER

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xv
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	4
BÖLÜM 2	
PARAMETRİK TASARIMIN KENTSEL TASARIM ÖLÇEĞİNDE ORTAYA ÇIKIŞI.....	6
2.1 Kentsel Tasarım ve Girift Yapısı	6
2.2 Geleneksel Tasarım Yöntemlerinin Kentsel Tasarımdaki Kısıtlayıcılığı	10
2.3 Kentsel Tasarımda Esnek Bir Tasarım Yaklaşımı Arayışı	12
2.3.1 Parametrik Tasarım	14
2.3.2 Parametrik Tasarım Yöntemlerinde Tasarımcının Rolü.....	19
2.4 Kentsel Ölçekte Parametrik Tasarım Yaklaşımlarının Gelişim Süreci	21
2.5 Parametrik Kentsel Tasarım Yaklaşımları	25
2.6 Parametrik Yöntemler Kullanılarak Geliştirilmiş Kentsel Ölçekli Örnekler	27
2.6.1 Londra, Thames Gateway Projesi Masterplanı (2007)	27

2.6.2	 Qurm Bölgesi'nde Yapılan Parametrik Kentsel Tasarım Araştırma Projesi	31
2.6.3	Kent Planlamasında Yazılım Tabanlı Tekniklerin Kullanımı Üzerine Geliştirilen Pilot Çalışma, AA Mimarlık Okulu	38
2.7	Bölüm Sonucu	48
BÖLÜM 3		
PARAMETRİK SİSTEM TASARIMINA GİRİŞ		52
3.1	Parametrik Model Tasarımı, Araç ve Yöntemleri	52
3.1.1	Değişken, Kısıtlama, Bileşen ve Kurallar	53
3.1.2	Parametrik Kentsel Tasarımın Aşamaları ve Araçları.....	54
3.1.2.1	Konsept aşaması.....	55
3.1.2.2	Uygulama-Üretim aşaması	60
BÖLÜM 4		
KENTSEL ÖLÇEKLİ PARAMETRİK MODEL ÇALIŞMASI		61
4.1	Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	62
4.2	Parametrik Modelin Tanıtılması	64
4.2.1	Pilot Bölgenin Tanıtılması, Bağlam ve Kurgusu	64
4.2.2	Parametrik Modelin Ara yüzü	67
4.2.3	Modelin Soyut Şeması ve Çalışma Prensipleri	70
4.3	Modelin Araziye Uygulanması ve Değişkenleri.....	72
4.3.1	Pilot bölgenin detaylı tanıtımı	74
4.3.2	Grid ve Parselizasyon.....	78
4.3.3	Mevcut Verilere Adaptasyon.....	85
4.3.4	Yapılaşma (doluluk/ boşluk etüdüleri).....	86
4.3.5	Gabari ve Yükseklik.....	100
4.3.6	Çevresel Parametreler ile Analiz.....	104
4.4	Karşılaştırmalar ve Bölüm Sonucu.....	106
BÖLÜM 5		
SONUÇ VE ÖNERİLER		108
KAYNAKLAR.....		111
ÖZGEÇMİŞ.....		115

KISALTMA LİSTESİ

2B	İki Boyutlu
3B	Üç Boyutlu
BDT	Bilgisayar Destekli Tasarım
CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design)
GC	Generative Components
GH	Grasshopper

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	Kentsel tasarım ile ilişkili profesyonel meslek alanları	08
Şekil 2.2	Parametrik olan ve olmayan tasarım süreçlerinin karşılaştırılması.....	19
Şekil 2.3	Parametrik tasarımın gelişim süreci.....	22
Şekil 2.4	Tipoloji çeşitleri.....	28
Şekil 2.5	Çeşitli tiplene biçimleri ile tanımlanmış alan testleri	28
Şekil 2.6	Çeşitli tipoloji biçimleri ve tipolojilerin geçişleri.....	29
Şekil 2.7	Proje alanına aplikasyon- Thames Gateway bölgesi.....	29
Şekil 2.8	Büyüme mantığı - Alandaki gelişim senaryosu	30
Şekil 2.9	Qurm bölgesi- Parametrik kentsel model vaziyet planı.....	32
Şekil 2.10	Kentsel modelden ortaya çıkan sonuç.....	33
Şekil 2.11	Programın kendi kendini organize eden haritalamalarının yarattığı diagram.....	34
Şekil 2.12	Bölgesel koşullar analiz edilerek oluşturulan eko-diyagramlar.....	34
Şekil 2.13	İç ve dış sınırlandırıcılar parametrik modellere uyarlanabilirler	35
Şekil 2.14	Parametrik kentsel modelin katmanlara ayrılmış simülasyonu.....	35
Şekil 2.15	Gelişimin şematik anlatımı.....	36
Şekil 2.16	100x100m'lik kent bloğunun parametrik modeli.....	36
Şekil 2.17	Parametre 1- Program.....	37
Şekil 2.18	Parametre 2- Avluların sayısı.....	37
Şekil 2.19	Parametre 3- Optimum rüzgâr yönü.....	37
Şekil 2.20	Parametre 4- Optimum günışığı yönü.....	38
Şekil 2.21	Parametre 5- Optimum deniz manzarası yönelimi.....	38
Şekil 2.22	Bilgisayar destekli araçlar ile manipülasyon noktalarının tanımlanması.....	40
Şekil 2.23	Bilgisayar destekli araçlar ile merkez noktaları tanımlanmış tasarım elemanının ölçeklendirilmesi ve döndürülmesi	40
Şekil 2.24	Bilgisayar destekli araçlar ile doku çeşitlemeleri üzerinden noktaların ilişkilendirilmesi	40
Şekil 2.25	Bilgisayar destekli araçlar ile noktasal grid üzerinden tanımlanan Voronoi hücre toplaması/yığılması.....	41
Şekil 2.26	Parametrik modelin arsa üzerinde test edilmesi.....	41
Şekil 2.27	Yol ağının arsada kurgulanması ve noktaların dağılımı.....	43
Şekil 2.28	Doku bağlantıları voronoi hücreleri arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır.....	44
Şekil 2.29	Bağlantıların dokularla ilişkisinin çeşitlendirilmesi.....	44
Şekil 2.30	Bölgedeki yükseklik bilgileri.....	45
Şekil 2.31	Hücresinin alanına, cephe sayısına ve bağlantı numarasına göre Voronoi hücre kategorileri.....	46
Şekil 2.32	Voronoi hücrelerine gömülü ek geometrinin varlığı.....	47
Şekil 2.33	Alan üzerinde yapı tipolojilerinin dağılımı.....	47
Şekil 2.34	Kentsel planlama için başlangıç görselleştirilmesi	48

Şekil 3.1	Grasshopper ve ladybug arayüzü güneş analizi.....	57
Şekil 3.2	Grasshopper ve ladybug arayüzü.....	57
Şekil 3.3	Honeybee çalışma prensibi.....	58
Şekil 4.1	Ganjan yerleşkesi şehir merkezi ilişkisi.....	65
Şekil 4.2	Ganjan City ve kırmızı işaretli pilot bölge.....	65
Şekil 4.3	Pilot alandaki yapılan çalışma için kullanılan algoritmanın arayüzü Grasshopper eklenti arayüzü.....	68
Şekil 4.4	Grasshopper mevcut verilerin analizi için kullanılan algortimanın arayüzü..	69
Şekil 4.5	Çevresel verilerin analizi için kullanılan algortimanın arayüzü- Ladybug eklentisi.....	69
Şekil 4.6	Pilot bölge.....	74
Şekil 4.7	Doluluk boşluk görsel analizi.....	75
Şekil 4.8	Doluluk boşluk sayısal analizi.....	75
Şekil 4.9	Program analizi	76
Şekil 4.10	Program sayısal analizi.....	76
Şekil 4.11	Kat yüksekliği analizi.....	76
Şekil 4.12	Kat yüksekliği sayısal analizi.....	77
Şekil 4.13	Yıllık güneş analizi (annuel radiation).....	77
Şekil 4.14	Güneş yörünge analizi (sunpath analysis).....	77
Şekil 4.15	Rüzgar analizi (windrose analysis).....	78
Şekil 4.16	Mevcut parsel analizi	79
Şekil 4.17	Parsel görsel analizi.....	79
Şekil 4.18	Parsel sayısal analizi.....	79
Şekil 4.19	Eşit bölümlenme alternatif 01.....	80
Şekil 4.20	Eşit bölümlenme alternatif 02.....	81
Şekil 4.21	Eşit bölümlenme alternatif 03.....	81
Şekil 4.22	Değişken bölümlenme alternatif 01.....	83
Şekil 4.23	Değişken bölümlenme alternatif 02.....	83
Şekil 4.24	Değişken bölümlenme alternatif 03.....	84
Şekil 4.25	Mevcut verilere adaptasyon.....	85
Şekil 4.26	Mevcut verilere adaptasyonla gride etkisi.....	85
Şekil 4.27	Arsa ve yapı büyüklükleri ve tipolojileri.....	87
Şekil 4.28	Eşit iç çeper alternatif 01-a.....	88
Şekil 4.29	Eşit iç çeper alternatif 01-b.....	88
Şekil 4.30	Eşit iç çeper alternatif 01-c.....	89
Şekil 4.31	Yapılaşma alanı büyüklüğüne göre görsel analiz.....	90
Şekil 4.32	Değişken çeper alternatif 02-a.....	91
Şekil 4.33	Değişken çeper alternatif 02-b.....	91
Şekil 4.34	Değişken çeper alternatif 02-c.....	91
Şekil 4.35	Alternatif 03.....	92
Şekil 4.36	Alternatif04.....	94
Şekil 4.37	Alternatif 05.....	95
Şekil 4.38	Alternatif 06.....	96
Şekil 4.39	Alternatif 07.....	97
Şekil 4.40	Alternatif 08.....	98
Şekil 4.41	Alternatif 09- a.....	99

Şekil 4.42 Alternatif 09- b.....	99
Şekil 4.43 Alternatif 09- c.....	100
Şekil 4.44 Mevcut bölge yükseklik analizi.....	101
Şekil 4.45 Yapılar eşit yükseklikte alternatif 01.....	102
Şekil 4.46 Değişken yükseklik alternatif 02.....	103
Şekil 4.47 Değişken yükseklik alternatif 03.....	103
Şekil 4.48 Değişken yükseklik alternatif 04.....	104
Şekil 4.49 Değişken yükseklik alternatif hibrit tipoloji.....	104
Şekil 4.50 Güneş analizi 01.....	105
Şekil 4.51 Güneş analizi 02.....	105
Şekil 4.52 Güneş analizi 03.....	106
Şekil 4.53 Alternatiflerin karşılaştırılması.....	107



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2. 1	Örneklerin parametrelerinin karşılaştırılması	51
Çizelge 4. 1	Modelin soyut şeması	71
Çizelge 4. 2	Pilot bölge için yapılan parametrik modelde kullanılan paramaterler	73
Çizelge 4. 3	Parsel alternatifleri karşılaştırması.....	82
Çizelge 4. 4	Değişken bölümlenmenin karşılaştırılması	84
Çizelge 4. 5	Karşılaştırma.....	89

KENTSEL ÖLÇEKLİ TASARIMLARDA ESNEK ÇÖZÜMLER İÇİN PARAMETRİK METODLARIN KULLANIMI

Şule ERTÜRK GAUCHER

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Togan TONG

Kentsel tasarım ve planlama süreci oldukça fazla parametreyi bünyesinde barındıran, farklı bileşenlerden etkilenen karmaşık ve girift bir süreçtir. Kentsel çevrenin karmaşıklığı, gelecek senaryoları ve belirsizliği düşünüldüğünde kentsel tasarım alanında alınan sabit ve esnek olmayan kararlar tasarımı sınırlandırmaktadır. Kentler, tüm diğer açık sistemler gibi, karmaşık ve kendi kendini üreten mekanizmalardır. Kentsel tasarım ve planlama **başlama noktası** ve **bağlamı** doğrusal olmayan bir düzlemde sürekli değişkendir.

Günümüzde kentleşmeyi belirleyen veriler oldukça karmaşık, kent ise zaman zaman gelişi güzel parselasyon ile bölümlere ayrılmıştır. Bu durum, kentsel tasarımcı mimar ve ilgili meslek dalları yetkililerinin yorum ve hatalarına açık ve en önemlisi kent dokusunun gelişimi ve oluşumu süresince bütüncül tutarlılığı sağlamakta zorlanılan bir yapıdadır. Başka bir deyişle sistemdeki açıktır. Günümüz verilerine göre oluşan kent dokusu; emsal hesapları, yükseklik sınırlamaları, geri çekilmeler, yoğunluk, sınırlandırıcı işlevler ve tarihi dokunun belirlediği kurallar gibi birçok veri tarafından şekillendirilmektedir.

Gelişen teknoloji aracılığı ile dijital ve sayısal verilere aktarılabilen kentsel haritalamalar, çevresel analizler ve ilgili tüm bilgiler çok daha kolay ulaşılabilir bir hale

gelmiştir. Bu verilerin tasarıma en başından dahil edilmesi ve etkili kullanımı ile yapıllı çevrelerde, gelişim bölgelerinde veya şehirlerin gelecek senaryolarında doğru stratejilerin oluşturulması mümkün kılınabilir. Kent parçalarının ve bölgelerin fiziksel koşullarının (iklim, güneş ışığı, hava sirkülasyonu vb.) ve belki de en önemlisi yapıların birbiri ile kütleli olarak doğru ve harmoni içerisinde çalışması için yerel yasa ve yönetimlerin belirlediği esnek olmayan yönetmeliklerin ötesinde bir yaklaşım gerekmektedir.

Bu veriler göz önüne alındığında söz konusu karmaşık ve organik durumu yönetebilmek için, daha dinamik bir yaklaşımın varlığı ve ortaya çıkışı oldukça gereklidir (Portugali [1]). Tek bir interaktif modelde yapıbilimi ve kentsel göstergeleri birleştirmek, hesaplamalı tasarım araçlarının kullanıldığı bir “parametrik model” ile mümkün kılınabilir. Bu yöntemin bütünleşmiş kullanımı aracılığı ile kentsel verilerin ilgili tüm aktörler (mimar, kentsel tasarımcı, yatırımcı, yüklenici, otoriteler, kullanıcı, paydaşlar) tarafından ulaşılabilirliğini sağlamak, verileri tasarımı yönlendiren araçlar olarak kullanabilmek, planlama ve tasarımları gözlemlemek, test etmek ve sonuçlarını karşılaştırmak mümkün olabilir. Parametrik çalışma sistemleri ile tasarımın veya planlamanın verilerini her zaman güncel tutabilmek, bilgilere ulaşabilmek ve bu verilerin değişimi ile tasarımın da esnek ve güncel kalmasını sağlanabilmektedir.

Çoğulcu ve katılımcı esnek kentsel tasarım sürecinde, parametrik tasarım güçlü ve etkili bir yaklaşım biçimidir. Tasarımın veya planlamanın, ana yaklaşımının ya da bazı bölümlerinin kararlarının değiştirilmesi gereken durumlarda, parametrik tasarım araçları tasarımın adapte edilebilmesinin ucunu açık bırakırken, bir yandan da önerilen tasarım kararlarını anlaşılabilir gerçeklik ve detay seviyesinde görselleştirmeye imkân sağlar. Parametrik tasarım, kütleli oluşumların etkisinin bölgesel olarak önceden gözlemlenebilmesi; kent dokularının her anlamda tutarlı ve harmoni içinde geliştirilebilmesi için ve yapıların kent dokusu morfolojisine olan etkisinin dengeli kurgulanmasının bir aracı olabilir.

Tezin ikinci bölümünde bahsi geçen kentsel tasarımın karmaşık doğası ve süregelen tasarım yöntemlerinin kısıtlayıcılığına bir çözüm önerisi olarak parametrik kentsel tasarım yaklaşımı ele alınacaktır. Parametrik tasarımda tasarımcının rolüne ve parametrik tasarım yaklaşımının kentsel tasarımdaki gelişim sürecine değinilecektir. Dünya’da örneklemeler ile parametrik kentsel tasarım yöntemleri kullanılarak geliştirilmiş projeler incelenecek, tasarımın farklı etaplarında değişik şekillerde uygulanan parametrik yöntemler geliştirmiş mimar ve tasarımcıların yaklaşımları gözlemlenecektir.

Tezin üçüncü bölümünde; parametrik kentsel tasarım metotları araç ve yöntemlerinden kısaca bahsedilecektir. Bu bölüm ile amaçlanan teorik altyapısından kapsamlıca bahsedilen parametrik tasarımın kullanımının ne gibi araçlar ve yöntemler ile tasarımın hangi aşamalarında kullanıldığını göstermek, tezin çıktısı olan “parametrik model çalışmasına bilişsel bir altlık hazırlamaktır.

Tezin son bölümünde; kentsel tasarımın özellikle **konsept geliştirme safhasında** parametrik tasarımın rolü ve potansiyelleri incelenecek, ele alınan “kentsel ölçekli bir alanda parametrik model çalışması” ile örneklendirilecektir. Parametrik tasarım araç ve yöntemleri sayesinde analizlerin tasarıma yansımından; farklı sebepler ile değişken

olabilen verilerin test edilmesinin ortaya çıkarttığı farklı varyasyonlar görseller ve sayısal sonuçları ile desteklecektir.

Bu çalışmanın en önemli amaçlarından biri parametrik tasarım araçlarını (design tools) konsept geliştirme safhasında kullanılabilir hale getiren bir “tasarım aracı sistemi” ortaya koymasısıdır. Çalışmanın final çıktısı olarak sunulan “parametrik model” çeşitli parametrelere göre şekillenen, esnek, ucu açık, tasarımcının rolü kapsamında geliştirilmeye açık bir model önerisidir. Bu anlamda yapılan bu pilot çalışma farklı arsalara ve farklı parametrelere göre uyarlanabilir bir formattadır. Bu model, çevre verileri ve arsa sınırlarının bu algoritmaya tanımlanması sonucunda söz konusu olan herhangi bir proje alanında sonuç vermektedir.

Bu tez ile parametrik tasarımın, kentsel tasarım süreçlerindeki destekleyici, kapsamlı ve pratik yönünü gözler önüne sermek amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Parametrik kentsel tasarım, hesaplamalı kentsel tasarım, parametrik model, sayısal tabanlı kentsel tasarım, esnek kentsel tasarım

**UTILIZATION OF PARAMETRIC MODELING METHODS
IN ORDER TO OBTAIN FLEXIBLE SOLUTIONS IN URBAN DESIGN**

Şule ERTÜRK GAUCHER

Department of Architecture

M.Sc. Thesis

Adviser: Assistant Professor Togan TONG

Urban design is a complex process that involves a lot of parameters in itself. Considering the uncertainty and complexity of future scenarios; the solid decisions taken over urban planning do limit the urban design. Cities just like all open systems have their own organic mechanisms that effect their growth and changes over time. Therefore the starting point and context of designing urban systems are in constant change.

Contemporarily the data sets and specifications that are used on urban planning seem to be quite coincidental especially in terms of parcelization. This kind of design outline is quite prone to mis-interpretations and mistakes of urban designers. Moreover this kind of sets of outlines limit the possibilities of urban development and can mislead the urban growth strategies. Considering the urban planning that are directed by today's data sets of building heights, defined construction areas, parcelization setbacks are predominantly defined by the existing urban patterns.

Nowadays urban maps, environmental analysis and all kinds of urban data that can be quantified and measured by the help of developing technologies have been much more accessible. Integrating and all these datas on urban design from the beginning; enables stonger and better strategies of urban design and urban scenarios.

Physical conditions of project sites such as climate, daylight, ventilation and maybe most importantly context of the built environment need to have harmony which is pretty hard to obtain with todays municipalities inflexible planning systems. A more flexible approach is needed.

Considering all these parameters; a more dynamic approach to urban design sytesms in order to deal with these complex systems is quite inevitable. (Portugali [1]) Gathering all the parameters that effect design can be truly effective with the parametrics modeling systems that are developed recently. With the holistic approach of parametric design systems, it is possible to gather an accesible data that all of the decision actors (such as municipalities, contractors, investors and architects) can observe. These systems are also helpful for observing and comparing different design outcomes and see variations of design. Parametric design systems in urbanism allow various simulations that can be observed in a sufficient detail and help the designers to plan the cities in an harmony.

In the first section of the thesis; the limitations of todays designing systems and the complexity of the cities will be discussed. Considering these complex systems parametic designing systems can be offered as a solution to be able to deal with contemporary urban design. The thesis will be focusing on the designers role and the role of parametric approach systems on urban design process. By giving examples on urban design projects worldwide, the approach of different architects will be examined.

In the second part of the thesis, parametric urban design metods and tolls will be introduced briefly. The main aim of this section is to explain what kinds of tools and methods are used in different stages of urban planning in order to introduce the final outcome of the thesis which is **parametric model study**.

In the last episode of the thesis, the potentials of parametric design on especially pre-concept stages of urban design will be illustrated by a parametric model example. By the help of the parametric design systems and tools; different variations that can be effected by different actors and changing parameters will be simulated with visuals and datasets.

One of the primer roles of this study is to illustrate a “design tool” which enables the easy usage of parametric design metods within the conceptual approach of urban planning. The final outcome is a “parametric model” can be adapted to different parameters. The model offers a flexible, open-source method that can be altered by the designers decisions. This plot study is in a format that can be adapted to different sites and various parameters. This model can be adapted to any project site by altering various context datas and site restrinctions defined to the algorithm.

This thesis aims to display the extensive and supportive nature of parametric systems in urban design. The interpretation of the designer (architect) will be documented with variations that are shown in the example project.

Key words: Parametric urban design, computational urban design, parametric urban model, flexible urban design



GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Bu çalışma, günümüz teknolojisi ile parametrik araçların kentsel tasarım sürecinde kullanılmasının önemini ortaya koymak için hazırlanmıştır. Parametrik kentsel tasarımın farklı yaklaşımlarını tanımlayarak ve kentsel tasarımda uygulama biçimlerini kullanıldığı aşamaları da belirterek incelenecektir.

Tezin birinci bölümünde kentsel tasarımın parametrik tasarım ile ilişkisi akademik çalışmalar, güncel yurtiçi ve yurtdışı konferansları ve bu döneme kadar dünya üzerinde konuyla ilgili yapılan çalışmalar üzerinden oluşturulmuştur. Parametrik tasarımın kent ile kesişimi çok eski bir konu değildir. Bu sebeple özellikle Türkçe yazılmış kaynak çok fazla bulunmamaktadır. Yurtdışı kaynaklı tez ve makaleler incelenip Türkçe 'ye çevrilmiştir. Yeni ve gelişmekte olan bu konu özelinde Türkçe' ye terminolojisi geçmemiş birçok kavram bulunmaktadır.

Tezin ikinci bölümünde dünya çapında parametrik yöntemler ile geliştirilmiş örnekler araştırılmıştır. Bu örnekler oluşturulurken internet taraması, makale okumaları, basılı kitaplar dergiler ve çalışmayı yapan ekiplerce sunulan konferanslardan bilgiler edinilmiştir. Görsellerin bir kısmı yapılan animasyonlardan elde edilen görüntülerle tarafımdan oluşturulmuştur.

Tezin üçüncü bölümünde parametrik tasarım teknik olarak ele alınmaktadır. Tezin içinde tezin en önemli sonuç çıktısını oluşturan "kentsel ölçekli parametrik model çalışmasının altyapısının anlaşılabilir olması için parametrik çalışma sistemlerinde kullanılan araç ve yöntemlerine özetle değinilmiştir.

Tezin son bölümünde ise seçilen kentsel ölçekli pilot bir bölgede parametrik bir model çalışması yapılmıştır. Parametrik model örnekleme, kentsel tasarımın kapsadığı bir ölçekte geliştirilecek parametrik bir model ile tez kapsamında bahsedilen konuların tasarım sürecine etkileri görseller ve ilgili analizleri ile desteklenerek varyasyonlar üzerinden anlatılacaktır. Bu tez kapsamında tasarım aşamasına hazırlık olarak oluşturulan model; seçilen parametreler eşliğinde, oluşturulan kurallar ve kısıtlamalar belirlenerek sistemini oluşturacaktır. Seçilen girdilerin değişimlerinin çıkan ürüne olan etkileri gösterilecek, varyasyonlar görsel ve sayısal olarak tablolar ile karşılaştırılacaktır.

1.2 Tezin Amacı

Kentsel tasarım ve planlama süreci oldukça fazla parametreyi bünyesinde barındıran, farklı bileşenlerden etkilenen girift bir süreçtir. Kentsel çevrenin karmaşıklığı ve belirsizliği düşünüldüğünde kentsel tasarım alanında alınan sabit (değişmeyen) kararlar artık güncelliğini yitirmektedir. Kentler, tüm diğer açık sistemler gibi, karmaşık ve kendi kendini üreten mekanizmalardır.

Öte yandan; gelecekte oluşacak toplulukların ve kentlerin pek çok anlamda bugünkünden farklı koşullara sahip olacakları öngörülmektedir. İklimsel koşullar, sosyo ekonomik değişimler, nüfus artışı, teknolojinin etkisi ve kentlerin büyümeleri gibi konularda diğer yüzyıllardan farklı bir hızda değişmektedir. Bu koşulların değişmesi ile birlikte yapılı çevrenin yaşayacağı değişim göz ardı edilemez. Dolayısı ile kentsel tasarımlar da değişen parametrelere ayak uydurabilecek esneklikte olmalıdır.

Parametrik olmayan geleneksel tasarım yöntemleri, başka bir deyişle manüel tasarım metotları bazı sınırlandırıcılar ile karşı karşıyadır. Tez kapsamında, **geleneksel veya manüel yöntemler**, tasarımdaki ilişkilendirilen farklı elemanların birbiri ile etkileşime geçmediği, insan el, zihin, hafıza koordinasyonu ile ilerleyen ve her tür hesaplamaların ayrıca yapılarak geliştirilen yöntemler olarak tanımlanmıştır. Geleneksel tasarım yöntemlerinin kısıtlılığı bu gelecek senaryolarına adapte olabilme olasılığına yetişmemektedir. Günümüzde manüel yöntemler ile geliştirilen tasarımların bazı durumlarda karar aşamaları tamamlana kadar dahi kentsel parametreler hızlıca değişebilmektedir. Bunun sonucunda ise güncelliğini yitirmiş planlamalar ve

müdahaleler ortaya çıkmaktadır. Değişen koşullara yeniden adapte edilmesi gereken tasarımların sil-baştan oluşturulması gerekmektedir.

Dijital teknolojiler aracılığı ile sürekli gelişen ve zenginleşen verilerin manüel tasarım metotlarına kolay adapte edilememesi de manüel yöntemlerin bir başka kısıtlayıcılığını ortaya koyar. Bu verilerin anlık güncellemeler ile çalışmalara entegre edilememesi sebebiyle zaman aşımına uğrayan çalışmalar ortaya çıkar.

Bir başka açıdan bakacak olursak; tasarımı yönlendiren ve etkileyen paydaşların (yatırımcılar, yükleniciler, tasarımcılar, danışmanlar v.b.) verdiği geri beslemeler doğrultusunda projelerin kolay adapte edilebilir olması, hem zaman yönetimi hem de doğru sonuca ulaşma anlamında oldukça önemlidir. Tüm bilgilerin ve geri bildirimlerin ortak paydada buluşması manüel yöntemler ile oldukça zordur çünkü etkileşimli olmayan yöntemler bu esnekliğe müsaade etmez. Bu zorluk tasarımın gelişimini aksatmakta ve hatta bazen caydırıcı bile olabilmektedir.

Manüel yöntemlerin insan faktörünü barındırması dolayısı sebebiyle bu yöntemler bazen bilgilerin yoruma açık olmasını ve dolayısı ile hatalara gebe olmasını barındırmaktadır. Manüel yöntemlerin doğasında olan kontrol mekanizmasının eksikliği sebebiyle ortaya çıkan ürünün kendi içindeki tutarlılığı kontrol edilememekte, zaman zaman aksaklıklar ortaya çıkmaktadır. Birbirini etkileyen kompozisyonların tek seferde değişimden etkilenmesi yerine, teker teker adapte edilmesi hem hata olasılığını arttırmakta hem de tasarıma dair güncellemelerin manüel şekillerde değiştirilmesini gerektirmektedir. Bu yöntem zaman tasarrufu ve fiziksel iş gücü anlamında da zorlayıcıdır.

Etkileşimli bir yöntem sunan parametrik tasarım araçları bu sorunsalları ortadan kaldırmakta rol oynayabilir. Parametrik tasarım sistemleri ile geliştirilmiş planlamalar (önergeler) bir yandan tasarıma ayrılan zamanı optimize ederken bir yandan da değişebilir/ esnek yapısı ile zamana ayak uyduran öneriler sunmayı hedefler. Tasarıma ayrılan zamanın optimizasyonu uzun vadedeki değişebilir – dönüşebilir yapıda tasarlanan sistem modelleri sayesinde zamansızlaşır. Tek bir çözüm önerisi getirmektense farklı varyasyon ve alternatiflerin sunulabildiği bu yapı sayesinde yapılan analizler tasarıma adapte edilerek yön verir.

Parametrik araçlar aracılığı ile tasarlanan ve önerilen tasarımlar anlaşılabilir detayda ve kalitede görsel simülasyonunu yaratırken, tasarıma ait sayısal her tür verinin ve çıktının bilgilerine ulaşım sağlanabilmektedir. Tasarımın değiştirilebilirliğinin ve esnekliğinin becerisine sahiptir. Parametrik tasarım ile tasarıma yönelik hazırlık, araştırma, analiz, planlama, tasarlama, test etme veya gözlemlleme gibi tasarımın birçok evresinde fayda sağlanabilir. Parametrik sistemler, bütün verileri güncel tutan, tasarıma yardımcı ve hatta tasarımı yönlendiren, verilerin doğru yorumlanmasını sağlayan, bir tasarım altlığı oluşturan, yapıların kent morfolojisine olan etkisini kontrollü tutmanın bir aracı olabilir.

Tezde amaçlanan, kentin karmaşık davranışına hitap edebilen tasarım altlıkları yapabilmek, etkili ve esnek kentsel tasarımları ve planlamaları mümkün kılmak için uygun metotları bulmak şeklinde özetlenebilir.

Önerilen parametrik yöntem kullanımı sayesinde farklı planlama senaryolarında ve safhalarında kullanımlarını gözlemlemek; proje ve tasarım sürecine olan etkisini deneyimlemek, test etmek, ortaya çıkan varyasyonları karşılaştırmaktır. Belirlenen kurallar, kısıtlamalar ve analizler doğrultusunda tez sonucunda geliştirilecek algoritmanın tüm girdi (input) ve çıktıların (output) kontrolünü sağlamak, seçilme sebeplerini sorgulamaya teşvik etmektir. Tüm sayısal ve görsel verilere ulaşılabilirliğini sağlamaktır. Parametrik model, bütün verilerin tüm aktörlerin (yerel yönetimler, arsa sahipleri, mimar, şehir plancısı, yatırımcı, yüklenici, paydaş ve kullanıcı) tasarıma geri besleme verebilme yeteneğine ulaşmasını sağlayarak daha interaktif bir süreç sunmaktadır.

1.3 Hipotez

Bu çalışma parametrik tasarım ile kentsel tasarım sürecinin kesişim kümesini göstermek ve kentsel tasarımda parametrik yaklaşımın çerçevesini çizmek için hazırlanmıştır.

Belki de parametrik tasarım sistemleri, tasarıma katkı sağlayabilecek araçlar içerisinde **en pratik, uyarlanabilir ve esnek tasarım yöntemlerinden biridir. Tasarım ve analizi birleştirir. Parametrik yöntemler ile geliştirilen tasarımlar, tasarımın öngörülemez sonuçlarının olduğu önyargısından çıkılarak; problemlerin sistematik bir biçimde**

tanımlamasını ve ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır. Tasarımcı, tıpkı bir orkestra şefi gibi, tasarımlarında; geleceği, gelecekteki muhtemel kullanıcıları, onların sorularını ve sonuçlarını düşünmelidir. Her şeyin daha hızlı geliştiği günümüz dünyasında mimarların zamanı yakalayarak, zaman içerisinde sürdürülebilir olanı üretebilmesinin çözümü tasarımlarının **esnek olabilmesi ve esnek kalabilmesidir.**



PARAMETRİK TASARIMIN KENTSEL TASARIM ÖLÇEĞİNDE ORTAYA ÇIKIŞI**2.1 Kentsel Tasarım ve Girift Yapısı**

Kentsel tasarım ve planlama süreci oldukça fazla parametreyi bünyesinde barındıran, farklı bileşenlerden etkilenen girift bir süreçtir. Kentler, tüm diğer açık sistemler gibi, karmaşık ve kendi kendini üreten mekanizmalardır.

Kentsel tasarım, 20. yy ikinci yarısındaki kent planlama arayışında yeni ve farklı bir gerçeklik olarak görülebilir fakat yüzyıllar boyunca farklı kültür ve kıtalarda kent ve kasabaların biçimlendirilmesinde estetik anlayış içinde kullanılan tarihsel bir disiplindir (Greed, 1998). Çağdaş kent tasarımının temelleri, 19.yy daki hızlı kentleşme ve sanayileşmenin yarattığı problemlere karşı çözüm bulmak isteyen plancılar, mimarlar, mühendisler ve sosyal reformculara uzanır. 18. ve 19.yy boyunca değişen ve gelişen şehirler, 20.yy başlarında kent planlama hareketine hız katan sosyal reformun talepleri, düzensiz ve bütünden bağımsız geliştirilen sanayi kentlerini, hızlı kentleşme ve daha sonra savaşın desteklediği konut sorunlarını gündeme getirmiştir (Lang, 1994; Şenlier, 1996).

2. Dünya Savaşından sonra Avrupa'daki kentleri yeniden inşa etme gereksinimi, üretim ve ulaşım teknolojilerinin değişimi tüm dünya şehirlerinde, yeniden yapılanmalara; nüfusun gelişi, yeni sosyal politikalar ve değişen sosyal düzende yeni yapılanmalar ve bir anlamda bina bombardımanı ile sonuçlanırken; çok sayıda mimar, plancı ve peyzaj mimarının geleneksel belirleyiciler ve çağdaş oluşumlar arasındaki tatminsizlik bağlamında, 1950'lerin sonlarına doğru kentsel tasarımın bir çalışma alanı olarak gelişmesinde temel etken olmuştur (Lang, 1994).

Yirminci yüzyıl boyunca ise, insanoğlunun daha önce hiç deneyimlemediği bir kentleşme biçimi ortaya çıkmıştır ve hatta tüm dünyada son otuz yıllık dönemi, sermayenin süregiden krizinin aşılabilmesi için kentsel mekânın neo liberal politikalar aracılığıyla sürekli olarak yeniden ve farklı biçimlerde keşfedildiği ve dönüştürüldüğü bir dönem olarak adlandırmak olası görünmektedir. Yirmi birinci yüzyılda ortaya çıkan büyüme grafiği ise yirminci yüzyıldakinden çok daha hızlı bir yapıda seyretmiştir. Özellikle alışageldik büyüme biçimi olan “yerel ve kendi-kendine” kentleşmenin; başka bir değişle **organik girdinin** günümüzde artık kentlerin ihtiyaçlarını ve büyüme hızlarını karşılayamadığı görülmekte. Minimum konfor ve doğal yaşam koşulları göz önünde bulundurulduğunda dahi, günümüzün kentleşme sistemlerinin yaşam koşullarına elverişli bir ortam sunmadığını gözlemlenebilmektedir.

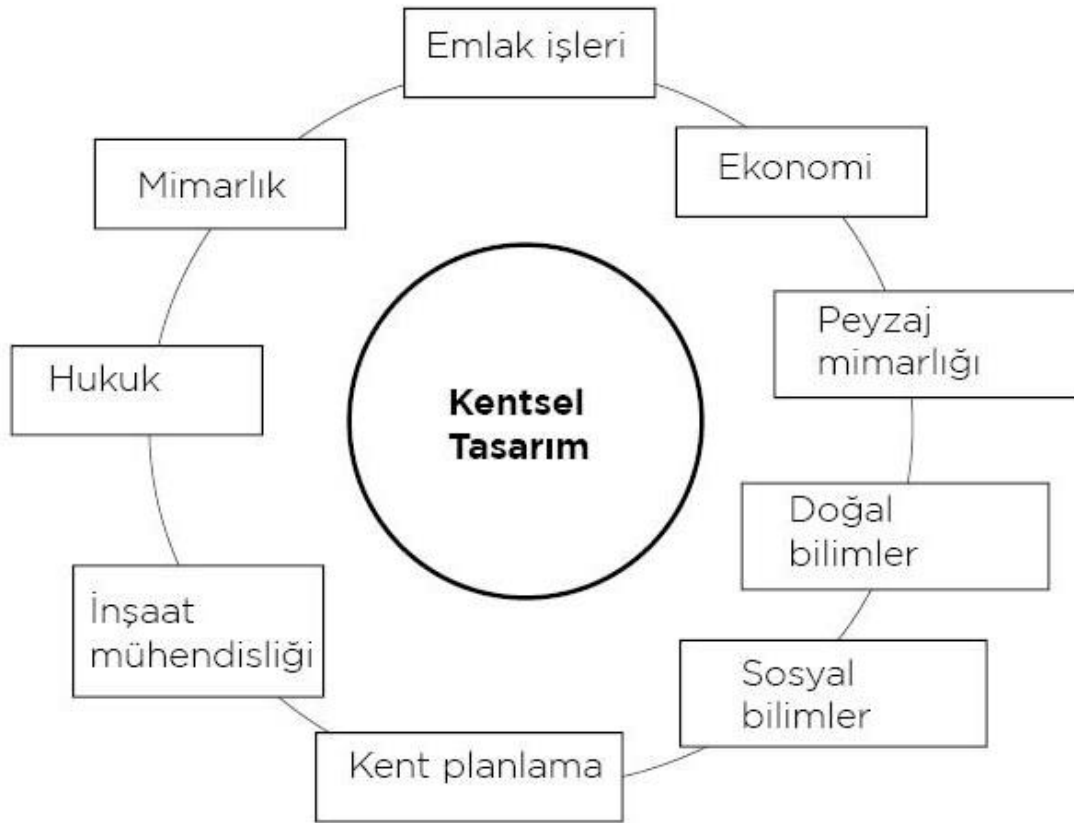
Öte yandan gelecekte oluşacak toplulukların ve kentlerin ise pek çok anlamda bugünkünden farklı koşullara sahip olacakları öngörülmektedir. **İklimsel koşullar, sosyo ekonomik değişimler, nüfus artışı, ekonominin değişimi, teknolojinin etkisi ve kentlerin büyümeleri** gibi konular da hızla değişmektedir. Bu koşulların değişmesi ile birlikte yapıli çevrenin yaşayacağı değişim göz ardı edilemez.

Küresel olarak belirli bölgelerde görmekte olduğumuz organik kentleşme örnekleri oldukça zayıf yaşam koşullarına sahiptir. Enformel gelişim alanları özellikle gelişmekte olan kentlerde sıkça rastladığımız bir türdür ve bunlar; kültürel bağlamları çerçevesinde favellalar, gece kondu bölgeleri ve çöküntü mahalleleri olarak farklı isimlerle anılmaktadır. Canlı ve hareketli alanlar olmalarına rağmen büyük ölçekten bakıldığında elverişsiz yaşam koşullarına sahip mekânlar ortaya çıkmaktadır.

Yerleşimlerin ortaya çıkışı ve şehirlerin gelişimi doğrudan ekonomi ile ilişkili gibi görünmektedir (Jacobs, [4]). Bir bölgenin ekonomik dinamikleri büyüyorsa, bu ekonomiyi destekleyen yerleşimlerin de büyüebileceği düşünülmektedir. Bir yandan bu hızlı değişim çöküntü bölgeleri oluştururken öte yandan uç (aşırı) büyüme talepleri ile gelişmiş ülkelerde de kendini açıkça göstermektedir. Örneğin Çin, bu konuda oldukça özellikli bir örnek olmakla beraber, tepeden aşağıya planlama örneklerinin uç bir uygulamasıdır. Yükselişte olan aşağıdan tepeye (temelden totale) ve tepeden aşağıya planlama biçimleri her ne kadar iki farklı uç olsa da; planlama adına yeni

araştırma ve çözüm önerileri sunmanın önemi ortaya çıkmaktadır (Provoost, [5]). Bu mekânların varlığının göstergesi; yeni planlama stratejilerinin yaratılmasına olan gereksinimi gösterir (Acioly, [3]).

Bu değişim yaşanırken ortak araştırmalar ve farklı disiplinler ile oluşan ve beslenen kentsel tasarım ve planlama, doğası gereği **sınırlandırıcılar ile karşı karşıyadır**. Tasarıma ve planlamaya ayrılan zaman, farklı aktörler; hissedarlar, yükleniciler, kullanıcılar ve tasarımcılar arası iletişim ve karşılıklı etkileşimlerin ilişkilerinden doğan geri beslemeler, bu geri beslemenin tasarıma aktarılması gibi sınırlandırıcı etkenler bulunmaktadır.



Şekil 2.1 Kentsel tasarım ile ilişkili profesyonel meslek alanları (Schurch, 1999).

Tasarım ve karar süreçlerinin karmaşıklığının ve değişkenliğinin yanı sıra tasarıma, planlamaya, projelere ait **bilgilerin, girdilerin ve çıktılarının dokümantasyonu, ulaşılabilirliği** kolay olmamakla birlikte okunabilirliği bazen **yorum ve hatalara açık sistemleri** de barındırmaktadır.

Öncelikle Portogali'nin de [1] de vurguladığı gibi kentsel tasarım karmaşık sistemlere sahip ve lineer olmayan kentleri tasarlamakla uğraşır. Yakın geleceğin dahi tahmin edilmesi zor olan senaryoları için tasarım üretmek oldukça zordur. Uzun vadeli kararlar alırken uzak gelecek için yüzde yüz doğru kararların alındığından emin olmak ise imkânsıza yakındır. Kentsel tasarım, tasarımın farklı aşamalarında girdi oluşturabilecek ve bunları etkileyebilecek pek çok farklı aktörün etkisi ile şekillenmektedir.

Pek çok yazar, araştırmacı **esnek planlama** çözümlerine duyulan ihtiyaca değinmektedir. Kentsel planlamada; **esneklik ve uyarlanabilirlik (adaptasyon)** yeni yaklaşımlar ve stratejiler üretmekte anahtar kelimeler haline gelmiştir (Correa, [6]).

Esneklik kavramı değişik yönlerde büyüme ve gelişmeye açık olarak tanımlanabilir. Mimarlık kuramcısı ve eleştirmeni Norberg Schulz esnekliği iki anlamda kullanmaktadır. Birincisi elemanlar ilavesi veya çıkarılması yolu ile ve bütünlüğü kaybetmemek diğeri ise elemanların ve ilişkilerin değiştirilebilmesidir. **Uyarlanabilirlik** ise tasarlananın değişik ihtiyaç ve koşullara uyum sağlaması olarak tanımlanabilir.

Planlama, geleceğe yönelik olarak, istenilen hedeflere ulaşmak amacıyla, sistemli eylem programları hazırlama süreci olarak tanımlanabilir.

Kentsel tasarım açısından değerlendirildiğinde alışlageldik etkileşimli olmayan tasarım (esnek ve uyarlanabilir olmayan) ve planlama metotları günümüzde artık **yetersiz** kalmaya başlamıştır. Özellikle günümüzün karmaşık kentsel çağ kentlerinin (urban cities) hızlı gelişim parametrelerine ayak uyduracak bazı sistemlerin arayışı önemle artmaktadır. Tezin önceki bölümlerinde değinildiği üzere kentsel tasarım ve planlama süreci oldukça fazla parametreyi bünyesinde barındıran, farklı bileşenlerden etkilenen bir süreçtir. Kentler, tüm diğer açık sistemler gibi, karmaşık ve kendi kendini üreten organik mekanizmalardır.

Kentsel gelişimin güncelliği çerçevesinde kentsel karmaşa ile baş etmenin yolu elbette ki kent için çok özel altlıklar (planlamalar) tasarlamak değildir. Hatta özellikle toplumların hızlı güncel dönüşümleri bize pek çok kez modası geçmiş ya da geçersiz kullanımlar olarak geri döner. **Uyarlanabilir** ve esnek **sistemlerin** ihtiyacının **belirmesi** ve bu konuda araştırmaların geliştirilmesi tam olarak da bu sebeptendir. Tek bir sabit

(tanımlı-değişmeyen) çözüm önerisinden ziyade bu uyarlanabilir sistemler **değişime** ve **esnekliğe** imkân sağlar (Ascher, [7]).

Şehirler **dinamik** sistemlerdir. Kentlerin yapılandırılması, sosyo mekânsal özellikleri, alt yerleşimlerin oluşma biçimleri pek çok faktörün bileşeninden etkilenecek şekilde şekillenmektedir. Bu sebeple **kentsel tasarım süreci**, tasarımı yönlendiren nicel veriler (yapılı çevre, kamusal alanlar, yönetimler, kurallar, fiziksel koşullar vs.) ve nitel veriler (sosyal kurgular, kullanımlar vs.) ve bunların arasındaki ilişkiler doğrultusunda çalışmayı gerektirir. Bu anlamda tüm bu verilerin yapılandırma ve düzenlemeleri için en uygun çözümü bulmak, **çoklu senaryoların geliştirilmesi ve değerlendirilmesini gerektirmektedir.**

Bu sorunsallar göz önünde bulundurulduğunda kentsel tasarım süreci için **parametrik tasarım çözümlemelerini** kullanmak, **nitel ve nicel elemanlara** parametre tanımlamayı mümkün kılar. Farklı yapılandırma ve varyasyonları yaratmak, bu parametrelere çeşitli değerler atamakla mümkün olmaktadır (Schneider vd. [8]). Başka bir deyişle parametrik tasarım keşfetmeye, araştırmaya, denemeye teşvik eder ve hatta yönlendirir.

2.2 Geleneksel Tasarım Yöntemlerinin Kentsel Tasarımdaki Kısıtlayıcılığı

*“Mimarlar binaları anıtlar, eserler gibi düşünmemeli, onları **hayatın değişkenliğine** hizmet edebilecek kaplar gibi düşünmeli ve bu kurgu modern hayatın dinamizmiyle **baş edebilecek** geri plan uyumunu yaratabilecek kadar **esnek** olmalı” W.Gropius*

Grpious’un ifadesinde de belirtildiği gibi, tasarımcının giderek karmaşıklaşan toplum ve çevre şartlarında, sorumlulukları artmakta ve değişmektedir. Toplulukların değişen yaşam koşulları ve adapte olunması gereken fiziksel koşullar günümüzde daha da hızlı bir biçimde güncellenmektedir. Bu minvalde tasarımcının en önemli rollerinden birisi de tasarıma yaklaşımlarını değişen koşullara göre adapte etmekten geçer.

Geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan tasarımlarda tasarım elemanlarının birbiri ile ilişkilendirilmesi esnek olmaması anlamına gelebilmektedir. Tez kapsamında, **geleneksel veya manüel yöntemler**, tasarımdaki ilişkilendirilen farklı elemanların birbiri ile etkileşime geçmediği, insan el, zihin, hafıza koordinasyonu ile ilerleyen ve her

tür hesaplamaların ayrıca yapılarak geliştirilen yöntemler olarak tanımlanmıştır. Geleneksel veya manüel yöntemler, parametrik olmayan veya etkileşimli olmayan şeklinde de özetlenebilir. Tasarım elemanlarının birbiri ile **etkileşime geçmemesi** ise sonucun daha sıkı olmasına sebebiyet vermektedir (Panchuk, [10]).

Esnek ve/veya etkileşimli olmayan tasarım yöntemleri, birçok alanda ve tasarımın birçok fazında kısıtlı kalmaya başlamıştır;

Geleneksel tasarım yöntemleri manüel uygulamalar ile şekillendiğinden insan hafızası ve becerisi çok önemli bir faktördür. Tüm çizimlerin teker teker yapılıyor olması aynı zamanda herhangi bir değişim durumunda tüm bu dokümanların yeniden düzenilmesi anlamına gelir. Etkileşimli olmayan bir tasarımda, yapılması gereken bir müdahalede ilgili tüm elemanlar adapte edilmeli ve gözden bir şey kaçırılmamalıdır. Parametrik olmayan görsel bir modelin (proje veya tasarımın üç boyutlu modeli) her tür bilgisi veya çıktısı (output), ölçüleri veya ilgili tüm verileri ayrıca kontrol edilerek, ölçülerek ya da dokümantasyonu **ayrıca el ve zihin hesaplamaları** ışığında yapılarak bilinebilir.

Özellikle kentsel tasarım ölçeğinde, ölçek büyüdükçe karmaşık ilişkilerin kavranması ve kontrolü oldukça zorlaşır. Herhangi bir değişimin etki ettiği çok fazla alt birimin olduğu durumlarda ise bu değişimlerin teker teker yapılması göz ardı edilemeyecek **zaman almaktadır** ve **hata payı** yüksektir. Bazen sadece el ve insan zihni ile yönetilen yöntemlerin yetersizliği sebebi ile tasarımı kısıtlayan ve projenin gidişatını olanaksızlaştıran durumlar bile söz konusu olabilir. Bu gibi durumlarda değişiklik yapmak oldukça zorlayıcı olup, pek çok gelişim sürecindeki projede görüldüğü gibi değişiklik yapma konusunda **caydırıcı** bile olabilmektedir.

Bilgisayar destekli olmayan bir yöntemle karmaşık veya çoklu geometrileri çizebilmek veya üretebilmek için yüksek bir matematik, geometri bilgisi gerekmektedir. Hesaplamalı yöntemlerde ise genel prensipleri ve işleyişi bilmek yeterlidir. Bilgisayar, oluşturulmak istenen tasarımın veya sonuçların hesaplarını matematiksel olarak doğru biçimlerde geliştirir ve yüzeylerini kendisi oluşturur dolayısı ile verilerin doğru olduğunu var sayarsak hata payı yok denecek kadar azdır. Mimar ya da tasarımcı bu anlamda bir yönlendirici olarak sürece dâhil olur ve karmaşık geometrileri tasarımına dâhil edebilir.

Bu anlamda, özellikle tasarımların üretim aşamasında, parametrik tasarım yöntemleri farklı fırsatlar dizisi oluşturur. Bu durum tasarımcının her sorunun kaynağını ve diğer elemanlar veya bileşenler ile olan ilişkilerini ve etkileşimlerini tespit edebilmesine olanak sağlar. Aynı zamanda tasarımların ulaşılabilir ve değiştirilebilir olmasına da olanak sağlamaktadır. Başka deyişle tasarım sürecindeki sürekliliği de sağlamaktadır.

Günümüzde çok farklı kent ile ilişkili sayısal ve dijital veriye ulaşabilmekteyiz. Bunlar nicel veriler olduğu gibi nitel veriler de olabilmektedir. Bu verilerin analizi sentezi ve tasarıma dâhil edilmesi bazen daha kapsamlı ve donanımlı yöntemlere ihtiyaç duymaktadır. Bu verilerin tasarıma aktırabilmesi bilgisayar destekli yöntemler olmadan oldukça güçtür.

Kentsel ölçekli bir tasarımda çok sayıda alt disiplin bulunmaktadır. Disiplinler arası iletişimde her disiplinin kendi özelinde çalışması ve bir süper pozisyonun yapılması oldukça karmaşık olabilmektedir. Bu ilişkilerin veya bilgilerin bir modelde buluşamıyor olması da zaman zaman kopukluk yaratabilmektedir. Başka bir deyişle disiplinler arası çalışmalarda ve birçok katılımcının söz sahibi olduğu etkileşimli tasarımlarda geleneksel yöntemler kısıtlayıcı olabilmektedir.

2.3 Kentsel Tasarımda Esnek Bir Tasarım Yaklaşımı Arayışı

“Geleneksel olarak, kentsel tasarım planlamaları ve detayları rijit ve tanımlayıcı (didaktik) tasarım sistemleri ile geliştirilmiştir. Kentlerin sürekli değişimi ve karmaşık yapısı ile baş etmek ve güncel kentsel toplulukların uyumunu sağlamak için tasarıma daha esnek bir yaklaşım biçimi gereklidir” (Beirao ve Duarte, [11]).

Tasarımda **esneklik**, sürdürülebilir ve geleceğe yönelik bir kavram olarak düşünülebilir. Bu anlamda vaat ettiği “gelecek” zaman diliminde oluşabilecek senaryoları düşünmek mimar ve kentsel tasarımcının görevlerinden biridir. Tasarımda esnek yaklaşımlar uygulamanın sebebi, muhtemel oluşabilecek senaryolara da hâkim olmak ve bunlara karşılık, çözümleri problemler gerçekleşmeden önce tasarım içerisinde hali hazırda çözmüş olma isteğidir. Forty (2000), bu konu hakkındaki görüşlerini şu sözleri ile açıklamıştır; “ Tasarımda esneklik uzun vadeli düşünmeyi sağlayan bir kavramdır.”

Esneklik geleceğin değişen koşullarına adapte olmanın yanı sıra, problemler ortaya çıktığında kolayca başa çıkabilmeyi da gerektirir.

Kentsel tasarım ve planlamada kentle baş etmek ve esnek üretimler yapmak adına teorisyenlerin yaklaşımları şu şekildedir.

Beirao'ya [13] göre “**Tasarım bağlamında esneklik**” konusunu üç farklı şekilde açıklamıştır.

- (1) Gerçekleşebilecek farklı gereksinimlere yönelik değişiklikleri adapte etme kapasitesi üzerine doğru ön kurguların yapılması. Başka bir deyişle, esnek tasarım altlığının hazırlanması.
- (2) Tek bir çözüml önerisi getirmektense, farklı tasarım sistemleri üretimi üzerine geliştirilmiş tasarım metotları ortaya koyabilmek.
- (3) Uygulama ve üretim belirli bir aşamaya gelmiş olmasına rağmen, tasarımda gerçekleşen bir değişikliğin varoluşu ile hemen adapte edilebilmesine imkân sağlayan medyalar ile çalışıyor olmak.

En garanti ve doğru sonuca ulaşmak, tüm bu iç esnekliğe de imkân sağlayan kullanımların ve medyaların kullanılması ile mümkün olabilir. (Beirao, [13])

Ascher, [7] de **planların çizilmesi yerine kentsel ilişki devreleri üretmenin** daha anlamlı olduğunu söylerken, Friedman [12] de belli bağlamlar **için gelişim senaryoları** ya da **kodları** oluşturmaya odaklanmanın daha anlamlı olduğundan bahseder.

Günümüzde artık şehirler ile ilgili birçok sayısal veriye ulaşabiliyoruz. Bu anlamda kentsel tasarım ve kentsel planlama gibi çok fazla parametrenin rol aldığı; derin araştırma, analiz gerektiren konularda ise bunların tasarıma yön veren altlıklara dönüşümü oldukça önemli ve verimlidir. Aynı şekilde içerisinde kurallar ve kısıtlamalar bulunduran, deneme yanılmaya ve varyasyonlarının türetilmesine bu denli açık bir **konuda parametrik tasarım yönteminin kullanımının** son derece verimli ve kontrollü sonuçların alınmasına önayak olduğu uygulamalarla görülebilmektedir.

“Gelişen sayısal araçların analoglarından en büyük farkı, pek çok şeyi (nesne, ses, renk, hız, akış vb.) uygun çeviriciyi (ses kayıt cihazları, sonik radarlar, ultrason vb.) bulduktan sonra elde edilen sayısal veriyi her şekilde kullanabilme yeteneğidir. Bu şekilde tasarım

ile bir şekilde ilişkilendirilecek herhangi bir ölçülebilir olgu tasarım ortamına transfer edilebilir (Atılğan, 2006, s.163).”

Tüm bu maddeler gözetildiğinde, kentsel tasarım gibi girift bir konunun parametrik sistemler dışında üstesinden gelmesi oldukça zor bir ölçek olduğu aşikârdır. Parametrik tasarımın ve bu aracı kullanan tasarımcının rolüne çalışmanın ileri safhalarında değineceğiz. Kentsel tasarımda parametrik tasarımın yarattığı esnekliği aktarabilmek için bu çalışma öncelikle parametrik tasarımın **ne olduğuna** ve **nasıl bir yapıda** olduğuna odaklanmaktadır.

Parametrik Tasarımın kentsel tasarım ölçeğine uygun bir tasarım biçimi olması yadsınamaz çünkü kentsel varoluş, parametrelerini kendi içinde barındıran ve çoklu elemanların **birlikte düşünülmesini** gerektiren bir sistemdir. (Schumacher[9]), mimarlar ve tasarımcıları en yakın ve görülebilir çevresel verilerin ve bağlamın ötesinde analizler yapmaları konusunda kısıktır. Kent sisteminin bağlantılarına ve akışına odaklanmalarını, sebep sonuç ilişkilerini keşfetmelerini sağlar. Parametrik tasarım, mimarların keşfettiği bazı özelliklerin çok daha ötesinde geniş çözümler sunar. Parametrik tasarlayabilme, yeni yaratılan kentsel çevrenin, mevcut kentsel çevre ile iç içe geçecek şekilde tasarlanabilmesi ile **ilgilidir ve bunu mümkün kılabilir**.

Halen teori üzerine çalışanlar ve pratisyenler dijital tasarım sürecinin kentsel tasarıma olan etkisini anlamaya, denemeye ve uyarlamaya çalışmaktalar.

2.3.1 Parametrik Tasarım

Bilgisayar dilinde parametre sözcüğü, bir dizi komutun, sisteme girilen çeşitli veriler üzerinde işlem yapmasıyla ilgili bir terimdir. Başka bir deyişle parametreyi, bir durum için tanımlanan ve değiştirilebilen bir nicelik olarak ifade edebiliriz. Bu niceliği bir veya birden çok olarak içinde barındıran durum, parametrik olarak algılanabilir. Kelime olarak **parametrik** sözcüğü, parametrelere bağlı olan parametreler tarafından üretilen demektir.

Bilgisayar, günümüzde artık sadece bir temsil aracı olarak kullanılmamaktadır. Yani bilgisayar güncel kullanımda artık sadece tasarımcı tarafından bir araç olarak kullanılmamakta; bunun ötesinde, gayet aktif olarak tasarım sürecinin bir **eş-müdahil**

ortağı olarak rol almaktadır. Bilgisayarın sağladığı sayısal ortam hesaplama ve algoritmalara dayalıdır. Görsel bir tasarım yaklaşımı olmanın ötesinde parametrik tasarım sistemleri geleneksel çözüm ve tasarım yöntemlerinden farklılıklar gösterir ve belki de denemesi zor olan **yeni olanaklar sunar**. Sunduğu güçlü hesaplama kapasitesi ile her tür araştırmada günler veya aylar sürecektir analiz ve değerlendirme çalışmalarını hızlandırarak araştırmacılara **yeni ufuklar açar ve sorgulamaya** teşvik eder.

Parametrik tasarım, sonuç odaklı ürünün tasarlanmasından önce, tasarım sürecinin incelenmesi ve analizini öne çıkartır. Başka bir deyişle tasarımcı, sistemi tasarlamaya yönlendirir. Her ölçekteki tasarım için tasarım ve planlama süreci benzerdir ve her tasarım aslında parametrik bir süreçtir. Buradaki ayrım sayısal tabanlı programlarda üretilen bir modelin performansının ve alternatiflerinin test edilip seçilen kısıtlara göre karşılaştırma olanağının yani sıra seçilen parametrelerin girdilerinin yönetilebilir ve çıktılarının (output) her an **ulaşılabilir ve değiştirilebilir** olmasıdır. Başka deyişle parametrik olmayan (etkileşimli olmayan) yöntemlerle yapılmış görsel bir modelin bilgileri, ölçüleri ve verileri ayrıca kontrol edilerek, ölçülerek ya da dokümantasyonu yapılarak öngörülebilir. Ayrıca bu süreçte de hata payı da mevcuttur. Çünkü parametrik tasarım yöntemi farklı fırsatlar ve varyasyonlar dizisi oluşturur. Tasarımın bu noktadaki tek sahibi bilgisayar kullanıcısı her sorunun kaynağının ve diğer elemanlar veya bileşenler ile olan ilişkilerinin kontrolüne olan hâkimiyetini sağlar. **Tasarımın öngörülemez sonuçlarının elde edilmesine dayandığı önyargısından dışarı çıkılarak problemlerin sistematik bir biçimde tanımlama ve ortaya çıkarmasını sağlar.**

Parametrik tasarım yaklaşımı, parametrik tasarımın **ne bir benzetimlik (simülasyon)** olması ne de mimari bir tavır-yaklaşım olması üzerinden ilerler. Parametrik tasarım, farklı tasarım senaryolarını hızlı biçimlerde çeşitlendirmek ve projeye dâhil olan **aktörlerin katılımını** arttırmak için bir araç olarak kullanılmasını sağlar. Bu noktada önemli olan, geliştirilen analitik modellerin tasarımcı tarafından geliştirilmeye ve çeşitlenmeye yönelik altlıklar olduğunu vurgulamaktır (Gill ve Duarte[14]).

Parametrik düşünme biçimi somut ve soyut sistemlerin birbiri ile ilişkilendirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Dijital araçların katılığını kıran ve tasarımcıların tasarım

parametreleri ile önyargısız ve önceden belirlenmemiş şekilde karşılaşmasına imkân sağlar (Karle ve Kelly, [15]).

Parametrik tasarım yöntemleri kullanımının tasarım sürecine en önemli katkısı, tasarımcılara geliştirmekte oldukları projenin temsili içerisinde, geçmişteki ve süreç içerisindeki karar anlarını krolonojik olarak sunabilen ara yüzler olmasıdır. Kararlar geri alınabilip ve üzerinde tekrar çalışılabilmektedir. Böylelikle **baştan ve silerek modelleme** teknikleri **yok olmuştur** (Burry, [16]). Tasarımlar esnektir ve tasarımcı tasarımının her aşamasına ve kararına hâkimdir.

Parametrik tasarımın katkısı sadece biçimsel veya sonuç odaklı düşünmeyip, asıl potansiyel teşkil ettiği alanın tasarımın farklı aşamalarında **analiz, test etme ve değerlendirme ve birbiri ile kıyaslama katkısıdır**. Leach, bilgisayarın, tasarımın kendisini sağlayan güçlü bir araç olarak tanımlayıp (Leach, [17]), tasarlanan ürünün başarılı olup olmadığı, mimarin kullandığı araçlara olan hâkimiyetin belirlediğini ortaya koymaktadır.

Mimaride form üretmeden, üretilen mimari formun **fiziksel performansının değerlendirilmesi**, bina yaşam ömrünün kontrol edilerek uzatılması, binanın çevresine ve doğaya yaptığı zararlı etkilerin hesaplanmasını içeren geniş bir yelpazede bilimsel nitelik taşıyan çalışmaların tasarım yapma, geliştirme, üretim süreçlerine uyum sağlamaktadır.

Öte yandan günümüzde gittikçe özgünleşen ve performansı artan **optimizasyon** yöntemleri hızla gelişmektedir. Parametrik tasarımdaki istenilen şekillerde tanımlanan optimizasyon eklentileri veya programları olduğu gibi iyi bir kullanıcı kendi parametrelerini kullanarak optimizasyon altlıkları da oluşturabilir.

Parametrik tasarım uluslararası platformlarda enerji verimliliği geliştirilmiş çevreler yaratmada, maliyet analizi ve optimizasyonunda, sorunlu topoğrafyalara yerleşmede, çevre koşullarına uyum sağlamakta mimara sayısız esneklik sağlayabilir. Bu da ekonomisi gelişmekte olan bir ülkede merkezi önem taşımaktadır.

Parametrik tasarım, mühendislik ve üretim aşamalarında da oldukça belirgin avantajlar üretmektedir. Bugün tasarımcılar mimari tasarım ile parametrik modelleme

yöntemlerini birleştirerek, tasarımın üretildiği erken aşamalara uyarlamak ve farklı varyasyonları göz önüne sermek üzerine çalışmalara başlamışlardır. (Schnabel, [18]).

Parametrik tasarım düşünme biçiminde, parametreler diğer parametrelerle denklemler ve ilişkiler yoluyla bağdaştırabildiklerinden, parametrik modeldeki her birimde yapılan değişiklik, diğer birimlerin otomatik olarak yeniden güncellenmesinin sağlar. Varyasyonların böylesine etkileşimli bir biçimde simüle edilebilmesi, parametrelerin dönüştürülmesi ve değiştirilmesi ile mümkün olur. Bir parametrik sistemin, modelin geometrisini tanımlayıp değiştirebilme becerisi, modelin birbirleriyle dinamik olarak bağlantılı parametrelerden oluşmasıyla ilgilidir (Senagala, [19]).

Parametrik model üzerindeki parametrelerin değiştirilmesi ile oluşan farklı alternatiflerin görülmesi, tasarım özgürlüğünü artırmanın yanında bu alternatiflerin geleneksel temsil araçları ile oluşturulması durumunda harcanacak zamanı da büyük ölçüde azaltmaktadır.

Bir parametrik modeldeki parametrelerin sayısı modelde ne amaçlandığına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Önemli olan bu parametreler arasındaki ilişkiyi kurmak ve bu parametreleri **kontrollü bir biçimde yönetebilmektir**. Parametreler algoritmik düşüncenin temelinde, algoritma içinde kullanılırlar. Bilgisayarların çalışma ilkesi herkesin bildiği gibi ikili sayı sistemine dayanmaktadır. Bu ilkede esas olan 0 ve 1 sayılarıdır. İkili sayı sistemi, dijital devrelere kolay uygulanabildiği gibi algoritmaları da kolay işleyebilmektedir. **Algoritma** bir problemin çözümü için gerekli adımlar dizisi olarak tanımlanır. Problemin çözümü için birden fazla yol olması durumunda amaca ve şartlara en uygun seçenek seçilir. Bu algoritmik çözümün bilgisayara aktarılması belli kurallar dizileri ile mümkündür. Bu kurallar dizileri programlama dilleridir. Gelişen teknoloji farklı disiplinlerin bir araya gelmesini zorunlu kılmaya başlamış, farklı uzmanlık alanlarına sahip kişilerin ortak platformlarda buluşmasını sağlamıştır. Bu parametreler birbirleri ile formüller ve kurallar aracılığı ile ilişkilidir. Tasarımcının tasarım problemine algoritmik bakış açısı ile yaklaşması tasarımın ve sürecin izlenebilirliğini kolaylaştırdığı gibi tasarımcıya esneklik de kazandırmaktadır.

Algoritma, bir problemin sınırlı sayıda adımla çözüm sürecini ifade eder. Sistematik ve rasyonel düşünce örüntüleri gerektirmektedir. Mimari tasarım düşüncesi bu niteliği ile

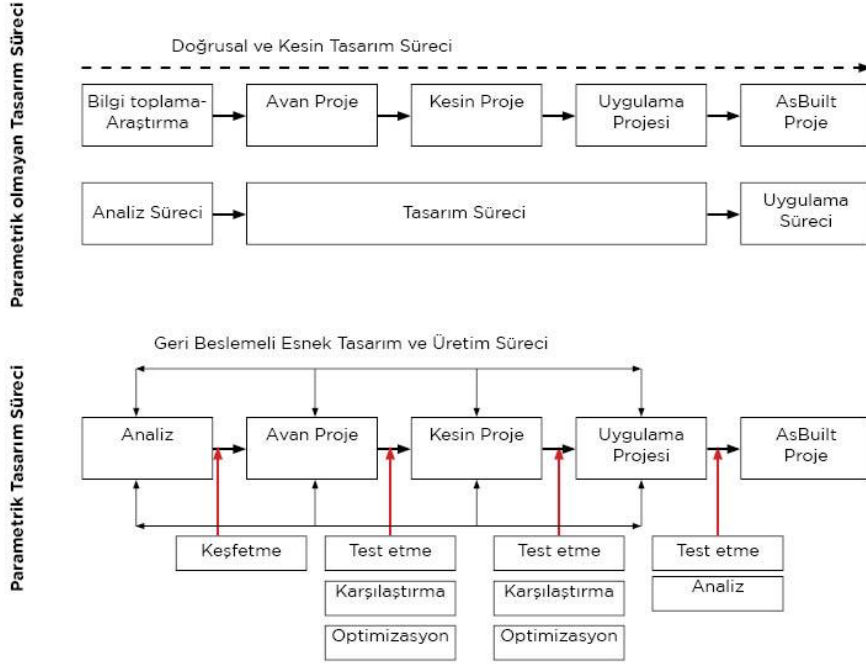
algoritmik düşünce ile örtüşmektedir. Geleneksel yöntemden farklı olarak, algoritmik düşünce yapısından yararlanıldığında tasarım problemlerine sayısal platformda çözüm(ler) üretme özelliği ön plana çıkmaktadır.

Parametrik tasarım yaklaşımları farklı kaynaklarda; sayısal tabanlı tasarım, hesaplamalı tasarım, algoritmik tasarım sözcükleriyle de karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de terminolojisi henüz oturmamış ‘computational’ terimi farklı kaynaklarda hesaplamalı, sayısal veya işlemsel olarak da geçmektedir. Bu kavramların hepsi etkileşimli ve bilgisayar teknolojilerinin kullanıldığı bir sistemi ifade eder. Öte yandan hesaplamalı tasarım ya da sayısal tabanlı tasarım (computational design) daha geniş bir kavramı ifade etmekte olup, parametrik tasarımı bir alt başlık gibi düşünebiliriz.

Tez kapsamında parametrik tasarımdaki “parametre” sözcüğüne olan vurguyu göstermek amacı ile parametrik tasarım ifadesi kullanılmıştır. ‘Parametrik Tasarım’ daki ‘tasarım’ sözcüğü ise her şeyden önce, **tasarım eyleminin, kompütasyonun üzerinde tutulması gerektiğini savunularak hazırlanmıştır. Çünkü parametrik tasarım bir tarz değil bir tasarım yöntemidir veya duruş şeklidir.** Unutulmamalıdır ki kompütasyonun tasarımla olan ilişkisi ise sürekli gelişmekte ve değişmekte olan ucu açık bir araştırma alanıdır.

Özetle, parametrik olan ve olmayan iki yöntemin kullanıldığı süreçleri karşılaştıracak olursak aradaki fark aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Etkileşimli olmayan (parametrik olmayan) yöntemler ile geliştirilen tasarım doğrusal bir şekilde ilerler ve kesin sonuçlara dayalıdır. Oysa etkileşimli olan (parametrik olan) yöntemlerde tasarım sistemi tasarlandığından ve elemanlar arası iletişim her aşamada değiştirilebilir ve geri dönülebilir olduğundan tasarım süreci doğrusal değil geri beslemeli bir şekilde ilerler.



Şekil 2.2 Parametrik olan ve olmayan tasarım süreçlerinin karşılaştırılması

2.3.2 Parametrik Tasarım Yöntemlerinde Tasarımcının Rolü

“Tasarımcılar, çoğu zaman dijital araçların verimliliğini ve potansiyelini tam anlamı ile keşfedemedikleri için tasarımın ortaya çıkış sürecindeki kullanımını ve imkânlarını gözden kaçırmalar (Terzidis, [20]).”

Terzidis bu ifadesinde tasarımcıların kendilerini gerçekleyebilecekleri en etkili araçları ve yöntemleri bulması konusunun önemini vurgulamaktadır. Güncel gelişmeler doğrultusunda bilgisayar destekli tasarım araçlarının tasarıma katkıları yadsınamaz. Dolayısı ile tasarımcı, bu araçlara yeterli seviyede hâkim olduğunda ve doğru yönlendirmelerde bulunduğunda tasarımlarını gerçekleştirebilmek için son derece etkili bir araca sahip olacaktır. Bu, tasarımın final ürünü şeklinde değerlendirilmemelidir.

Parametrik yöntemlerde, tasarımcının tasarım sürecine hâkim olması ve süreci bu bağlamda formülize etmesi, yeni düşünme yollarının ve tasarım içi ilişki ve bağlantıların kavranması gerekmektedir. Modelin oluşturulmasında seçilen parametreler ve kurallar, modelin kullanılabilirliğini önemli ölçüde etkiler ve parametrelerin ortaya çıkaracağı olası alternatif modeller arasında seçimler gerektirir.

Öte yandan parametrik tasarım, sistematik ve mantıklı temellere dayanır ancak ortaya çıkacak sonuç onu oluşturan programın bağlantıları ve **kullanıcının programa hâkimiyeti kadar iyidir**. Yeterli donanımına sahip olunamaması daha yüzeysel sonuçların ortaya çıkmasına sebep olabilir. Geçmişte ve günümüzde genellikle biçimsel kullanımlar sonucu parametrik tasarım anlayışının yüzeysel kaldığı düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Bu da bazı önyargıları beraberinde getirmiştir.

Parametrik tasarım; sistemin farklı pek çok bileşeni arasında ilişkileri mümkün kıldığı ve farklı elemanların etkileşiminin tasarımcının manüel biçimde oluşturulmuş yöntemler ile üretebileceğinin ötesinde sonuçlarını ortaya koyan bir sistemi tanımlar. Hem tasarlanan elemanlar hem de etkileştiği parametreler elbette ki tasarımcı tarafından tanımlanır. Bu sebeple parametrik tasarım araçları tasarımcının kullanımı tarafından şekillenir ve tasarımcının özgünlüğüne bağlıdır. Gerekli maddeler belli tasarım kaygıları ile birleştiğinde farklı varyasyonlar ortaya çıkartır.

Parametrik düşünme biçiminin gerekliliği akademik ve profesyonel pratiklerde radikal bir değişim ortaya koyması ile vazgeçilmez hale gelmiştir. Tasarımcının “doğru tasarımı yapması” yönündeki baskıları azaltmış, projelerin şekillenişinin baştan ortaya konulan parametreler ile ilişkilendirilmesi sayesinde tasarımcının “**doğru soruları sorması**” nın daha önemli olduğu bir noktaya doğru yönlendirmiştir. Parametrik tasarımın ortaya çıkışı, parametrik düşünme sistemlerinin gelişimi ile yön değiştirmiş geçerli soruların sorulması ile yepyeni kurallarla ilişkilendirilmiştir (Karle ve Kelly, [15]).

Öte yandan parametrik tasarımda, her aşamanın sistematik ve analitik ve kurallar dâhilinde olması ile birlikte ilk tasarım sürecinin **sezgisel veya hissel yaklaşımın** ifadesi veya açıklaması bazen zor olmaktadır. **Çünkü tasarımdaki hissel ve deneyimsel yaklaşım ve nedenleri sistematik hale getirilemeye bilinir**. Aynı zamanda hesaplamalı tasarım yöntemlerinde (**her tasarım sürecinde olduğu gibi**) sosyal ilişkiler, sosyal yapı, psikoloji, kültürel yapı, tasarımcının veya diğer aktörlerin özel istekleri gibi bazı parametreleri göz ardı edebilir. Fakat tam olarak bu noktada bilgisayarın iş üretme biçiminin yani başka bir deyişle yapay zekânın (artificial intelligence) yetmediği bir nokta vardır. Tasarımcı tam olarak bu noktadadır ve vazgeçilmezdir. **Tasarımcının rolü**

gerekli analiz ve verileri kontrollü ve doğru seçmek, ilişkilerini kurmak ve tüm çıktıları (outcome) doğru yorumlamasından ve sentezlemesinden geçer.

Kolarevic (2005, s.32), William Mitchell'in "Mimarlar inşa edebildiklerini çizer, çizebildiklerini inşa eder" sözündeki temsil ve üretim arasındaki ilişkinin sayısal çağda da tamamen kaybolmadığını söyler. Aslında bu çağda mimar, bilgisayarın ve bilgisayar destekli üretim teknolojilerinin kabiliyetinin farkına varmış ve önceden çizebildiği ancak üretiminin gerçekleştirilmesinin geleneksel yapım araçları ile oldukça güç olduğu karmaşık geometriye sahip formları böylece tasarlayabilmiş ve inşa edebilmiştir. Bu durum bilgisayarın çizim ve tasarım amaçlı kullanılabileceği kadar mimarların sürekli esas formları kullandığı anlamına da gelmemektedir. Ancak bilgisayarın çizim ve üretime yardımcı bir araç olarak girmesine kadar olan süreçte mimarlar özellikle üretim sürecinin zorluklarından dolayı çoğunlukla daha kolay hesaplanabilir, çizilebilir ve uygulanabilir bir geometri olan Öklid geometrisini kullanmıştır. Günümüzde de birçok ofis bilgisayar karmaşık geometrilerle çalışmak için kullanmaktan çok sadece bir çizim aracı olarak kullanmaya devam etmektedir.

Gehry ile başlayan mimarlıkta bilgisayar ve bilgisayar destekli teknolojilerin kullanımı Peter Eisenman, Zaha Hadid, Greg Lynn gibi uygulamacı ve araştırmacı mimarlarında bu teknolojileri kullanması ile devam etmiştir. Bilgisayarın sağladığı sayısal çizim ve üretime dayalı imkânlar dışında bazı araştırmacı mimarlar onun bir tasarım ortamı olarak da kullanılmasının üzerinde durmuşlar ve bilgisayarın bir tasarım ortamı olarak kullanıldığı deneysel çalışmalar yapmışlardır. Öyle ki bu deneysel çalışmaların bir kısmı, bugün teknolojinin verdiği imkânlar dâhilinde uygulanabilmektedir.

2.4 Kentsel Ölçekte Parametrik Tasarım Yaklaşımlarının Gelişim Süreci

Son on beş yıl içinde kullanılan dijital medya araçları tüm mimari tasarım, üretim ve inşaat sistemlerini etkilemiştir. Başlangıçta "yanlızsız" üretim için kullanılan bu araçlar dijital teknolojinin ilerlemesi ile mimarlıkta ve kentsel tasarımda **yepyeni bir tasarım aracına** dönüşmüştür (Stavric ve Marina, [23]).

Hava uzay ve otomobil teknolojileri için ortaya çıkan bu teknoloji, mimarlık ve tasarım endüstriyel tasarım alanlarında, özellikle yapısal elemanların geliştirilmesinde, kendini

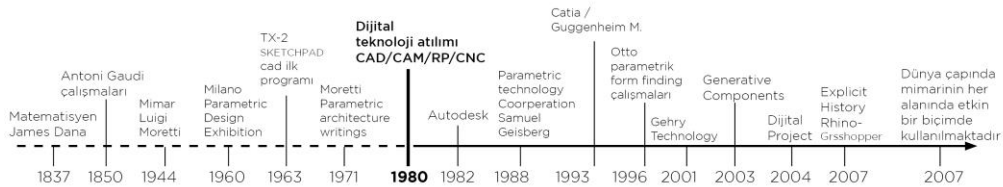
göstermiştir. Son yıllarda, kentsel tasarım alanına gözle görülür şekilde transfer olan parametrik tasarım teknolojileri ve teknikleri, büyük ölçekli kentsel tasarım adına çok farklı alternatiflerin üretilmesi ve adaptasyonların ortaya çıkmasını sağlamıştır (Canuto ve Amorim, [24]).

‘Parametrik’ kavramı matematikte zaten var olan bir kavramdır. 1900 yıllar itibari ile dünyanın farklı yıllarında mimarlar üzerine düşünmeye ve tasarımlarında kullanmaya başlamışlardır. Hatta bir önceki yüzyılda mimar Gaudi’nin eserlerinde ne kadar etkin bir şekilde kullanıldığı görülür. Dönem dönem karşımıza gerek bazı tasarımlarda, gerekse bazı araştırma veya yazılarda karşımıza çıkan parametrik tasarım yaklaşımı 1971 yılında mimar Moretti ‘parametric architecture’ üzerine yazdığı yazılarda ‘parametrik tasarım’ kavramı olarak belirginleşmiştir. Fakat en büyük gelişim 1980’li yılları bulmaktadır. 1980 yılında dijital teknolojilerin gelişim yılı olmuştur. Gelişen programlar, konferans ve etkinlikler mimarlıkta kendini göstermeye başlamıştır. Kentsel tasarım ölçeğinde kullanımı ise mimari ölçekte kullanımından hemen sonra gelmektedir. 1980 yılı sonrası on yıl kadar gelişen teknoloji ile 1990 yıllarda parametrik yöntem ve programların kullanımı mimari ve kentsel ölçekte kendini göstermeye başlamıştır.

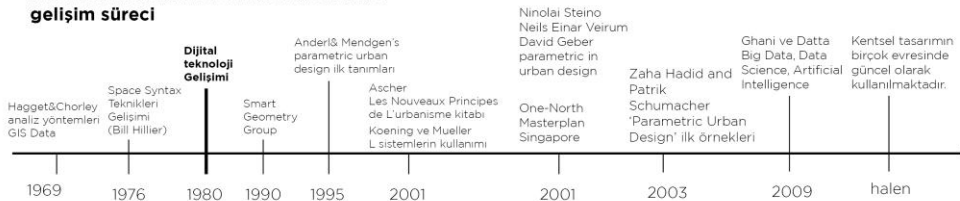
Parametrik tasarımın gelişim süreci



Parametrik tasarımın mimaride gelişim süreci



Parametrik tasarımın kentsel tasarımda gelişim süreci



Şekil 2.3 Parametrik tasarımın gelişim süreci

Kentsel ölçekteki gelişimine bakacak olursak; Haggett & Chorley [25] te matematiksel simülasyon sistemleri sayesinde kentselliği parametrize etmenin ilk örneklerini gerçekleştirmiştir. Akabinde on yıllık sonra, bilgisayar destekli kentsel modelleme bir kez daha hayat bulmuştur. Haggett ve Chorley'nin orijinal keşifleri GIS alanının daha büyük ölçekli alanları ele alması ile bilgisayar destekli coğrafya ve mekânsal morfolojiye ve yerleşkelere odaklanma gündeme gelmiştir. Bu konunun hayat bulması ile 1976 yılında Bill Hiller'in araştırmalarına dek vücut bulmamıştır.

Hücrel algonometri modellerine odaklanan *Space Syntax*' in ilk ortaya çıkışı teoretik önerilerden geçmiştir. Batty'nin 'nin 1996 yılında [26] da gerçekleştirdiği difüzyon açısından sınırlanmış kentsel büyüme modelleri bölgesel ölçekli olarak denenmeye başlanmıştır. Hücrel otomata ve kendi kendini organize eden haritalamalar da ilerleyen tarihlerde denenmiştir. Diappi ise [27] ilk kez kentsel mutenalaştırma ve kentsel bozulma problemleri üzerine üretilen çözümlere önyak olan çalışmalar sunmuştur. Buna ek olarak Parish and Mueller'in [28] de belirttiği gibi L-sistemleri ve başka kentsel doku oluşturma sistemleri üzerine çalışmalar üreterek parametrik tasarım metotlarının sonuçlarını bizlere göstermiştir. Günümüzde bilgisayar oyunları ve gerçekçi görünüm sağlama meseleleri üzerine çalışmalar ve senaryolar üretmeye önyak olan sistemin temelleri de bu sistemdir (Derix vd. [29]).

Aslında uzun bir süre boyunca, parametrik tasarım sistemleri mimari ölçek ile sınırlı kalmıştır. Son yıllarda; parametrik kentsel tasarımı, kentsel tasarım süreçlerine dâhil etme girişimlerinin sonuç verdiğini söyleyebiliriz.

Bu konuda önde gelen teorisyen ve pratisyenler, olan David Gerber Nicolai Steino ve Niels Einar Veirum; günümüzde kentsel tasarım süreçlerinde teknik ve parametrik tasarım teknolojilerinin aplikasyonunda son deneyleri yapan ve geliştirenlerdir.

Parametrik tasarımın yönlendirdiği kentsel tasarım, sistematik değerlendirme, datalama ve bunları izleyen belgeleme oluşturma konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Kentsel tasarımın kamusal ölçekte tartışılmasına da önyak olma potansiyelini taşımaktadır. Parametrik tasarım, mimari ölçekte ilk olarak tasarım elemanlarını geliştirmede kullanılmıştır ve kentsel tasarıma uygulanma biçimi de bu anlamda benzerlikler göstermektedir. Yoğunluk, kullanım, biçim, mekân ve tipoloji gibi

meseler parametre olarak tanımlanabilmektedir. Bu sebeple sadece sistematik tasarım süreci değil, aynı zamanda artısıyla eksisi ile farklı parametrik uyarlamalar yapmak mümkündür. CAD temelli yazılımın vektörel uyarlamalarının adaptasyonları ile kentsel tasarım mevzusunu son derece nitel hale getirmek mümkündür (Steino ve Veirum [30]).

Bugün, pek çok mimari firma, parametrik tasarım araçlarını kendi tasarım süreçlerinde kullanmaktadır. SUBDV, DECOI Architects, Foster&Partners, UN studio, Zaha Hadid Architects, Atelier Jean Nouvel, Gehry gibi mimarlar tarafından oluşturulan gruplar, bu araçların ve medyaların potansiyellerini sistematik biçimde keşfetmektedir. Bu araçların (medyaların) kullanımı, teknik inşai problemleri çözmekte ya da mimari elemanları tasarlarken kullanılmakta, mimari morfojeninin (dönüşüm–gelişim) temellerini oluşturan yaklaşımlara imkân sağlamaktadır.

Son yıllarda, Zaha Hadid ve Patrick Schumacher, güçlü deneysel karakterde pek çok sayıda kentsel ölçekli proje üretmiştir. Bir yandan süregelen tipolojik haznenin ötesine geçen bir yandan da yeni kentsel formlar ve kentsel karmaşık geometriler üreten parametrik tasarım sistemleri geliştirmiştir. Bütün bu denemeler ve karmaşık sistemler parametrik kentsel tasarım olarak adlandırılmaktadır.

Yazılım dilleri tasarım süreçleri ve parametrik yazılım ürünleri ile bağlantılıdır. Tasarıma yönelik üretici elemanlar Rhinoceros, Max ve Maya'dan önce de kullanılmaktaydı. Fakat bahsi geçen programların da ötesinde, GC (Generative Components) ile birlikte tamamen ve sadece tasarıma odaklanan platformlar oluşmaya başladı. Programlar animasyon ya da yüzeysel modelleme odaklı olmanın ötesine geçti. (Cichy [31]).

Tasarımcıya algoritmalar sunan yazılımlardan kısaca örnekler vermek gerekirse,

Dassault Systèmes CATIA®

Generative Components®

Grasshopper® by Rutten (2010) based on McNeel (2010) Rhinoceros®

SolidWorks®

SolidThinking® (Robert Woodbury, 2007)

Revit Autodesk, ilk akla gelenlerdir.

Bilgisayar destekli tasarım, tasarım yelpazesi içerisinde farklı ölçeklerde, tasarımın farklı aşamalarında çeşitli sebepler için kullanılabilir. Örneğin Ghery'nin tasarımlarında olduğu gibi güncel çizim ve uygulama tekniklerinin yetişemediği durumlarda, karmaşık form ve yüzeylerin tasarımı, çizimi ve üretiminde kullanılır. Aynı zamanda parametrik araçlar; tasarım sonrasında gerekli fiyatlandırma ve işveren- alt yüklenici arası iletişimin kurulmasını güven içerisinde sağlayan bir yöntemdir. Öte yandan Zaha Hadid tasarımlarında bilgisayar destekli tasarım yöntemlerini tasarımın başından sonuna kadar tasarımı yönlendiren bir yöntem olarak her aşamasında kullanmaktadır.

2.5 Parametrik Kentsel Tasarım Yaklaşımları

Günümüzde, kentsel parametrik tasarım yöntemleri çok farklı yaklaşımlarla tanımlanmaktadır. Bir ucu, Ghani ve Datta'nın [32] de gösterdiği gibi analitik veriyi parametrelere bağlamak ve üç boyutlu modellemeler için kentsel tasarımda kullanmak, tasarım için bilgi biriktirmek adına kullanılır. Bu yaklaşıma göre sayısal veriler tamamen analitiktir. Parametrik tasarım yöntemi tasarım için bir altlık oluşturabilir ama kendisi bir tasarım aracı değildir. Bu yaklaşım, temelini kentsel tasarımın güncel küresel pratiğinden alır.

Diğer bir ucu ise, parametrik tasarımın gücünün estetik ilham kaynağı olarak alışılmamış kentsel tasarım yaklaşımlarının ortaya çıkmasında kullanılmasıdır. Bunun bir örneği de Schnabel'in [18] ve Coorey'nin [33] çalışmalarıdır.

Veriler bağlamdan üretilse dahi, tasarımların ortaya çıkışında tasarımcının bir aktör olarak verileri sübjektif olarak yorumlaması, tasarımcının normal koşullar altında gerçekleştiremeyeceği **çeşitlilik ve esneklikte tasarımların** ortaya çıkmasını sağlar. Bu yaklaşım sayesinde, parametrik tasarım artistik kuşak (jenerasyon) tasarımları için bir tür güçlendirme aracı olarak kullanılır. Tasarımlar çevresel verilere interaktif cevaplar verirken; göz önünde bulundurdıkları tavrı sadece faydacı ihtiyaçlara cevap vermek değil; artistik etkilerinin gözle görünür olmasıdır. Bu noktada Kentsel Tasarım Stüdyolarının bu tavrın çıkış noktası olduğuna da şaşdırmamak gerekir.

Bu iki farklı yaklaşımdan biri parametrik tasarımı, Karakiewicz ve Kvan'ın da [34] önerdiği gibi tasarımın gereksinim duyduğu sınırlandırmaları tanımlamak ve analitik olarak çözümler sunmak yönünde kullanırken; bir diğeri parametrik tasarım kuralları çerçevesinde tasarımın ucunu açık bırakarak kullanmaktadır. İlk olarak bahsi geçen tasarım metodu; reel veriler ve gerçek hayatta tasarım yapmakla bağlantılı; konvansiyonel teknikler ile analizler üretmeye dayalıdır. İkinci ise; kentsel tasarım metotlarına ve yöntemlerine yepyeni bir yaklaşım ve potansiyel sunmakta, tasarım sürecine ve mekân üretimine parametrik araçların direk etkisini göstermektedir.

Schumacher; [9] da etkili ve güçlü kentsel etkilerin oluşabilmesi için parametrik tasarımda çok sayıda parametrenin bulunması gerektiğini söyler.

Buna göre, kentsel tasarıma parametrik yöntemler ile yaklaşım, parametrik tasarımın derin bir rasyonellikle kullanılmasından beslenir.

Stavric ve Marina [23] de parametrik yaklaşımın, yerel dinamik bilgi birikiminin büyük ölçekli kentsel yaşam süreçlerine uyarlanmasından geçmesi gerektiğini söyler. Akılcı yaklaşımların bu süreçlere entegre olmasıyla parametrik kentsel tasarım, kentsel mekânların kullanımının, aktivite tanımlarının, organizasyonun ve performansın kentsel forma etkisini mümkün kıldığını söyler.

Güncel Kentsel gelişimin karmaşıklığı ile baş etmenin yolu elbette ki kent için çok özel altlıklar (layout) tasarlamak değildir. Hatta özellikle, güncel toplumların hızlı dönüşümleri bize pek çok kez modası geçmiş ya da geçersiz kullanımlar olarak geri döner. Uyarlanabilir sistemlerin ihtiyacının belirmesi ve bu konuda araştırmaların geliştirilmesi tam olarak da bu sebeptendir. Tek bir katı (tanımlı) çözüm önerisinden ziyade bu uyarlanabilir sistemler değişime ve esnekliğe imkân sağlar (Ascher [7]).

Ascher'in da önerdiği kentsel tasarıma jenerik yaklaşım biçimleri, geçmişte kullanılan tanımlı düzenlemelerin veya planlamaların ortaya çıkışından oldukça farklıdır. Modern zamanların tipik ve estetik olarak tasarlanmış kentsel tasarım biçimlerinden uzaklaşmayı savunur. Asher aynı zamanda, kemikleşmiş tasarımın geleneksel üretim biçimlerinin karşısında duran bir yöntem önermektedir. Kentsel mekanların geleneksel tasarlama ve planlama yöntemleri ile tasarlanmasının güncel ihtiyaçları sağlamakta verimli olmadığını söyler. Var olan tasarlama araçları hala geleneksel kentsel planlama

ve tasarlama metotlarına yönelik olduğundan genel eğilim bu yönde devam etmektedir. Bu durum genellikle tasarımcıyı tepeden aşağıya tanımlı yerleşim planlarının üretilmesine yönlendirmektedir. Tasarlanan objenin kendisi sanki çevreden bağımsız ve kendi düzeni içinde var olan bir sistem gibi değerlendirilir. Hâlbuki tıpkı şehirlerin kendisi gibi karmaşık ve açık sistemler ile tasarlanmalıdır. (Portugali, [35]).

Ascher'in 2001 yılında yazdığı 'Les Nouveaux Principes de L'urbanisme' kitabının sonuç kısmında tanımladığına göre, kentsel tasarımın yeni ilkeleri aşağıdaki gibidir:

Kentsel planlama; sayfa düzeni üretmekten çok tasarım çözümlerini ortak paydada toplama ve detaylandırma mekanizmaları içermelidir.

Sürekli analiz mekanizmaları içererek kendini güncelleyen, dönüşümlü bir tasarım metodu içermelidir.

Bilinçli kentsel tasarım, gelişimlerin beklentilerini sürdürülebilir şekilde karşılayabilmelidir.

Katılımcı ve esnek kentsel tasarım; bir birliktelik oluşturmakla mümkün olabilir. Heterojen kentsel tasarım; hibrit çözümler ve stil kullanımına açık şekillerde ortaya çıkabilir.

Öte yandan parametrik tasarımın kentsel tasarıma uygulanması yeni bir konu olmamak ile birlikte; çok az sayıda girişimci bilgisayar destekli tasarımı tüm aktörlerin sürece dâhil edilmesini kolaylaştırıcı şekilde kullanılmıştır. Günümüze kadar kentsel tasarımda kullanılan parametrik tasarım metodu, analitik amaçlara yönelik yaklaşımlar ve biçimsel tasarım denemeleri yelpazesinde sınırlı kalmıştır (Jacobi et al [2]) .

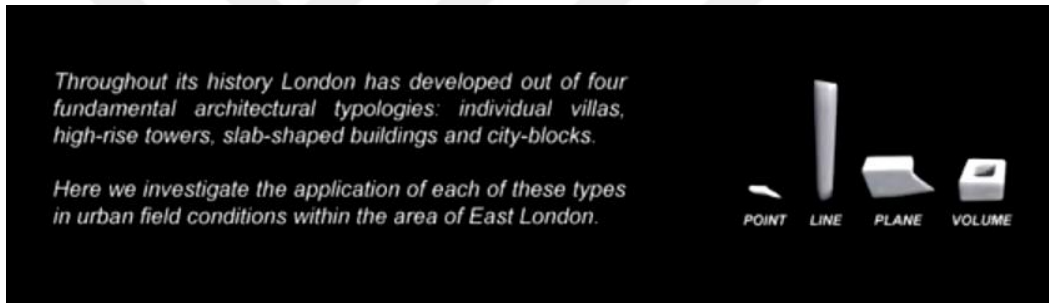
2.6 Parametrik Yöntemler Kullanılarak Geliştirilmiş Kentsel Ölçekli Örnekler

2.6.1 Londra, Thames Gateway Projesi Masterplanı (2007)

Son yıllarda, Zaha Hadid ve Patrick Schumacher hatırı sayılır derecede deneysel karaktere sahip kentsel projeler ürettiler. Bir yandan geleneksel kentsel tasarıma dair tipoloji haznesini geliştirirken diğer bir yandan kentsel karmaşık geometriler üretmeyi hedefleyen yeni parametrik kentsel tasarım sistemleri geliştirdiler. Hadid ve Schumacher'in ürettiği "The Thames Gateway Masterplan" projesi, River Thames ve

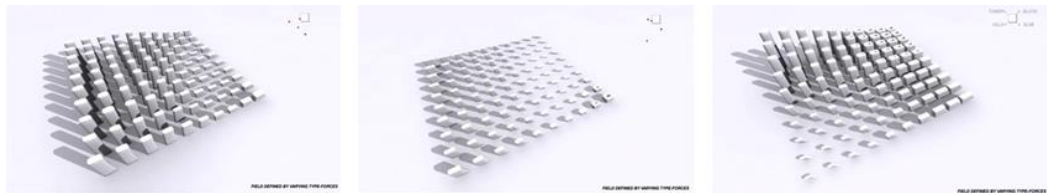
East London arasında tanımlanmış bir alanı ele alır. Zaha Hadid ve Patrick Schumacher bu alanı, pilot bölge olarak geniş ölçekli kentsel problemleri çözmek için seçmiş bulunmaktadır.

Projede ele alınan kentsel yenileme alanı için, tasarımcılar dijital parametrik tasarım tekniklerini kullanarak yeni yöntemler denemişlerdir. Londra'nın kentsel gelişimi ve mimarisi adına yaptıkları pek çok anket ve analizle dört ana yapılaşma standardı belirlenmiştir. Bunlar: tekil villa tipolojileri, yüksek kuleler, döşemelerin belirgin olduğu yapılar ve kent bloklarıdır (tekil yapılar, kuleler, kentsel bloklar). Bu dört farklı geometrik elemanı; nokta, çizgi, yüzey ve kütle tiplerleriyle tanımlamışlardır. Bu elemanlar üzerinden bilgisayar destekli modelleme yazılımları geliştirilerek, Thames Gateway alanında bu tipolojileri farklı dizilimlerle yerleştirmiş, bu yöntemle tipolojilerin alana nasıl yayıldığına bakarak topoğrafyaya dağılımını araştırmayı hedeflemişlerdir.



Şekil 2.4 Tipoloji çeşitleri (www.zaha-hadid.com/design/global-cities)

Daha sonra, Hadid ve Schumacher kentsel gelişimlerin muhtemel yerleşim artikülasyonlarını görmek için modeli arsanın koşullarına göre şekillendirmişlerdir (tanımlamışlardır). Farklı yapılaşma tiplerini çoklu kombinasyonlar ile test ederken yeni hibrit strüktürler oluşturmuşlardır.



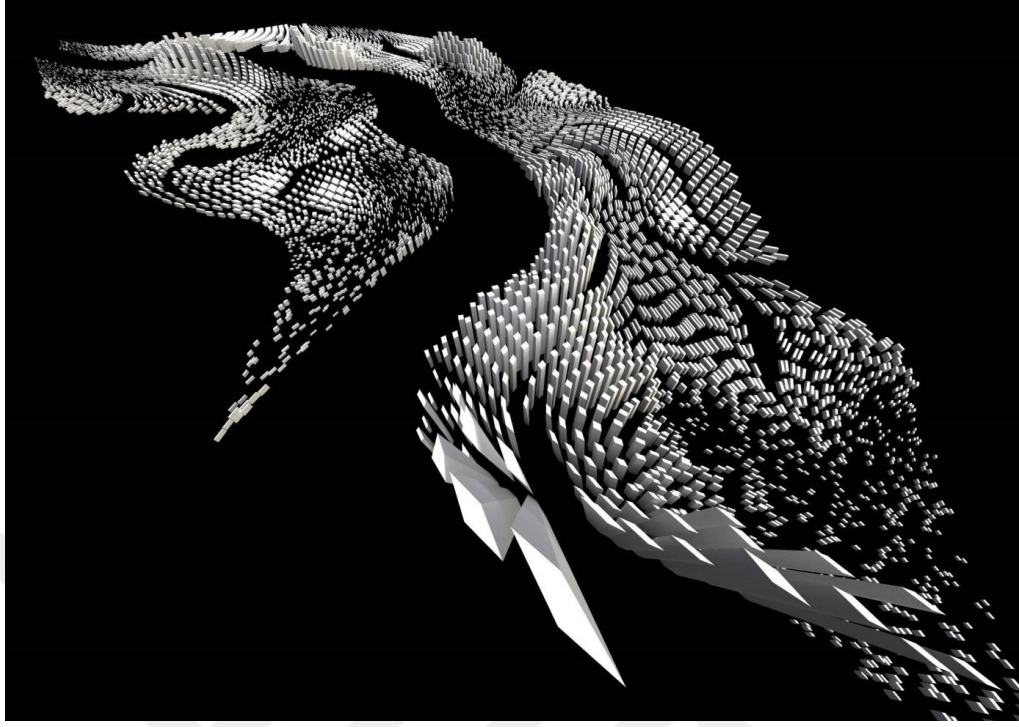
Şekil 2.5 Çeşitli tiplere biçimleri ile tanımlanmış alan testleri
(www.zaha-hadid.com/design/global-cities)



Şekil 2.6 Çeşitli tipoloji biçimleri ve tipolojilerin geçişleri
(www.zaha-hadid.com/design/global-cities)



Şekil 2.7 Proje alanına aplikasyon- Thames Gateway bölgesi
(www.zaha-hadid.com/design/global-cities)



Şekil 2.8 Büyüme mantığı - Alandaki gelişim senaryosu

(www.zaha-hadid.com/design/global-cities)

Hadid ve Schumacher'in çalışmanın sonucunda ortaya çıkan, çeşitli yapılaşmış formların yer aldığı karmaşık bir kentsel alan olmuştur. Bu çalışmalar teorik düzlemde kalmış olup, programlamanın doğasını tanımlamak için yeterince bitmiş veri sunmasa da, Londra 2007 Tate Modern Global Cities sergisinde Parametric Urbanism – Form Informing Urbanism başlığı altında sergilenmiştir.

Bu sergi, kentsel modelin evrimini hareketli diziler ile gösteren bir çalışma olmuştur. Bu çalışmada her ne kadar sadece formal parametrelere yoğunlaşmış olsa da, parametrik tasarım araçlarının kentsel tasarıma uygulanma biçimleri ve potansiyelleri tipoloji yönünden sonuna dek araştırılmıştır.

Bu model sayesinde tasarım değişikliklerinde hızlı sonuç almak için yeterli **esneklik** sağlanmıştır. Parametreleri değiştirme ve bu değişikliklerin sanal modelde karşılığını anında görebilme, başka bir deyişle **farklı senaryoları test etme** özelliği sayesinde **tasarım sürecinde** karar alma oldukça kolaylaşmıştır.

Kentsel tasarım alanında bu durum her ne kadar efektif ve kaliteli tasarım önerileri geliştirme konusundaki potansiyeli arttırsa da, Rossi den Koolhaas'a kadar tasarımcılar mekânsal parametreleri gözetirken bir yandan da kentsel tasarım parametrelerini ve modern kentleşme verilerini yadsımamış, kentsel teorileri ve yaklaşımları göz önünde bulundurarak bu araçları kullanmışlardır.

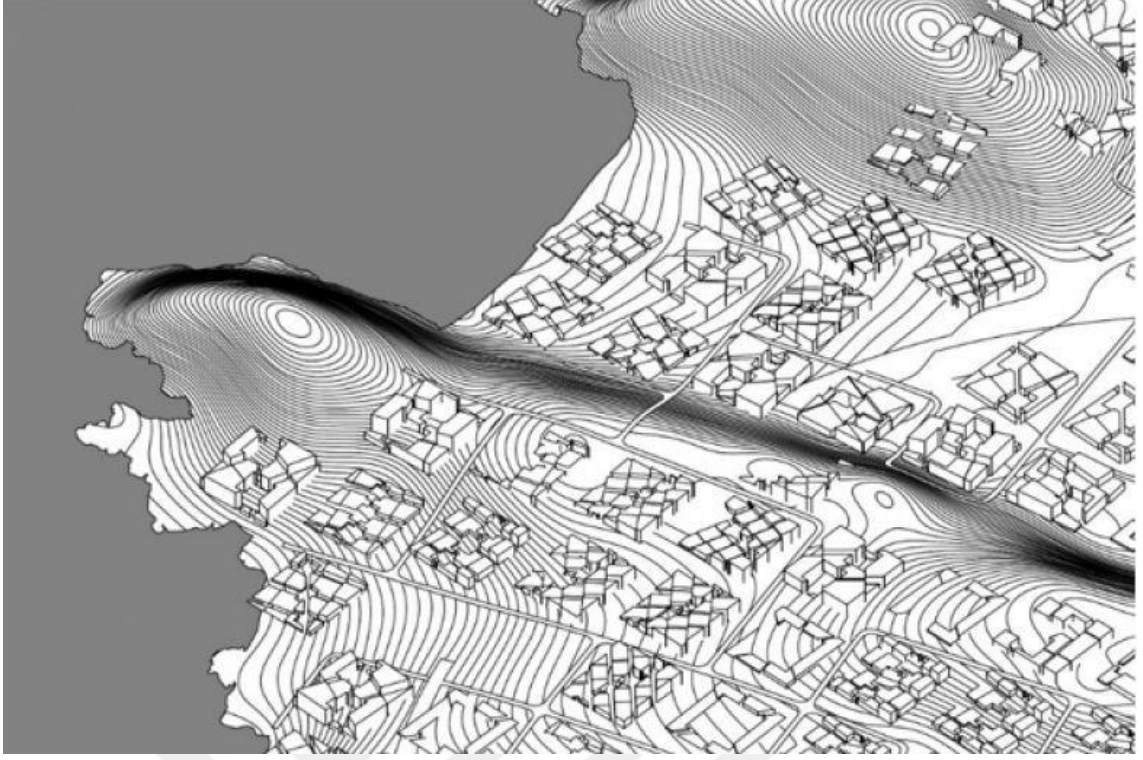
Holanda'nın [37] te belirttiği üzere; "Mekân, kentsel çevreye göre dizilimin içinde yer alan, insan hareketinin geçirgenliğine olanak sağlayan sınırlandırılmış alanı tanımlar." Bu cümleye ek olarak, Hollanda der ki, "Fiziksel bariyerler ve geçirgenlikler kullanım kurallarını (semantics) bir araya getirir ve mekânların dizilimine sembolik bir anlam katar ki; mekân ve form oluşturmak ancak sosyal etkileşim ile üretilir ve yeniden yorumlanabilir."

Güncel anlamda pek çok **sanal kentsel teori** kentsel objenin mekânsal boyutlarını; hem küresel ölçekte hem de yerel anlamda göz ardı ederek ele alabilmektedir.

2.6.2 Qurum Bölgesi'nde Yapılan Parametrik Kentsel Tasarım Araştırma Projesi

Bu örnekte ele alınan çalışma, Aurel VR mimari stüdyosunda Qurum/ Oman bölgesi için yapılan bir araştırma projesidir. Proje kapsamında, tasarımcılar (araştırmacılar) çevresel, kültürel ve programatik parametreleri birleşik kentsel tasarım mekanizmalarına uyduran ve haritalayan araçlar üretmişlerdir. Bu mekanizma, Oman bölgesinde ya da Körfez Bölgesinde az sayıda konut yerleşiminden büyük ölçekli karma kullanımlı mekânlara kadar uyarlanabilir ve uygulanabilir formdadır.

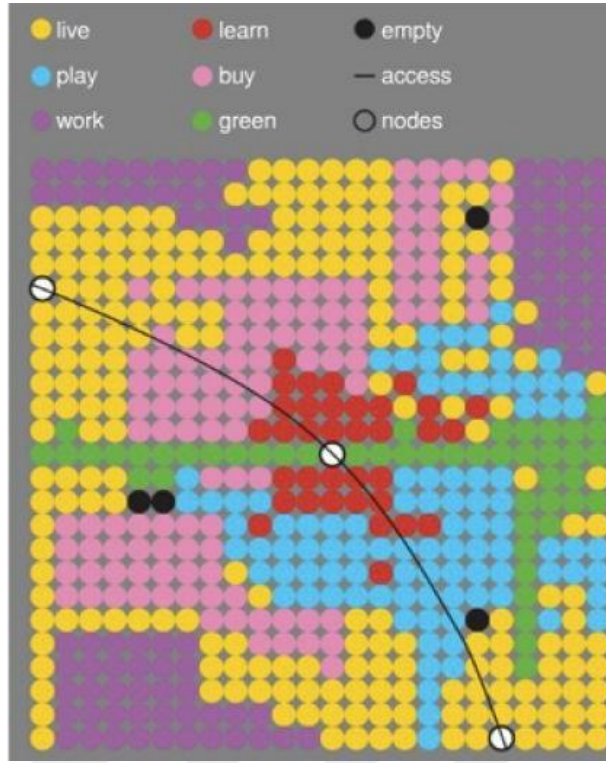




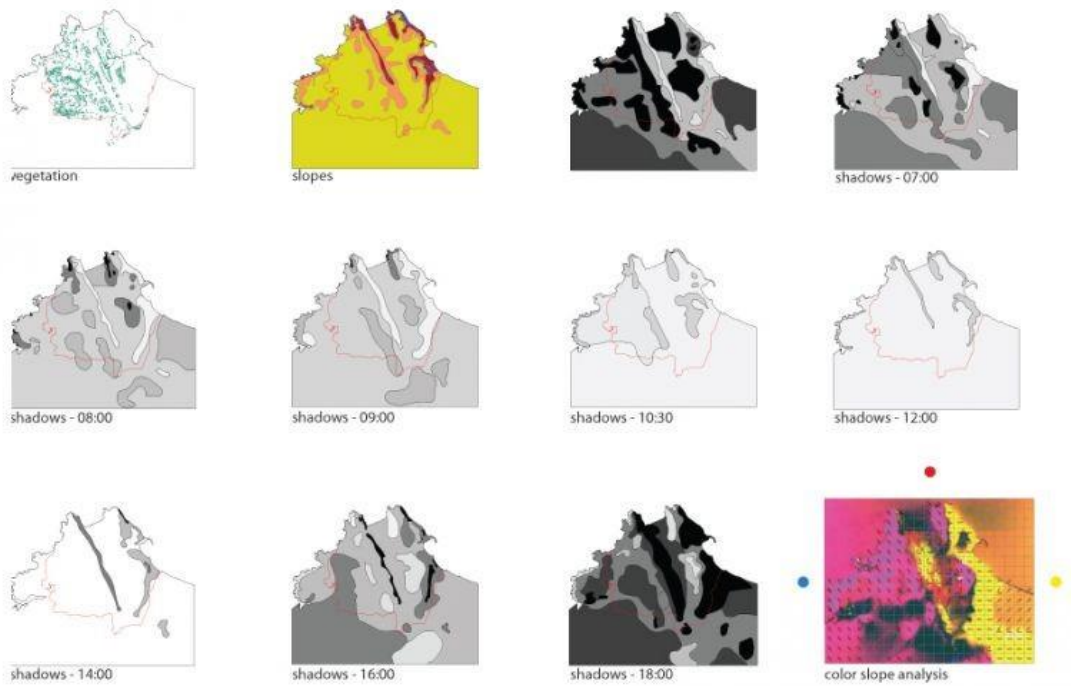
Şekil 2.10 Kentsel modelden ortaya çıkan sonuç (aurelvr.com)

Haritalama metotları çevresel, kültürel ve programatik verilerin izini sürer ve onları uyumlu bir biçimde kentsel tasarım mekanizmalarına veri olacak şekilde geliştirir. Gelişkin parametrik tasarım medyaları ve modelleri ise, çevresel verileri yorumlayarak kentsel tasarım kuralları çerçevesinde alanın iklimsel kıstasları ile uyumlu hale getirir.

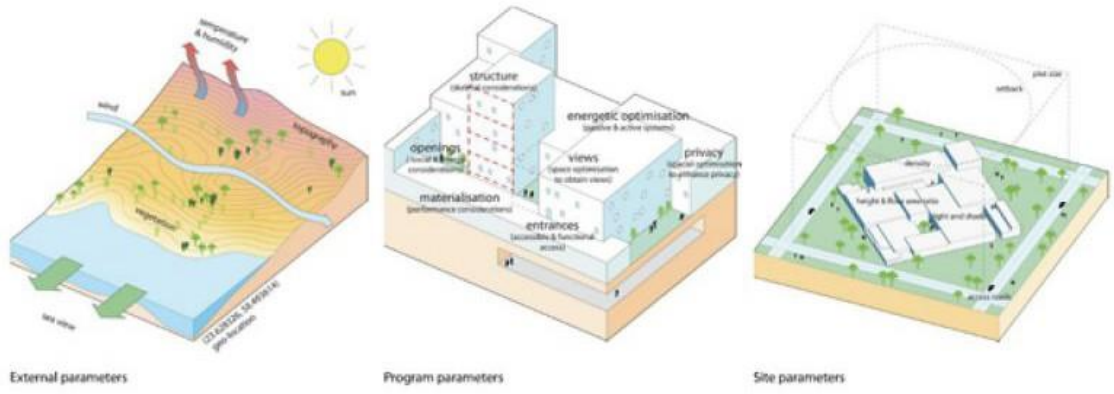
Yazılım prototipi, yapısal kabuğun iklimsel performansını optimize ederken; pilot bölgenin alan kullanımından feyz alan ulaşılabilirliğine yapı programını dağıtır. Sonuç olarak uyumlu ve kolay anlaşılır kentsel bir tasarım üretir ki bu tasarım Körfez Bölgesinin seri üretilmiş – bir örnek dokularından her anlamda çok daha sürdürülebilir bir gelişim bölgesi sunar. Qurm bölgesi için geliştirilen bu mekanizma Oman'ın ya da Körfez Bölgesi'nin her hangi bir bölgesinde doğru veriler ve analizler doğrultusunda her ölçekte uygulanabilir.



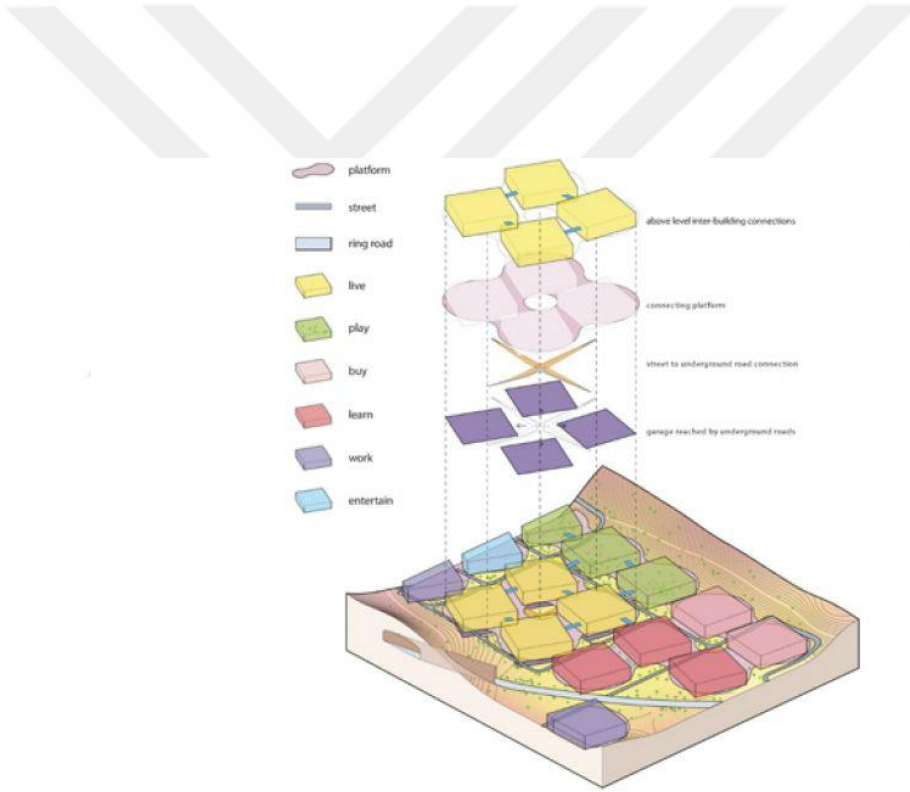
Şekil 2.11 Programın kendi kendini organize eden haritalamalarının yarattığı diagram
(www.aurelvr.com)



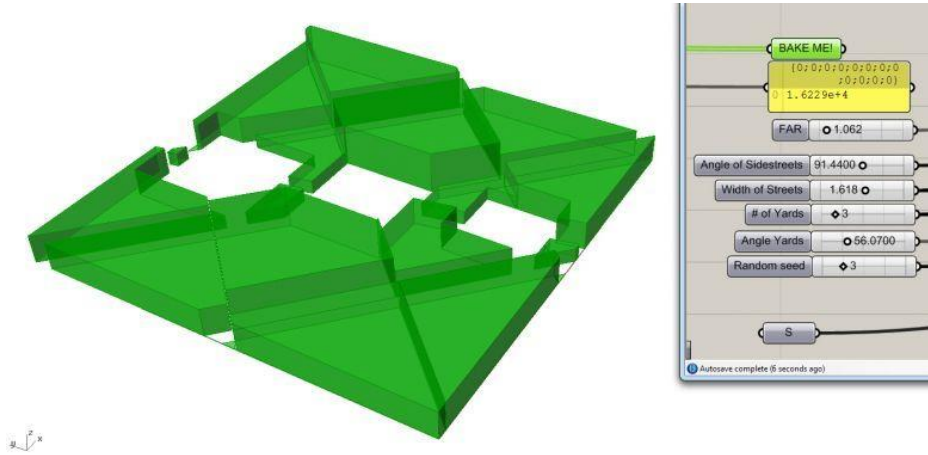
Şekil 2.12 Bölgesel koşullar analiz edilerek oluşturulan eko-diyagramlar
(www.aurelvr.com)



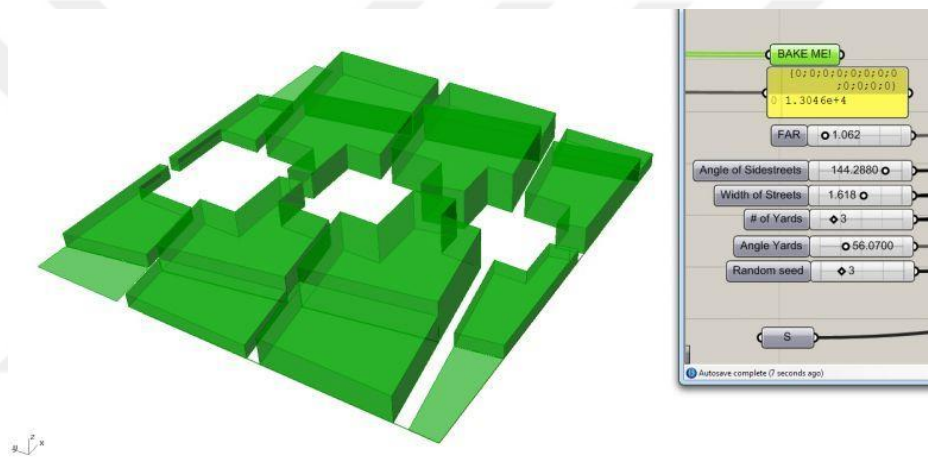
Şekil 2.13 İç ve dış sınırlandırıcılar parametrik modellere uyarlanabilirler
(www.aurelvr.com)



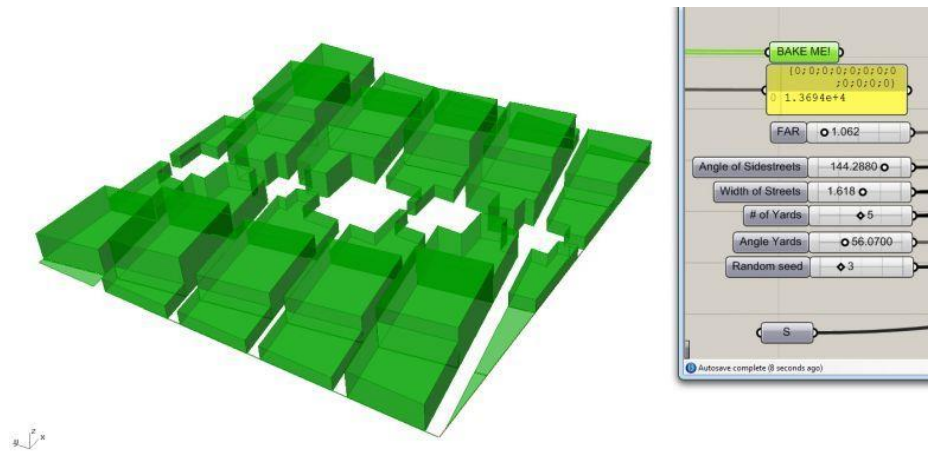
Şekil 2.14 Parametrik kentsel modelin katmanlara ayrılmış simülasyonu
(www.aurelvr.com)



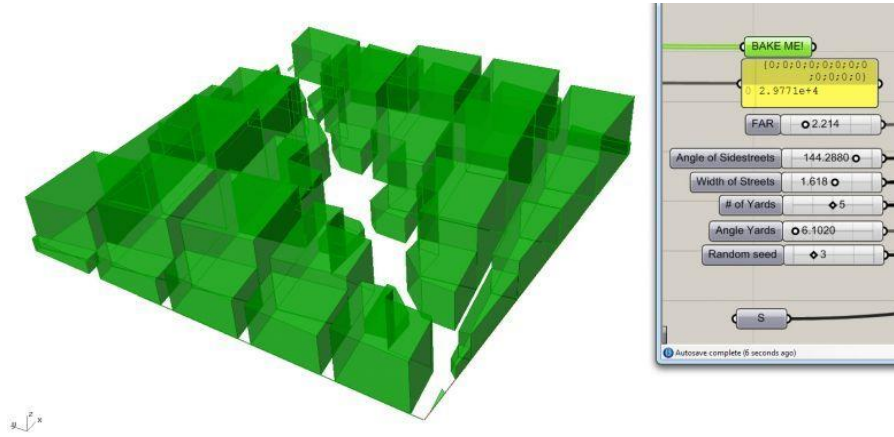
Şekil 2.17 Parametre 1- Program (www.aurelvr.com)



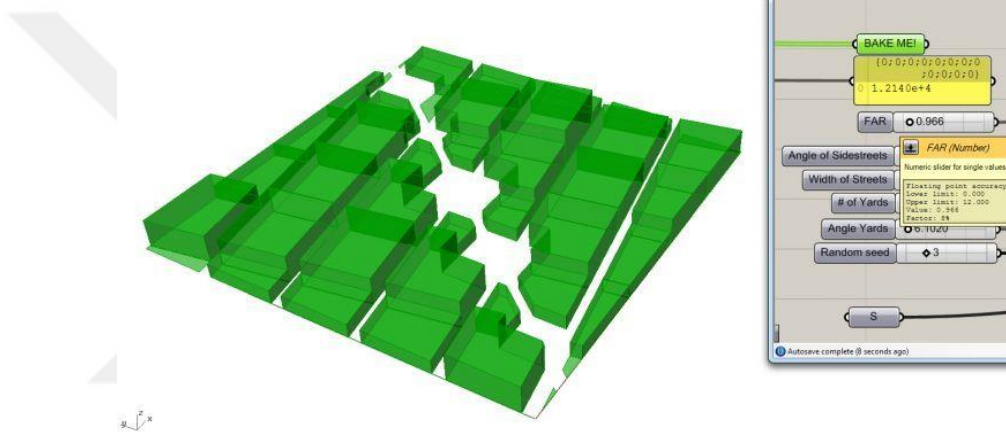
Şekil 2.18 Parametre 2- Avluların sayısı (www.aurelvr.com)



Şekil 2.19 Parametre 3- Optimum rüzgâr yönü (www.aurelvr.com)



Şekil 2.20 Parametre 4- Optimum günüşiği yönü (www.aurelvr.com)



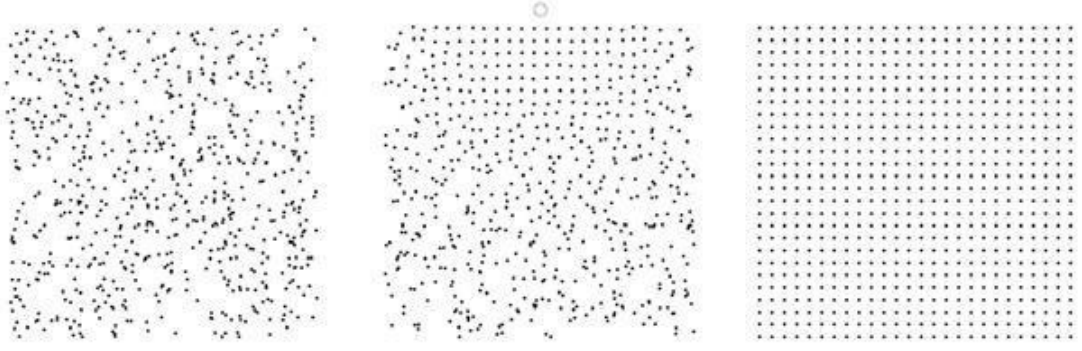
Şekil 2.21 Parametre 5- Optimum deniz manzarası yönelimi (www.aurelvr.com)

2.6.3 Kent Planlamasında Yazılım Tabanlı Tekniklerin Kullanımı Üzerine Geliştirilen Pilot Çalışma, AA Mimarlık Okulu

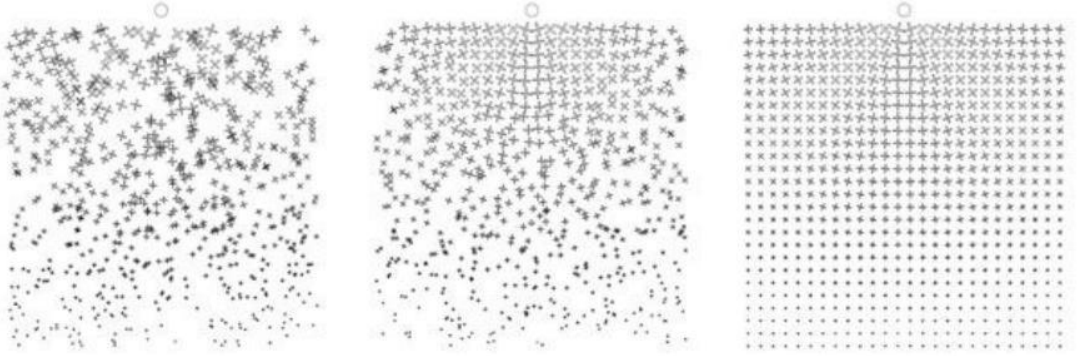
Bu çalışma, AA mimarlık okulunun Moskova şehri için geliştirmiş olduğu büyük ölçekli kentsel planlama alanlarında parametrik tasarım araçlarının kullanımına odaklanan bir çalışmasıdır. Bu çalışmanın sonucunda 'A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning ' adlı bir makale olarak yayınlanmıştır. Bahsi geçen pilot proje için Moskova, Rusya'daki 253 hektarlık alan seçilmiştir. Kentsel düzenin farklılaştığı ve tutarlı bir şekilde mevcut yapıyı çevre ile ilişkiye giren bir yapılaşma biçimi arayışı için öncelikle bir veri tabanı oluşturulmalıdır. Bu özgün örnekte, veri tabanı olarak arsaya dağılmış ve tanımlanmış bazı noktalar göz önünde bulundurulmuştur. Arsanın bağlamını referans alan bazı parametreler - 1950 'lerin sosyal konutları, yeni Moskova

kent planlaması ve Moskova Nehri v.b.- tanımlanmıştır. Arsanın çevresinde bulunan bu noktalara olan uzaklıklar ve ilişkiler projenin final çıktısını şekillendiren parametreler haline getirilmiştir. Yazılım tabanlı tekniklerin kullanılması ile, kent dokusunun **tipoloji, yükseklik, bağdaşma** ve yönelim üzerinden şekillenışı gözlemlenebilmektedir. Verilerin şekillendirdiği bu kentsel kıstaslar kentsel dokuyu ve yoğunluğu belirler ve gözler önüne serer. Kent dokusunun şekillenmesinde ve çeşitlenmesinde etkili olan şey çoklu dönüşen kütlelerin şekillenışı açısından bir taslak sunmakta, devamında ise mimari kararların yönlendirmesine imkân sağlamaktadır. Bu tasarım süreci, kentsel dokunun şekillendirdiği ve onunla birlikte şekillenen bir sonucu beslemektedir. Mekânsal esnekliği bileşenlerin (yapı ölçeğindeki elemanların) farklılaşmasında sağlayan bu tasarım yöntemi dinamik şekillerde çalışmanın formunu değiştirir ve varyasyonları gözler önüne serer. AA tarafından geliştirilen çalışma/araştırma boyunca Rhinoscript platformunu kullanan bir dizi hesaplama aracı geliştirilmiştir. Hesaplama araçlarından oluşan katalog, verilen sahada farklılaşma sağlayabilmek için mesafeyi bir faktör olarak kullanmaktadır. Temel kurgu, belli noktalardan oluşan bir gridi ve etkileşimde bulunduğu bir elemanı içermektedir. Örneğin; X,Y ve Z koordinatlarının her birini bir değer üzerinden tanımlamak gerekmektedir. Tasarım araştırması, arsada bulunan yerel koşulların veri tabanlarına aktarılması ve doğru sıralama ile formal tepkimelerini göstermektedir.

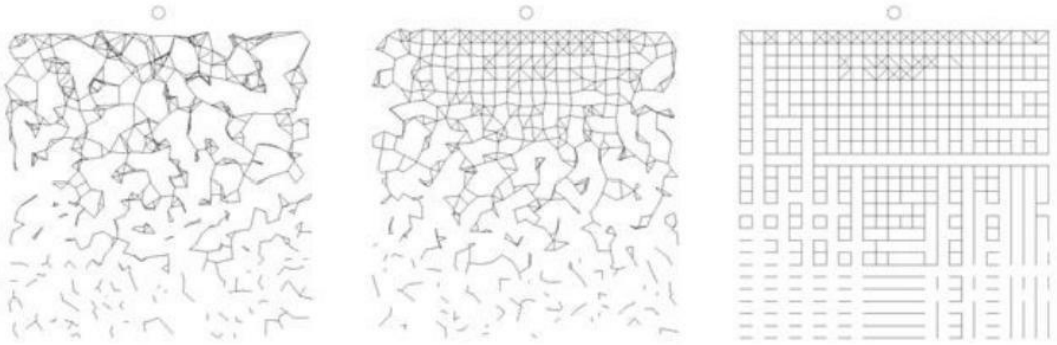
Yazılım kataloğu, karşılık dizisi üretmek için etki elementinden uzaklaşma ilkesini göstermektedir. Bu karşılık dizisi temel noktalar kümesinden kaynaklanır ve noktalar kümesi üç koşuldan oluşur bunlar; tamamen rasgele noktalar dizisi, noktalardan oluşan bir grid ve ikisinin ortak kombinasyonu şeklindedir. Bu etkiler sahada belirli şablonlar oluşturmak için birlikte kullanılır. Hesaplama araçları tarafından sunulan çeşitlilik, noktalar gridinin konumunu değiştirmeyi, komşu noktalarla bağlantı oluşturmayı, elementlerin ölçeklenmesini ve rotasyonunu, etki elementi ile diğer noktaların arasındaki mesafe değeri ile orantılı olarak dahil edilmesini içerir .Alanın alt bölümlere ayrılabilmesi için Voronoi hücre toplaması/yığılması adlı bir yöntem kullanılır. Sistemin gücü, birbiriyle ilişkide olan birçok etkinin ilişkilenebilmesi ile ortaya çıkar. Bu araçlar, etki elementlerinin, alanın bağlamı ile direk formel bir ilişkiye girmesi ile sonuçlanır.



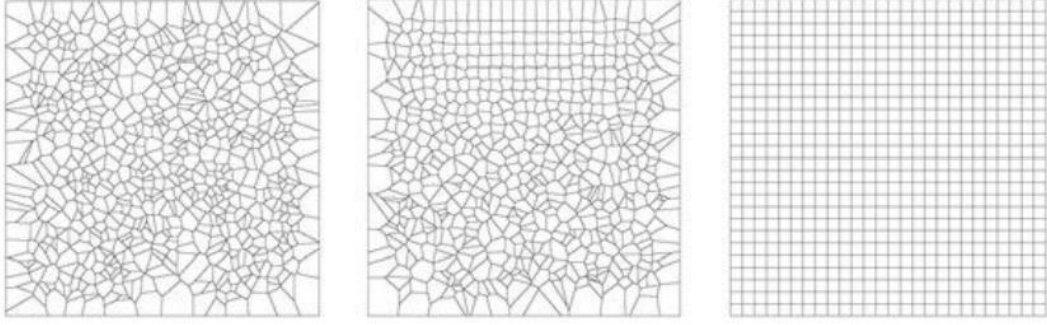
Şekil 2.22 Bilgisayar destekli araçlar ile manipülasyon noktalarının tanımlanması



Şekil 2.23 Bilgisayar destekli araçlar ile merkez noktaları tanımlanmış tasarım elemanının ölçeklendirilmesi ve döndürülmesi

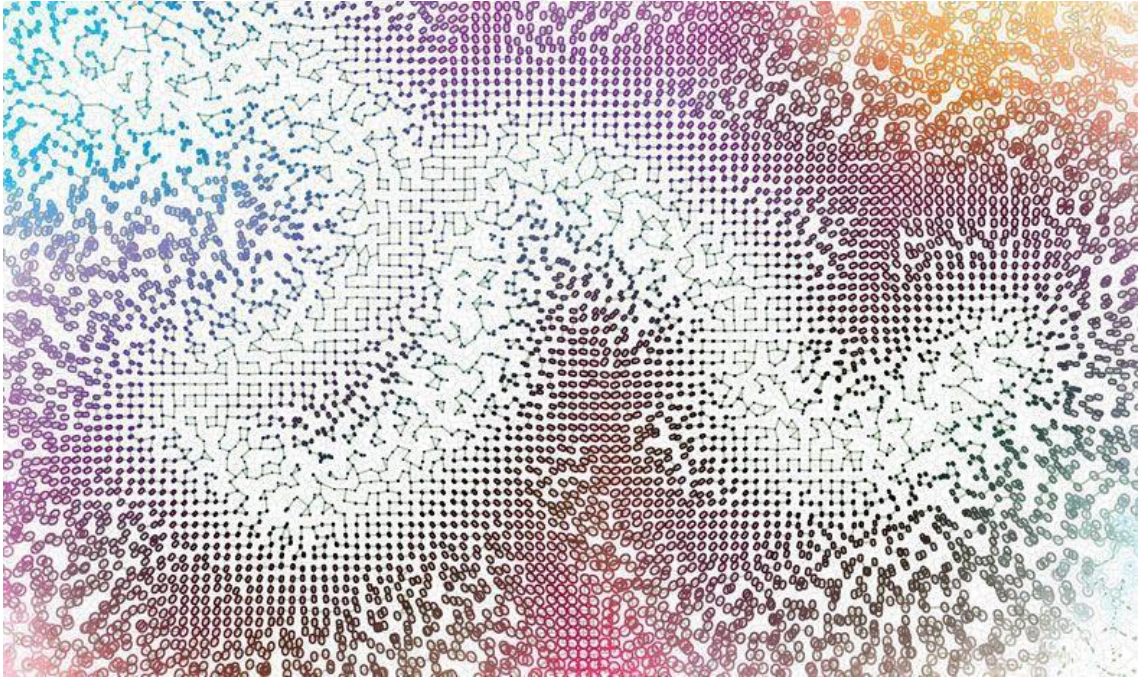


Şekil 2.24 Bilgisayar destekli araçlar ile doku çeşitlemeleri üzerinden noktaların ilişkilendirilmesi



Şekil 2.25 Bilgisayar destekli araçlar ile noktasal grid üzerinden tanımlanan Voronoi hücre toplaması/yığılması (A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Şekil 2.23'te hesaplama araçlarının alana uygulandığı ilk denemeyi göstermektedir. Birbirleriyle ilişileşim içinde bulunan hesaplama araçlarının katmanlaşması arsadan geçen “Nehir’in birinci etki unsuru olarak tanımlandığı bir yapıyı gösterir.



Şekil 2.26 Parametrik modelin arsa üzerinde test edilmesi
(A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Kentsel ölçekteki bir sistem için manipülatif girdi olarak tanımlanan parametreler dizisini (etki elementleri) belirlemek için bölgenin etrafındaki koşulları analiz etmek çok önemlidir: bina tipolojileri, kentsel altyapı, kentsel büyümenin yönü ve diğer parametreler.

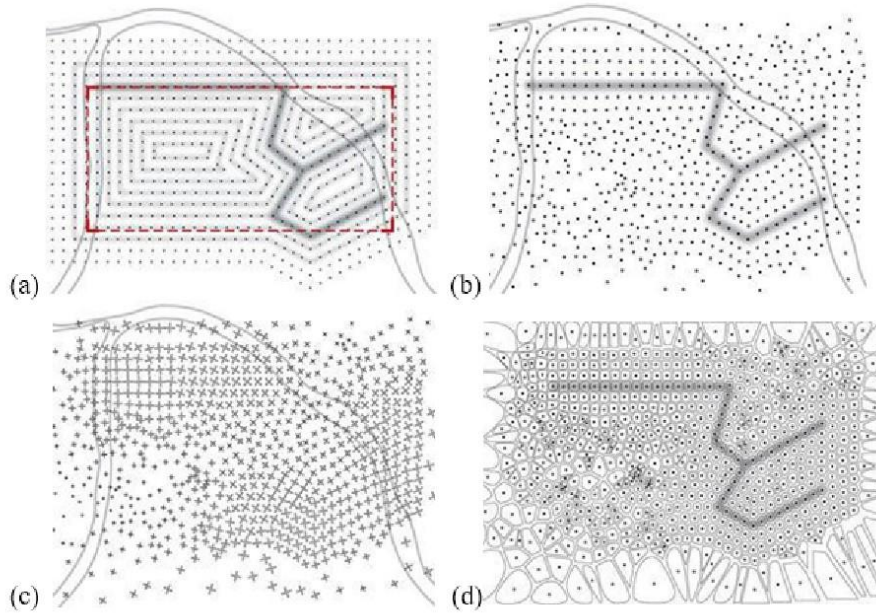
Moskova'nın merkezi şehrin en farklılaşmış bölgelerinden biridir. Bununla birlikte, kent çeperlerine doğru planlanmış olan tekdüze doku ortaya çıkmaktadır. Gelişmenin büyük bir kısmı geniş sanayi sitelerinin etrafında kümelenmiş sosyal konut blokları biçiminde olmakla birlikte, bu bölgedeki kent dokusu şehir merkezine kıyasla çok daha basit bir dokudadır. Üzerinde çalışılan proje alanı, kentin bu iki bölgesinin eşiğinde bulunmaktadır. Nehir'in iki yakası arasında uzanan 235 hektarlık sanayi alanı da şehrin etrafındaki diğer alanlar gibi terk edilme sürecine girmiştir. Bu büyük sanayi alanları çevredeki konut yapılaşması ile kendini sürdürebilmiştir. Alanın sosyal konutlara kıyasla daha merkezde kalması da göz önünde bulundurularak yeni bir iş odağı olan Moskova bölgesi korunmuş ve daha da geliştirilmelidir.

Çalışmada kullanılan **Aracın** temelleri, zamanla alana karakter katacak özellikler üzerine kuruludur. Moskova Nehri, sosyal konut blokları ve Moskova kentinin gelişim yönü birincil etken parametreler olarak tanımlanmıştır. Bu unsurlar, alandaki çoğalma yönelimini tanımlar ve sonraki bilgi katmanlarının da oluşumuna ön ayak olur. Sahanın veri tarafından şekillendirilmiş dokular, alan çevresinde benzer etkin unsurlar kullanan ancak büyüklük ve karşılık olarak (konumun, rotasyonun ve ölçeklemenin kaydırılması açısından) değişen bir dizi bilgilendirilmiş katman olarak görülür. Sonunda bu bilgiler katmanı bir araya getirilerek karmaşık bir kent sistemi tanımlar.

Şekil 2.24 (a)'da gösterildiği gibi, hesaplama aracını test edebilmek için, alandaki mevcut yol şemasını çizen nokta gridinin öncelikle ön eskizleri oluşturulur. Yol ağı; konut blokları ve Moskova Nehri gibi alan etrafındaki birincil etken unsurlar ile Moskova şehri arasında bir bağlayıcı görevi görür. Bu nedenle nokta dağılımı için ilk şart olarak yol ağı belirlenmiştir.

Noktaların konumunu değiştirmek suretiyle özgün gridi bozarak başlamayı amaçlandığı varyasyonlar dizisi Şekil 2.24 (b) 'de gösterilmektedir. Her noktanın eğri üzerindeki en yakın noktaya olan (orijinal yol düzenini özetleyen) uzaklık değeri, noktanın orijinal yerinden kaçış derecesini tanımlar. Yola daha yakın olan noktaların konumlarını koruduğu gözlenirken, bir noktanın hareket ettirilmesi ile doku daha rastlantısal hale gelmektedir.

Odağın, yol ağından alandaki nehrin çeperlerine doğru kayması; Şekil 2.24 (c), alandaki uyum kavramını araştırmak için yapılan bir denemedir. Burada gözlenen ilk etki her noktanın belli bir öge ile yer değiştirmesi sayesinde dönüş yapmasıdır ve bu da bir anlamda nehre doğru yönelmeyi sağlamaktadır. Bir yandan da bu ögelerin ölçekleri yönelimlerin hangi açıda olduklarını açıklamaktadır. Nehir, çalışma yapılan alanın önemli bir bölümünü oluşturduğundan, ögelerin dönüşü imar planına yön vermeye yardımcı olmaktadır.

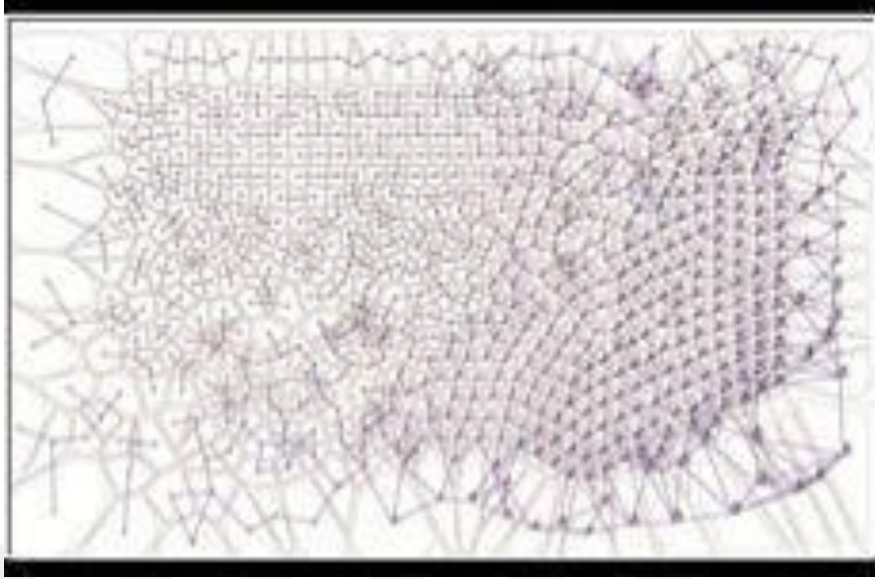


Şekil 2.27 Yol ağının arsada kurgulanması ve noktaların dağılımı

(a) Nokta gridin başlangıç kurgusu; (b) Yapıbozuma uğramış nokta grid; (c) Elemanların ölçeklendirilmesi ve döndürülmesi; (d) Voronoi hücre toplaması/yığılması (A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

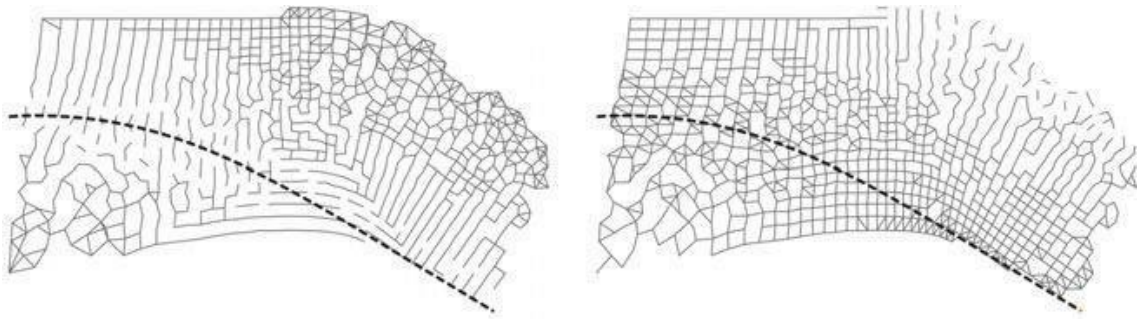
Noktaları daha kentsel bağlamda müzakere etmek için, alanı noktaların yerlerine bağlı olarak hücelere bölünmesi saplanmıştır. Şekil 2.24 (d)'de görüldüğü gibi noktadan, noktanın yoğunluğunun her bir hücrenin boyutunu yansıttığı bir Voronoi hücre toplaması/yığılması geliştirilmiştir. Hücreler arası etkileşimi sağlayan bağlantı sistemi hücrelerin bireysel dokularından geliştirilmiştir. (Şekil 2.25). Bu durumda, her nokta alan çevresindeki etken unsurlara olan en yakın uzaklığına göre “n” sayıda noktayla bağlanmakta. Moskova kenti ‘nin ilişki noktaları Moskova kenti ile ilişkilendirilmiş, metro istasyonları ve yol bağlantıları alan ile ilişkilendirilmiştir. Bu altyapı noktalarından

uzaklaştıkça bağlantı ilişkileri azalmaktadır. Bu yöntem sayesinde arsanın haritalanması okunabilir bir kurgu haline gelmektedir.



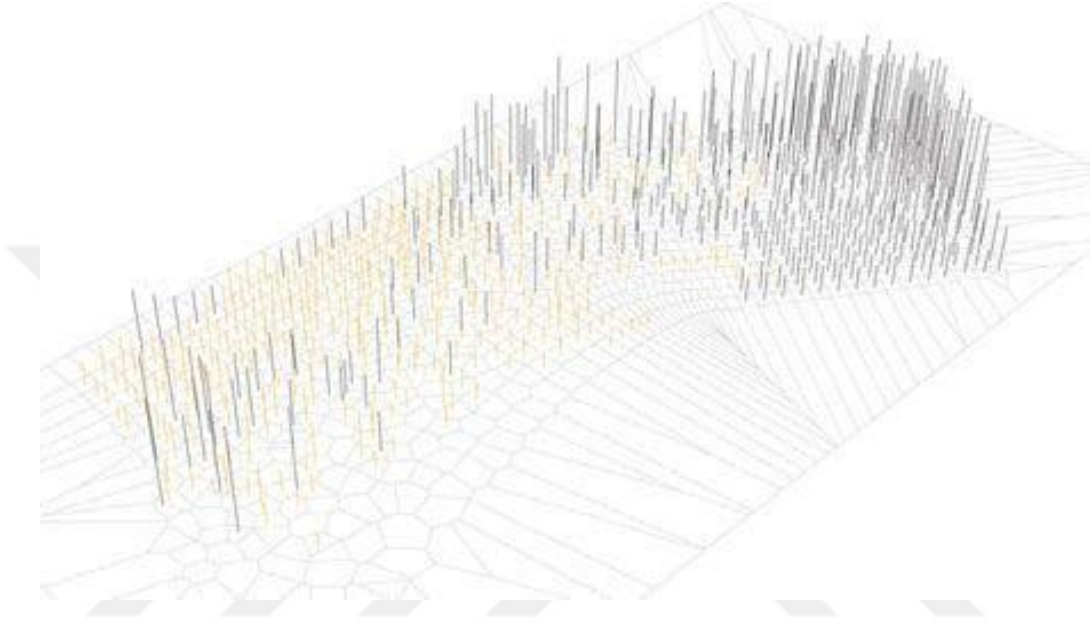
Şekil 2.28 Doku bağlantıları voronoi hücreleri arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır.
(A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Alandaki koşulları göz önünde bulundurarak alanın karşısında verimli olan bir omurga bağlantı oluşturulmuştur. Tüm bunlarla birlikte söz konusu katalog, alanın içine birincil yollar getirerek daha çeşitli ve kapsamlı bağlantı dokuları oluşturmakta ve bu şekilde monotonluğu bozmaktadır.



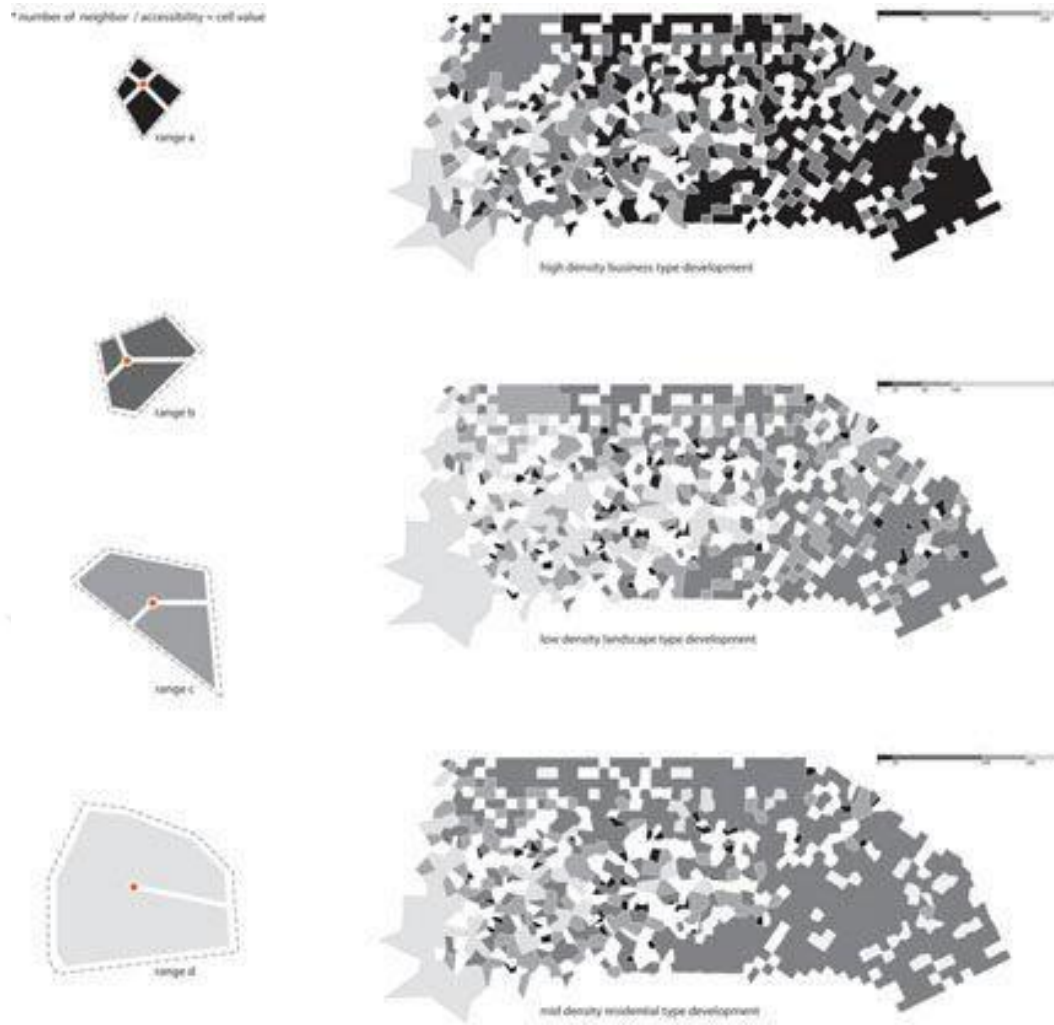
Şekil 2.29 Bağlantıların dokularla ilişkisinin çeşitlendirilmesi
(A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Bu çalışmanın devamında, alandaki yükseklik bilgilerini belirten bir veri seti oluşturulmuştur (Şekil 2.27). Bu veri seti, daha önce bu çalışmada bahsi geçen tüm etki parametrelerini gözeterek ortaya çıkartılmıştır. Bu yükseklik çalışması; alan içi yol ağı, Moskova kent merkezi ve konut bloklarına yakınlık gibi alandaki etken unsurlardan gelen daha önceki tüm bilgi setleri ve ek **proksimetrik** veriler dikkate alınarak oluşturulmuştur.



Şekil 2.30 Bölgedeki yükseklik bilgileri (A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Yukarıda yöntemler ile açıklanan çalışmalar, nokta kümesinin bir ölçüm aracı haline geldiğini ve buna karşın hücrenin bu bilgiyi mekânsal bir çağrışım olarak verdiğini göstermektedir. Her bir hücrenin anatomisine inildikçe, hücrelerin alanlarına, kenar sayılarına ve bağlanma derecesine göre birbirlerinden farklı sonuçların ortaya çıktığı görülür (Şekil 2.28). Bu unsurlara dayanarak, her hücre içerisinde açık kamusal alanlar, kule tipolojileri, düşük katlı tipolojiler ve geniş peyzajlı alanlar gibi farklı kentsel koşulları tanımlayan kategorilerin oluşmasına olanak veren bir veri kümesi türetilmiştir.

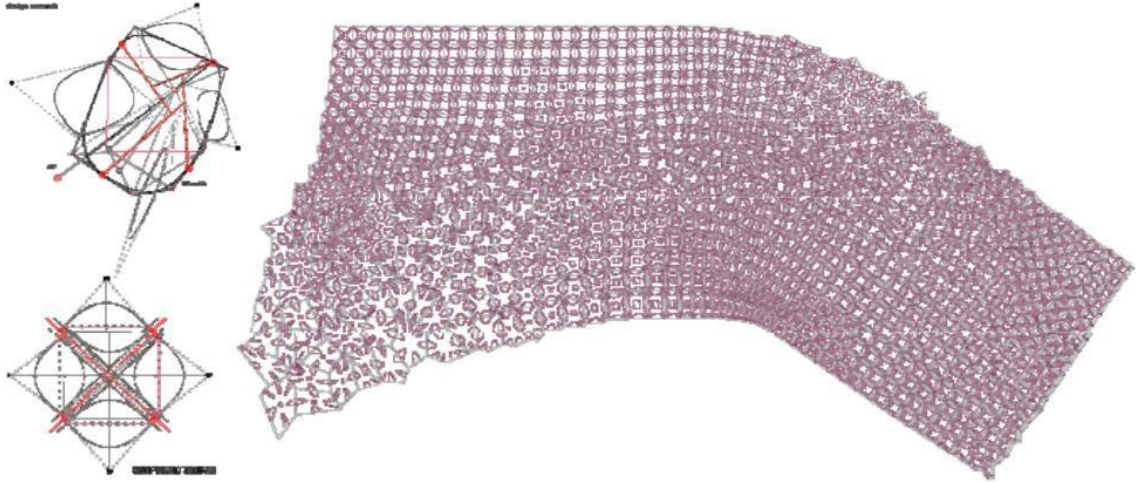


Şekil 2.31 Hücrenin alanına, cephe sayısına ve bağlantı numarasına göre Voronoi hücre kategorileri (A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Hücreler, şimdiye kadar boş ama bilgilendirici bir alan sergiliyor; bununla birlikte Voronoi dokusunun özgün gradyanını yansıtan biçimsel bilgiyi hücrenin içine doğru kaydırmaya yöneldiği gözlemlenmektedir. Her bir doku hücrenin anatomisinden sahip olduğu geometrisi ile ilgili bilgi aldığından, oluşan farklılıklar sisteme eklenen bir avantaj haline gelmektedir. Şekil 2.29’de görüldüğü gibi çalışma bu bilgilendirici verileri farklı doku setleri oluşturmak için çeşitlemektedir.

Patern alana yayılırken, Voronoi hücre geometrisi ile ikili bir müzakere sürecine girer. Bu davranış tiplerini iki şekilde özetleyebiliriz. Birincisi, cephe uzunluğuna orantılı olarak eğim derecesinin değişimini içeren hücrelerin kendi kenarlarıyla kurduğu ilişki ile ortaya çıkan dokuları; ikincisi ise bazı durumlarda merkezde boşluğun ortaya çıkışını göstermesi ile oluşmaktadır. Boşlukların oluşması çevresinde mevcutta bulunan konut

bloklarına olan yakınlıkla ilişkilidir. Boşlukların sadece varlığı değil, aynı zamanda büyüklükleri ve oranları, noktanın etken unsurdan aldığı uzaklık değerine bağlıdır.



Şekil 2.32 Voronoi hücrelerine gömülü ek geometrinin varlığı (A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Yapılan tüm bu çalışmalar kentsel plan üzerine uygulanarak, kent ana hattının tipoloji çeşitleri oluşturulmuş ve belgelenmiştir. Bu tipoloji çeşitleri sayesinde tekil kütlelerden çoğul kütlelere bir geçiş oluşmaktadır. Konutları etken parametreler olarak alanın kuzeyine almak sayesinde yapı hacminin tekilliğe dönüşmesi sağlanmıştır. Bu noktada yüksek düzeyde bağlayıcı elementlere ve tekil bloklara ayrılmaya başlar. (Şekil 2.30)



Şekil 2.33 Alan üzerinde yapı tipolojilerinin dağılımı (gri renk ile gösterilmiştir) (A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

Hesaplama tabanlı yazılımdan ortaya çıkan kentsel dokular bölgeye yerleştirilir. Bu sayede kentsel alt sistemler biçiminde de revize edilmiş olurlar. Burada karşılaşılan asıl zorluk, dijital modelin duyarlılığını sağlam tutmak ve kentsel formda benzer bir dinamizm hissi uyandırmaktır. Sayısız komut dizisine/senaryoya dayanan metotları kullanarak imar planı için farklı yinelemeler üretmek mümkün olacaktır. (Şekil 2.31)



Şekil 2.34 Kentsel planlama için başlangıç görselleştirilmesi
(A Case Study of Script-Based Techniques in Urban Planning)

2.7 Bölüm Sonucu

Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi günümüzde dünyanın her yerinde kentsel değişim, küresel sermayenin akışı, teknolojik atılımlar, küresel ekolojik tehditler, inşaat ve rant ekonomisine dayalı ekonomik büyüme, artan enerji ihtiyacı, artan nüfus ve küresel göç gibi olgularından hızla etkilenmektedir.

Dünyanın farklı yerlerinde tüm bu sorunsallara cevap arayan tasarımcı ve araştırmacılar, farklı bakış açılarına sahip birçok çalışma yürütmektedir. Bu çalışmalar ve araştırmalar hızla gelişen teknolojinin yardımı ile farklı potansiyelleri açığa çıkarmaktadır. Bazen daha bütüncül olarak ele alınan kentsel tasarım konusu bazen belirli parametreler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Tezde oldukça karmaşık olan kentsel tasarım kavramını, farklı yönleri ile alan üç örnek seçilmiştir.

İlk örnek Londra Thames Gateway Masterplanı için Zaha Hadid ve Patrick Schumcher'in geliştirmiş olduğu yaklaşımda kentsel morfoloji araştırmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu araştırma ile farklı katılımcılara olanak sağlayan, alternatif senaryolar test edilmiş, yeniden tartışma ortamları yaratılmış ve bütünleştirici bir platform olarak geliştirilmesi

amaçlanmıştır. Başka bir deyişle farklı araçlarla kent plastiği ya da mekânsal izlerin sorgulandığı tekil analizler yerine, mekânsal niteliklerin bir arada değerlendirilmesine imkân tanıyan bütünleştirici kentsel morfoloji kapsamında ele alınmıştır. Aynı zamanda seçilen tipolojilere ek olarak bilgisayar desteğini oldukça verimli kullanarak ve sınırlarını zorlayarak daha deneysel hibrit tipolojiler ortaya çıkarmışlardır. Kent dokusu için oldukça önemli parametreler olan yapılaşma oranları, yoğunluk, yapı yüksekliği, kentsel çekim alanları, tipolojiler gibi kavramlar test edilmiştir. Kentsel örtünün performansı birçok parametreyle ilişkili olarak test edilmeye halen açıktır. Tüm verilere bakılarak modelin hala gelişmeye açık yapısı kentsel tasarım ve esneklik kavramları açısından olumludur. Öte yandan sınırlı bir çerçevede ele alınan bu denemede kentsel kimlik veya mevcut kent ile ilişkisi sınırlıdır.

İkinci örnek Aurel VR stüdyosunun geliştirmiş olduğu Oman bölgesi çalışmasında ölçekler arası performans-odaklı bir modelin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Model önerisi, kentsel veri olarak çevresel, kültürel ve programatik parametrelerden beslenmektedir. Parametrik kentsel tasarım modeli; dinamik program dağıtımı, arsa bölüştürmeleri üzerine kuruludur. Bu kavramlar geliştirilirken de iklime duyarlı bir tasarım için deneysel bir mekanizma olarak ele alınmıştır. Gelişkin parametrik tasarım medyaları ve modelleri kullanımı ile çevresel verileri yorumlayarak kentsel tasarım kuralları çerçevesinde alanın iklimsel kıstasları ile uyumlu hale getirir. Bütüncül bir şekilde ele alınan bu çalışmada (kentsel ölçekten mimari ölçeğe kadar) **yerellik kavramı** net bir şekilde okunmaktadır. Bu örnekte parametrik tasarımın biçimsel yönü değil, tasarımcıyı tasarlamaya yönlendiren, ilgili analizlerin tasarım altlığına dönüşmesini teşvik eden bir yöntem olarak kullanılmıştır. Kültüre ait verilerin kullanımı, bölgenin iklimiyle direk ilişkilendirilmesi parametrik tasarım yaklaşımlarının sadece biçimsel veya estetik kullanımlarda kendini gösterdiği algısını yıkmaktadır.

Üçüncü örnek ise AA mimarlık okulunun Moskova şehri için geliştirmiş olduğu stratejik bir planlama aracı olarak kullanılabilecek bir çalışma olarak değerlendirilebilir. Kentsel tasarım rehberi olarak, farklı kentsel dönüşüm süreçleri [koruma, yenileme-geliştirme ve koruma-geliştirme süreçleri] için organizasyonel ve mekânsal planlamalar üzerine yoğunlaşmıştır. Kent dokusunu tipoloji, yükseklik, bağdaşma kavramları üzerinden yorumlar. Analiz olarak da kentsel ölçekteki bir sistem için kentsel strüktürü

ve altyapıyı (yol ağı) , kentsel büyüme yönünü kullanır. Bu planlama çalışması imar planına yön vermeye yardımcı bir planlama altlığı olarak değerlendirilebilir.

Seçilen bu üç örnek de tasarımın farklı etaplarında, farklı ölçeklerinde, farklı sorunsalları çözmeye yöneliktir. Ortak noktaları ise farklı senaryoları hızlı bir şekilde test etme **ve gelişime açık yapılarıdır**. Değişen parametre verilerinin veya kuralların tüm alt birimlere ulaşabiliyor oluşu ve seçimlerin sonuçlarını görsel ve sayısal olarak ulaşabilmektir. Parametrik tasarım yöntemlerinde, tasarımcının analiz aşamasından tasarımın son safhalarına kadar kullanabileceği bir yöntemdir. Geliştirilen model tasarımın kendisi de olabilirken bir tasarım altlığı yani tasarıma yardımcı bir sistem olarak da değerlendirilebilir. Bu sistemin başarılı sonuçlar üretebilmesi için sistemin oluşum süreci ve içeriğinin bilinçli olunması ve kendini yenileyen algoritmaya hâkim olunması gerekmektedir. Bu algoritmanın modelin oluşumundaki sorunsallara cevap verebiliyor olması gerekmektedir. Önerilen modellerin başarısı; geliştirilen çözüm önerileri, bu önerilerin her türlü sayısal ve görsel çıktıları (ouput), bu çıktıların doğru değerlendirilmesi, tasarımcının kullandığı parametrik tasarım programına hâkimiyeti ve sistemin iskeletini oluştururken aynı zamanda davranış ve sonuç yelpazesinin sınırlarını belirlemesi ile ilişkilendirilebilir. Öte yandan her tasarım yönteminde olduğu gibi parametrik tasarım yöntemlerinde de önerilen tasarımın başarısı yoruma açık değişken bir kavramdır. Aşağıdaki tabloda örnek seçilen çalışmalarda kullanılan kentsel parametreler özetlenmiştir.

Çizelge 2.1 Örneklerin parametrelerinin karşılaştırılması

Parametreler	Kentsel parametreler	Çevresel Parametreler	Demografik Parametreler	Ekonomik Parametreler	Sosyal Kültürel parametreler	Diğer parametreler
Kentsel grid	✓					
Yükseklik ve silüet	✓					
Yönelim ve oryantasyon		✓				
Kütle yerleşimi	✓					
Peyzaj	—					
Program						✓
Yoğunluk			✓			
Topoğrafya	—					
Ulaşım	—					
Mülkiyet					—	
Nüfus			—			
Tipoloji	✓					
Malzeme				—		
Maliyet				—		
Optimizasyon						—
Güneş-Gölge		✓				
Rüzgar Yönelimi		✓				
Performans						—
Enerji Verimlilik						—
Deneysellik						✓

PARAMETRİK SİSTEM TASARIMINA GİRİŞ

“Parametrik tasarım araçlarının gelişimi sayesinde tasarımcı, tasarımın farklı parametreleri değiştiği durumlarda tasarımı sıfırdan ve yeniden revize etmek yerine, tasarımı ucu açık bir statüde koruyarak ve aynı zamanda anlaşılabilir bir detay seviyesinde değerlendirebilmektedir.” (Steino vd. [38])

3.1 Parametrik Model Tasarımı, Araç ve Yöntemleri

Parametrik tasarım modeli bir bilgisayar yazılımı ile oluşturulacağından, sistematik ve planlı bir sürece ve düzene ihtiyaç duymaktadır. Bu tasarım yaklaşımında parametreler, tasarlanacak olan sistemin veya algoritmanın (scriptin) hangi ölçek için, tasarımın hangi aşamasına hitap ettiği, parametrelerin neler seçildiği veya hangilerinin göz ardı edildiği çok önemlidir. Örneğin; çalışılacak olan parametrik model bir bina ölçeği ise kat sayısı, yüksekliği, sayısı, taban alanı, sayısal veriler olarak belirlenebilir. Ölçeği büyütüp kentsel ölçekteki bir müdahale yapacak isek nüfus yoğunluğu, şehrin ana arterlerin ve aksları, çevresel veriler, fiziksel veriler, ulaşım vs. gibi bir parametrik bir model hazırlanabilir. Özetle, parametrik düşünme biçiminde ölçek ve ne amaçla hazırlanmış bir model olursa olsun yöntem benzerdir ve formülize etmek gerekir.

Parametrik sistem tasarımında değişkenler, kısıtlamalar, bileşenler ve kurallar vardır. Seçilen parametreler, kurallar, bileşenler ve birbirleri ile ilişkileri her parametrik modeli özgün kılar.

3.1.1 Değişken, Kısıtlama, Bileşen ve Kurallar

Başarılı bir parametrik modelin üretimi için, öncelikle hedeflenen tasarım konusu için çok detaylı bir ön çalışması yapılmalıdır. Bunun için eskiz, diyagram ve analiz çalışması gibi tasarım deneyleri/denemeleri ve çalışmaların geliştirilmesi gereklidir. Parametrik tasarımın parametrelerini oluşturabilmek için tasarımın değişkenleri, kısıtlamaları bileşenleri ve kuralları tanımlanmalı; model bu veri tabanları ile desteklenmelidir.

Değişkenler; Parametrik sistemlerde kullanılan değişkenler, geometrik çeşitliliğin temel elemanlarıdır. Değişkenler, bağımlı ve bağımsız olarak tanımlanmaktadır. Kullanıcı müdahalesi ile parametrik modelin her aşamasında sürekli olarak değeri değiştirilebilen veriler **“Bağımsız Değişken”** olarak adlandırılmaktadır. Değişen değerlerin sonucunda ortaya çıkan ve değeri değişen verileri ise **“Bağımlı Değişken”** olarak adlandırabiliriz. Değişkenlerin sisteme olan etkisi ise, nerede yer aldıklarına ve diğer değişkenler ile bağlantılarına göre şekillenmektedir. Bazı değişkenler tüm sistemi etkilerken, bazı değişkenler sistemin içerisinde kendisine bağdaştırılmış bir elemanı dönüştürmede etkili olabilirler. Değişkenlerin belirlenmesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

Öte yandan değişkenler objektif ve sübjektif olarak ikiye ayrılır. Bazı değişkenler verilerini mevcut sayısal girdilerden alırken bazı değişkenlerin değerlerini tasarımcı belirler. Örneğin bir bölgenin GIS’ten gelen topoğrafya verilerini objektif bir değişken olarak değerlendirebiliriz. Bu topoğrafya üzerine yapılaşacak yoğunluk ise tasarımcının belirlediği sübjektif bir değerdir.

Kısıtlamalar, bir ya da birçok birimin hareketlerini sınırlandıran ya da bağlayan ilişkiler olarak tanımlanabilir. Kısıtlamalar özellikle seçenekleri daraltan yapıları sayesinde oldukça önemlidir. Diğer bir yandan, kısıtlamaların sayısının artması, boşta kalan serbest verilerin, atanmış farklı değerlerde sabit kalacaklarından, idare edilmelerini çok daha fazla zorlaştırır. **Eğer bir örnekte yeterli kısıtlama bulunmuyor ise, eklenen parametrelerin bir bölümü hala tanımsız olacağından örnek hatalı olacaktır.** Aynı bağlamda bir örnek fazlası ile kısıtlanmış ise, **yeterli genişlikte bir çözüm yelpazesi sunamaz.** Kısıtlama biçimlerinin değerlendirilmesi için, bütün tanımlı sınırlandırmaların en özgür olduğu noktadan en uç noktaya getirilmesi ve projenin farklı uçlarının gözlemlenmesi iyi bir sağlama metodudur. Bu yöntem ile kısıtlamalar, oluşturulacak

olan parametrik modeldeki çeşitlilik aralığının belirlenmesine yardımcı olur. Bu aralığın ulaşabildiği son nokta ve esas sonuç, tanımlanma sürecinde kullanılacak olan kısıtlamaların tiplerinin belirlenmesi ile karşılaştırılır.

Bileşenler, değişkenler ve kısıtlamaların bir araya gelmesinden oluşan ve ortaya çıkan biçimsel geometriler/elemanlardır. Başka bir deyişle “Bileşenler”, bir araya getirilmiş ve bağlam içerisinde kullanılabilen bir dizi yapı elemanına verilen isimdir.

Kurallar, girdilerden içerik yaratmak için kullanılır. Girdi tiplerinin çeşitliliği, sayısal ve geometrik değişkenlerden başlar ve diğer içeriklere devam eder. Tasarım teması genel parametrik model davranışının ve geometrik topolojinin, karşılaştırılma kurallarıdır. (Gane ve Haymaker [39]) En son aşamada, izleyeceği tasarım yöntemine ve bileşenlere karar verdikten sonra tasarımcı uygulanabilirlik açısından tasarımı rasyonelleştirmelidir.

3.1.2 Parametrik Kentsel Tasarımın Aşamaları ve Araçları

Günümüzde bazıları özellikleri açısından çok zengin bazıları ise oldukça basit ve net olan farklı parametrik tasarım araçları bulunmaktadır. Bu araçların bazıları uygulamanın çok özel alanlarına hitap ederken diğerleri daha genel kullanımlara hitap eder. (Steino [40]). Tüm bu parametrik araçların ortak özelliği ise, tasarımların büyük ölçeklerde hızlıca ve yüksek kapasitede analiz edilmesine imkân sağlamasıdır.

Parametrik tasarım yöntemleri, tasarımın farklı aşamalarında kullanılabilmektedir. Bazen **analiz, sentez, konsept** aşamaları iken bazen daha deneysel çalışmalar veya final ürünün üretim aşamalarında karşımıza çıkar. Zaman içerisinde sayısal yöntemlerin farklı aşamalarına hitap eden programlar geliştirilmiştir. Bu sebeple parametrik bir tasarıma başlamadan önce **modelin amacı** iyi tespit edilmelidir.

Tasarım sürecinde parametrik modelden en etkili sonucu almak için, en iyi modelleme yönteminin ve tanımının kullanılması tasarımcı tarafından seçilmesi ve geliştirilmesi gereken yöntemdir. Bu bilgi ışığında tasarımcıların parametrik modelleme araçlarında doğru tercihleri yapması için seçtiği modelleme yöntemi aşağıdaki sorulara cevap vermelidir;

1. Parametrikleştirme şemasını oluştururken **ne tür** bir parametrik model yaklaşımı gereklidir?
2. Tasarım sürecinin **hangi** safhasında tasarımcıya en faydalı şekilde kullanılacaktır?
3. Parametrik modelden en faydalı sonucu alabilmek için **nasıl** bir yol izlenmelidir?

Kentsel tasarımı geliştirmek adına pek çok araç ve yazılım biçimleri üretilmiştir. Bunları iki kategoride toplanabilir.

- 1- Kentlerin büyümesini ve gelişmesini inceleyen; bu konuda bilgi birikimimizi arttıran araçlar. Bu araçlar tasarım sürecinde direkt kullanılmıyor olsa da tasarımcının analizi, gözlemleri ve bilgi birikimi için vazgeçilmezdir.
- 2- Tasarım pratiğini doğrudan etkileyen ve geliştiren araçların kullanımı.

Bu iki kategoride de bahsi geçen araçlar tasarımı destekleyici araçlar olarak tanımlanabilir. İkinci kategori ise direkt tasarım aracı olarak nitelendirilebilir. İlki analiz ve simülasyon için vazgeçilmez bir araçtır. Kentsel tasarıma bazı yaklaşımlar; kentlerin doğasında gerçekleşen fenomenleri ve onların oluşma sebep-sonuç ilişkilerini incelemeye koyulur. Bunu yaparken de analitik araçlar kullanılmasına özen gösterir.

Örneğin, Frankfurt menşeli mimarlık ofisi olan Franken Architecten ve ekibi tasarımların oluşumunda, kendi mimarlıklarının Frank Gehry'nin mimarlığından farklılaşmasını sağlayan, konsept aşamasından başlayarak üretken sayısal süreci kullanmaktadır. Bu bağlamda Gehry'nin formu belirledikten sonra sayısal tasarım araçları ile formu sayısal ortama aktarmasının aksine Franken ve ekibi sürecin başından sonuna sayısal tasarım araçlarını ve tekniklerini kullanmaktadır.

Parametrik modellemekten en verimli sonucu alma olasılığımız; farklı fazlar için ve amacınız ile ilişkili modelleme için seçeceğiniz spesifik tasarım programını seçmekten geçer.

3.1.2.1 Konsept aşaması

Parametrik tasarımın konsept aşamasında belli bir tasarımın tanımlanmış parametrelerinin göz önünde bulundurulması ile kavramsal parametrik tasarım süreci

başlar. Bu formla ilgili bir durum değildir. Mevcut parametrelere farklı değerler tanımlanarak çeşitli varyasyonlar ve konfigürasyonlar kolayca oluşturulabilir.

Konsept aşamasında, parametrik ve üretken yapı temsillerinin analizi, ister ortogonal ister organik formlardan oluşuyor olsun az sayıda sayısal veri ile dahi çok çeşitli varyasyon üretebilme eğilimindedir (Prousalidou ve Hanna [41]) (DeCOi [42]).

Maya ya da Rhinoceros türü yazılımlar, parametrik tasarım anlamında gelişkin kodlar - komutlar üretmeye imkân sağlamaktadır. Maya her ne kadar film endüstrisinde (animasyon üretimi) için kullanılıyorsa da pek çok mimar tarafından tasarımın konsept aşamasında kullanılmıştır. Bu tasarım metodu, programlama bilgisi ve kodlama bilgisi gerektirmektedir fakat bu sistem matematiksel algoritmalarla sınırlıdır. Bu sebepten interaktif tasarım mümkün değildir (Stavric ve Marina [23]).

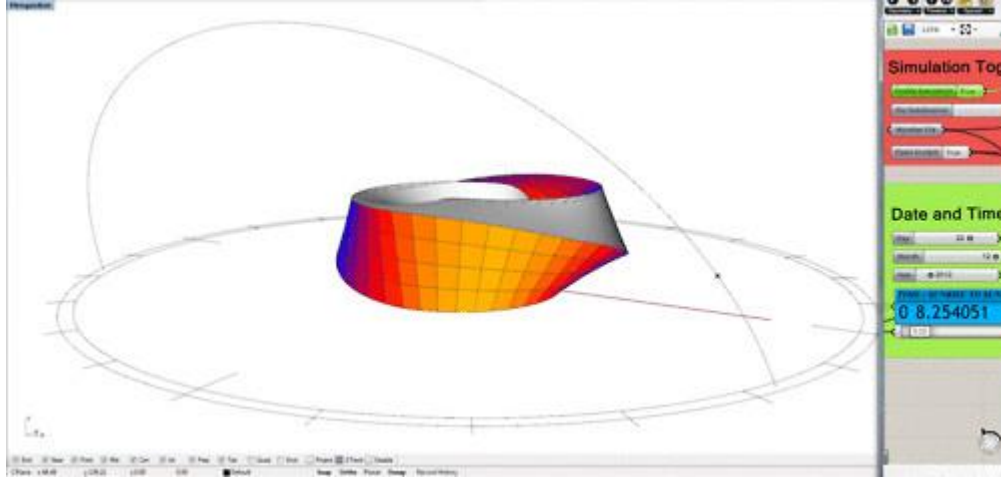
Kentsel tasarımda, tasarım süreci genellikle üç farklı aşamadan oluşur; Analiz, Sentez ve değerlendirme. Bu süreçler, tüm tasarımcıların bildiği gibi farklı uzmanlar ve araçlar gerektirmektedir. Bu üç süreç de kendi doğasında ve hedeflerinde farklılık göstermektedir:

Analiz aşaması, tasarım nesnesini oluşturan alt bileşenlerin ve tasarımı etkileyecek olan temel parametrelerin keşfedilmesine dayanan aşamadır. Burada kullanılacak tasarım elemanları belirlenir.

Bu aşamada coğrafi ve bağlamsal analizlerin GIS tarafından belgelenmesi ile başladığı söylenebilir. Bu sayede bağlamsal verilerin ve ihtiyaçların gözler önüne serilmesi mümkün olmaktadır. Analiz aşaması pek çok farklı uzmanlık alanının verilerini içerebilir.

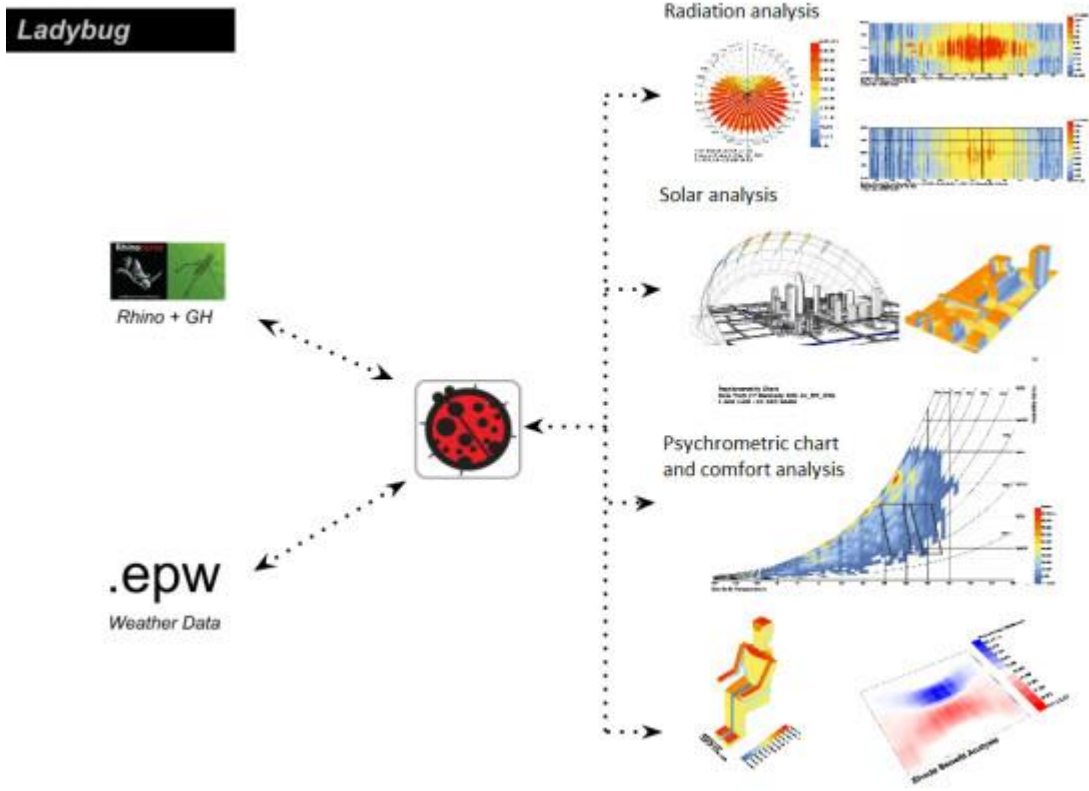
Parametrik tasarımda kullanılan bazı program ve eklentilere örnek verecek olursak;

-Ladybug (çevre analizi)



Şekil 3.1 Grasshopper ve ladybug arayüzü güneş analizi

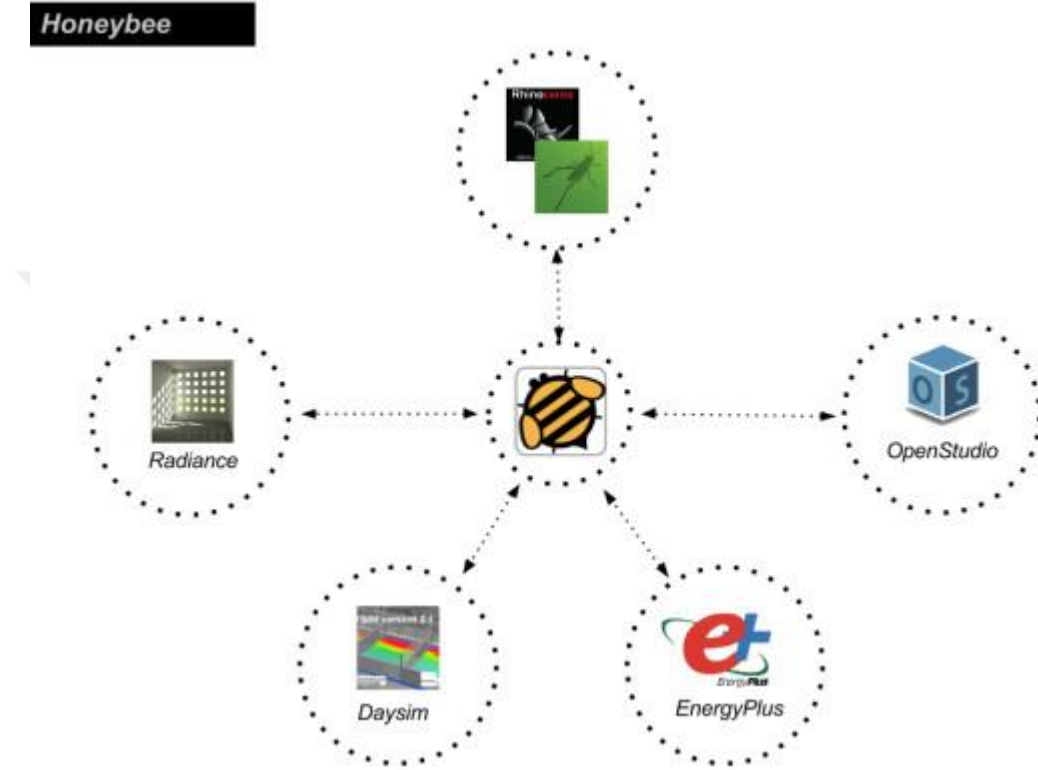
“Ladybug” adlı bir açık kaynak parametrik eklenti Rhinoceros/Grasshopper Interface içinde başka çevre analizini desteklemek için kullanılır. Ladybug, “enerji hava durumunu” dosyalarını (.EPW), Grasshopper 3D içine getiriyor, 2D ve 3D interaktif grafikler geniş bir yelpazede binanın formunu yeni nesil için doğru ve çevresel çalışmalar yapmak için kullanılabilir. Bu analiz sürecini kolaylaştırır ve Grasshopper 3D modellemesinin arayüzdeki grafik görselleştirmesini anlamak için kolaylık sunarken hesaplamaları otomatik hale getirir.



Şekil 3.2 Grasshopper ve ladybug arayüzü

-Honeybee (çevre analizi)

Honeybee de Grasshopper 3D ile entegre olarak çalışmaktadır. Grasshopper’da “EnergyPlus”, “Radiance”, “Daysim” ve “Openstudio”, enerji tüketimini ve günışığı simülasyonu oluşturmak için eklenti sağlar.



Şekil 3.3 Honeybee çalışma prensibi

-Geco (çevre analizi)

Geco Grasshopper içinde geri bildirim gibi sonuçları almayı mümkün kılan çeşitli performans verilerine sahip kişinin tasarımını değerlendirmek de, Ecotect denilen başka bir yazılım ile etkili işbirliği içinde kullanımına izin verir. Ecotect daha yeşil ve verimli parametrik yapılar tasarlamak için çeşitli çevre ve iklim koşulları, çevresel performans sorunları test etmek ve simüle sağlayan mimarlar için görsel yazılım içerir.

Sentez aşaması elde edilen verilerin tasarlanan nesne ailesini oluşturmak üzere sentezlenmesidir. Bu aşamada tasarımcı kullanacağı veya göz ardı edeceği parametreleri ve alt bileşenleri seçer, algoritmik ilişkileri diyagramlar ile tanımlar.

Başka bir deyişle gelecek senaryoları için muhtemel planlamalar ve gereksinimleri görselleştirmeler ile ortaya koyma işlemidir. Plan temsiliyetleri ve ilişkili verilerin çıktılarına önyak olmaktadır. Temsiliyetler ve görselleştirmeler tasarımcı tarafından genellikle CAD yazılımları ve destekleyici yazılımlar ile oluşturulur.

Uygulama, sentezler sonucunda seçilen çözümün plan temsiliyetleri ve ifade biçimleri ile ortaya konmasından geçer. Daha sonra bu değerlendirme GIS ortamında test edilir ve onaylanır (Beirao [43]).

Kentsel tasarım sürecinin bu karakteristikleri özellikle önemlidir çünkü farklı araçlar ve prosedürler gerektirmektedir. Kentsel tasarım süreçlerinin strüktürü doğrusal bir şekilde bu stratejileri yukarıda bahsi geçen sıra ile kullanmaya eğilimli bir tavır benimser. Geleneksel tavır her ne kadar bu şekilde ilerlemeye yatkınlık gösterse de Lawson'ın [44] te belirttiği gibi tasarım sentezi bu üç farklı süreci farklı aşamalarda devreye sokabilir ve birbirinden beslenmesini sağlayabilir. Lawson'a göre tasarım geliştirmek, bir tür problem çözme ve orta yolu bulma aktivitesidir. Analiz, sentez ve değerlendirme tasarımcının hangi veriden besleneceğine ve üslup-yöntemine göre sıra değiştirebilir ve hatta değiştirmelidir. Bunun da ötesinde Darke'e göre [45] te işlediği üzere tasarım süreci varsayım sal bir çözüm önerisi ile bile yola çıkabilir. Problem tanımlamanın ve yanıtlamanın etkin bir yöntemi olarak düşünebileceğimiz bu tersten okuma yöntemi yeni tasarım yaklaşımlarının gelişmesine önyak olabilir. Sonuç olarak, bu üç aşamayı mümkün olduğunda bütünleşmiş ve yoğun bir biçimde içeren kentsel tasarım süreci doğru sonuca ulaşmakta zorlanmayacaktır.

Analitik süreçler, ne kadar birbirine bütünleşik gelişir ise, kentsel tasarım için üretilen tasarım sentezleri o kadar verimli olmaktadır. Bu sebeple analitik sentez araçlarının birbirine entegre olması, kentsel tasarım geliştirme için son derece verimli ve doğru bir yöntemdir. GIS ve CAD sistemlerinin birbirine bütünleşmiş çalışması ile kentsel tasarımın işlerliği ve akışkanlığı mümkün olmuştur. Özellikle veri akışı ve bilgi desteği tasarım sürecini yönlendirmekte en önemli araçlardır.

Diğer bir yandan ise analiz, sentez ve değerlendirme aşamaları; diğer ölçekler ile karşılaştırsak kentsel tasarım ölçeğinde çok daha karmaşıkmaktadır. Her bir aşamanın kendi detay seviyesi durumu karmaşıkmaktadır.

3.1.2.2 Uygulama-Üretim aşaması

Uygulamaya yönelik parametrik tasarım modeli, üç boyutlu modelleme ve model geliştirme konusunda verilerin entegrasyonunu sağlamaktan geçer. Bu parametrik konsept, CAD ürünleri olan Autodesk Revit, Soft Plan, Nemetschek, ArchiCAD, RhinoCeros ya da Chief Architect gibi programlarla günümüzde kendini göstermektedir.

Çizgiler ve eğrilerin ötesinde tasarımcılar önceden geliştirilmiş komponentleri (hazır elemanları) kullanarak tasarımlarını hızlandırabilmektedir. Bu elemanlar adapte edilebilir kapılar, pencereler, çatılar gibi elemanlar olabilir. Bu sayede 2D çizimlerin ötesinde; inşaat sektöründe yer alan detay ve uygulama seviyesinde gerçekleştirilmiş birebir elemanları üç boyutlu modellere aktarma imkânını sağlar.

Bu tip bir teknolojinin en önemli getirisi, 2D çizimlerin manuel adaptasyonunu ortadan kaldırmaktır. (Stavric & Marina [23]). Bu tip modellemenin de tabi ki bazı sınırlandırmaları bulunmaktadır. Farklı yapı malzemelerinin ve elemanlarının tamamını elde etmek mümkün olmasa da kolay ve topluca değiştirilebilir çizim altlıklarına sahip olması projelerin üretim sürelerini kısaltmaktadır. Modeller ancak bu şekilde “akıllı modelleme” teknikleri sunarlar.

Bilgisayar destekli CAD parametrik sistemlerimizde tasarımcının tasarlaması gereken konulardan biri de bu adapte edilebilir altlıkları oluşturmaktır. Boyut ve değerlerin değiştirilebildiği, inşai ve mühendislik parametrelerinin uyarlına bilirliliği geometrik varyasyonlar ile mümkündür. Farklı elemanların kombinasyonu, geometrilerce tanımlandığı sürece ve doğru verilerle modele entegre edildiği sürece değiştirilse de modelde aksaklık çıkarmaz (Steino [39]). Algoritmanın oluşturulmak istenen modele özgü yazıldığı Rhinoscript veya RhinoCeros programının bir eklentisi olan Grasshopper (GH) programı da üretim aşamasında sıklıkla kullanılmaktadır.

KENTSEL ÖLÇEKLİ PARAMETRİK MODEL ÇALIŞMASI

Günümüzde, her alanda olduğu gibi mimari ve kentsel üretimde de hız ile baş etmek oldukça güç bir hale gelmektedir. Bu hızlı üretim çerçevesinde sıklıkla gördüğümüz sonuç ürünlerin yeterince etüt edilmemesi, analiz ve sentezlere yeterince vakit ayrılmaması, sonuca bir an önce ulaşma isteğinin verdiği olgunlaşmama hali günümüz yapılı çevresinde gittikçe daha çok okunmaktadır. Tekil ve bitmiş kararlar yerine teknolojinin bizlere verdiği imkânları kullanarak fikirlerin olgunlaşmasını sağlamak, gerekli tüm analizleri projeye en başından dahil etmek, etüt edilen farklı senaryoları ve karşılaştırmaları farklı disiplinler ile paylaşarak, geri beslemeleri projeye kolaylıkla entegre ederek geliştirme olanağını kullanmak biz tasarımcıları oldukça ileri bir seviyeye taşımaktadır.

Dijital teknolojilerin bilinçli kullanımı ile proje sürecindeki oluşabilecek farklı alternatifleri test etme imkânı ya da herhangi bir hataya veya değişikliğe kolayca müdahale edip alt disiplinlere iletilmesi oldukça kolaylaşmıştır. Artık bilgisayar, sadece çizim aracı değil, pilotun tasarımcı olduğu bir düşünme aracı, bir tasarım aracı olarak da yorumlanabilir.

Parametrik tasarım yöntemlerini tasarımın farklı aşamalarında kullanılabilir. Özellikle kentsel ölçekli müdahalelerde bulunan çalışmalarda parametrik tasarım yaklaşımının en etkin kullanıldığı aşamalar **analiz, sentez, konsept hazırlık** olarak öne çıkmaktadır. Projelerin konsept aşamaları belki de proje parametrelerinin en çok değişime maruz kaldığı ve olasılıkların en etkin olduğu aşamalardır. Çeşitli senaryolara göre düzenlenebilecek varyasyonların yansımalarını gözlemleyebilmek ve değişken ya da

sabit farklı alanlardan gelen verileri tek bir düzlemde bir araya getirebilmek için kentsel ölçekli modelin parametrik olması oldukça büyük önem taşımaktadır.

Çalışmanın dördüncü bölümünü oluşturan **parametrik model çalışması**; yukarıda bahsedilen planlama, genel yerleşim, kütle ve gabari oluşturma, başka bir deyişle konsept ya da planlama oluşturma sürecine hazırlık sürecini gözler önüne sermek ve tasarımın adım adım çeşitli değişkenler, kısıtlamalar, kurallar ve bileşenler doğrultusunda şekillenişini göstermek için geliştirilmiştir.

4.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu bölümde oluşturulmak istenen parametrik algoritma modeli (script); kentsel ölçekli bir bölgede (mahalle ölçeğinde) için geliştirilmiştir. Tasarımın başlangıç aşaması için tasarıma veya planlamaya **yön verecek** bir tasarım sistemi modelidir. Proje için belirlenen bazı parametreler; kurallar ve kısıtlamalar doğrultusunda seçilen veriler ile sayısal ortama aktarılmıştır. Bu verilerin sayısal ortama aktarılması ile veriler bir tasarım altlığına dönüşmekte ve karar almakta seçenekler sunmaktadır. Her seçenekteki sayısal veriler ile alternatif senaryolar birbiri ile karşılaştırılabilmekte ve en doğru çözüme ulaşmak için bir yöntem olarak değerlendirilebilmektedir.

Bu parametrik model önerisinde proje amacıyla çözülmek istenen bölüme ve sorunsallara göre hazırlanmıştır. Bunlar çevresel, yerleşimsel ve programatik parametrelerdir. Kent parçasına genel yerleşim kararları, gridal ağ örüntüsü, doluluk boşluk oranları, parselizasyon ve arsa bölüntüleri, yapı inşaat alanları, kütle etütleri, TAKS / KAKS değerleri için ön çalışmalar, dinamik program dağıtımı, kent silüetinde nasıl görüneceği, gabari çalışmaları ve her bir seçeneğe ait tüm sayısal verilere ulaşabilmek (total inşaat alanı, kat adetleri, yükseklikleri, programların yerleşimi ve oranları) üzerinde durulan bir çalışmadır.

Çalışma için geliştirilen örnek algoritma, projenin tasarım kararları hakkında bir iddiaya sahip olmayıp, yalnızca kentsel ölçekli bir çalışmada sayısal yöntemler kullanarak nasıl geliştirildiğini ve beslenebildiğini göstermek için geliştirilmiştir. Bu örnekleme sayesinde farklı seçimlerin veya değişkenlerin birbiri ile kurduğu ilişkiler, çeşitli alternatiflerin görsel ve sayısal olarak nasıl kolaylıkla sunulabildiğini göstermek

mümkündür. Çalışmada geliştirilen sistem tasarımı sayesinde projenin herhangi bir safhasında alınan veya değişen kararın modelin alt birimlerine nasıl aktarıldığını göstermek mümkündür. Çalışmanın tasarımı veya kararları çok farklı şekillerde yönlendirilebilmektedir. Çalışmada örnekleme için seçilen değişkenler tez kapsamında belirli parametreler ile kısıtlı tutulmuş ve ilgili görülen örneklemeler üzerinde durulmuştur.

Tezde ele alınana örneklem proje alanı Irak'ın Erbil şehrinde 'Ganjan Town' bölgesindedir. Süreç, ölçeğin büyüklüğü ve sonuç ürün beklentisi göz önünde bulundurulduğunda sayısal yöntemler kullanılmadan bu denli kapsamlı bir çalışma yapılamayacağı gözlemlenmiş, çalışmada sunulacak olan parametrik sistem modeli geliştirilmiştir.

Kısıtlı zamana ve ülkenin değişken dinamikleri sebebiyle değişen stratejiler baz alınarak üretilen modelin esnek olabilme özelliği sayesinde bu parametrik sistem modeli geliştirilmiş, tasarımı tüm aktörlere görseller ve sayısal veriler üzerinden aktarabilecek pratik bir yöntem olarak kullanılmıştır. Tüm aktörler ile birlikte, değişen veri ve fikirlere göre adapte edilebilecek bir ara yüz sunmak, bu parametrik sistem modelinin amacıdır. Örneklenen projede, tasarım sürecinin başından sonuna kadar arsa sahipleri, resmi kurumlar ve kullanıcıların görüşleri ile interaktif şekilde geliştirilmiş bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen model **değişime ve gelişmeye açık yapıdadır**. Gelecekte oluşabilecek tasarımdaki ana değişikliklerin, bazı parametrelerin veya fikir değişimlerinin veya eklenen yeni verilerin projeye dâhil edilmesi mümkündür. Bu sebeple esnek bir model önerisidir. Bu model gerekli değişiklikler ile az sayıda konut yerleşiminden büyük ölçekli karma kullanımlı mekânlara kadar **uyarlanabilir ve uygulanabilir** formdadır.

Geliştirilen model örneklem alan dışında başka bir arsaya da uygulanabilir. Modele arsa bilgileri çizgisel olarak (curve) tanımlandığı takdirde algoritma çalışacaktır. Başka arsa da benzer bir çalışma yapılabileceği gibi algoritma içinde bazı değişiklikler yaparak gelişime açık hale getirilebilir.

Bu yöntemin kullanıldığı süreç boyunca modelin simültane olarak güncellenmesi ile ilgili çıktıları (output) anında hatasız bir şekilde verebilmesi aynı zamanda da farklı disiplinlerin projeyi görsel ve sayısal olarak anlamasının kolaylaştığı deneyimlenmiştir.

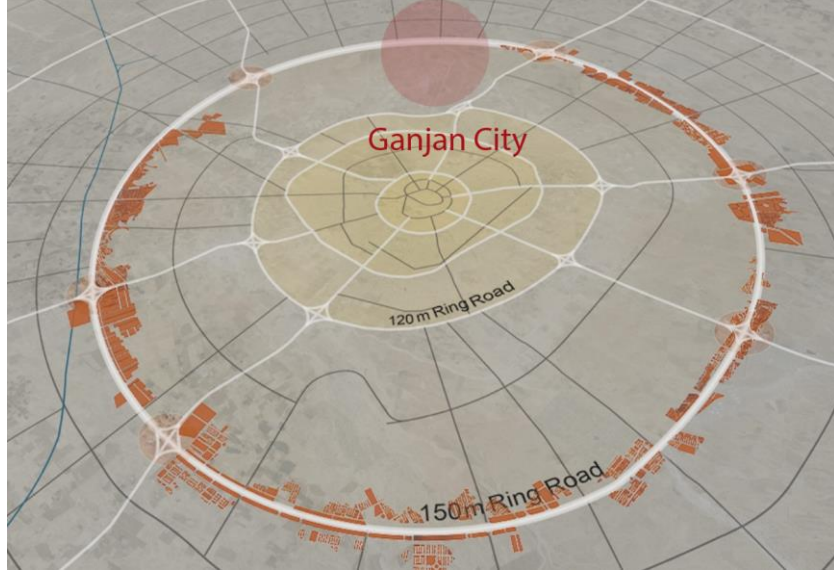
4.2 Parametrik Modelin Tanıtılması

4.2.1 Pilot Bölgenin Tanıtılması, Bağlam ve Kurgusu

Savaş'ın ardından hızlı bir şekilde yapılaşan Erbil'in daha küresel bir kent olma yolundaki eğilimi dolayısı ile Erbil halkının yaşam alışkanlıkları mimari ve kentsel müdahalelerle **hızlı bir şekilde değişime** uğramaktadır. Plansız hızlı yapılaşmanın beraberinde getirdiği kentsel alan kayıpları ve konut stoklunun hızla artması ile kentlilerin kullanıma açılan alanları oldukça kısıtlamış durumdadır. Kentin bu dönüşümü pek çok kapalı site ve zonlamalardan oluşan bir dokuyu beraberinde getirmiş, sosyal ve rekreasyonel alanlar göz ardı edilmiştir. Hızlı yapılaşma, kentsel planlama ve **analiz süreçlerinin yapılamamasına** sebep olmuştur.

Erbil'in hızla büyüdüğü zamanlarda planlama yönelimi, oldukça yoğun bir yapılaşma, yüksek katlı kuleler ve geniş daireler oluşturmaktaydı. Aradan geçen 5 yılın ardından Irak ve bölgenin değişen siyasi koşulları, farklı senaryoları da beraberinde getirmiştir. Yapılaşmadan beklenti, değişen nüfus ve sosyal çevreden oldukça etkilenmeye başlamıştır. Günün kriterlerine ve beklentilerine uygun yapılan büyük yatırımlar bölgeye yerleşen popülasyona hitap etmemekteydi. Şehrin büyük bir bölümü halkın isteklerine hitap etmeyen boş inşaat alanları ile doluydu. Değişimlerden direk olarak etkilenen mimari projeler her seferinde baştan yapılıyordu. Otoriteler ve yatırımcılar bu gerekliliklerden ötürü daha farklı bir yöntem ile planlamaların yapılması yönünde fikir birliğine vardılar. Her anlamda esnek ve gelecekteki değişimlere ayak uydurabilecek planlamalar yapılması gerekmektedir.

Erbil'in şehirleşmesi, özellikle son on yıldır, merkezden başlayarak git gide daha dış çeperlere taşan ring yolları üzerine kurgulanmıştır. “Ganjan City” ise bu sistemin son çeperlerinden birinde yer alan, bir alt merkez olarak ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.1 Ganjan yerleşkesi şehir merkezi ilişkisi (Erbil gelecek büyüme senaryosu- belediye verileri)

Ganjan bölgesi günümüzde çevresinde henüz yeni yerleşimler olmadığı için kendi içinde kendi kendine yeten az katlı konut, okul, ticaret ve sosyal alanlardan oluşan güvenli bir alt bölge olarak tanımlanabilir.



Şekil 4.2 Ganjan City ve kırmızı işaretli pilot bölge (oluşturulan 3D model)

Pilot alan, gridal ve ortogonal bir yerleşim bölgesi olan Ganjan City Yerleşkesinin ortasından geçen eğrisel formda, yerleşkeyi ikiye ayıran, Yaklaşık olarak 200.000 m² lik bir alanı kapsamaktadır. Çevresinde çoğunlukla az katlı konut yerleşimleri bulunmaktadır. Merkezde ise bölgenin ihtiyaçlarına cevap veren sosyal, kamusal ve ticari alanlar da mevcuttur.

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi bu alan için geliştirilecek planlama önerisi için alternatifler üretilmeli ve bu alternatiflerin bölgenin değişen dinamiklerine karşılık hazırlıklı olması gerekmektedir. Örneğin konut ihtiyacının tipolojisi, büyüklüğü, nüfus

değişimleri ve yoğunluk, göç edenlerin profilleri ve beklentilerine göre değişiklikler göstermektedir.

Proje alanı bir mahalle ölçeğinde olup zaman içinde etap etap inşaa edilecektir. Bu sebeple değişen nüfus ve nüfusun ihtiyaçları için farklı yoğunluk alternatifleri yapılmalı, bu alternatiflerin yerleşkeye olan etkileri daha büyük ölçekte tartışılmalıdır. Yoğunluk üzerinden örnek vermek gerekirse, yoğun nüfusa karşılık yoğun yapılaşma yapılmalıdır. Bu yapılaşma tabana yayılabileceği gibi, taban alanını daha az yoğun tutularak yükseklikleri değiştirerek de yapılabilir. Yapılaşma oranları ve parselizasyon ile kent parçasındaki doluluk boşluk, yeşil alan oranları, program dağılımı, kamusal alanları, bölgenin kimliğini doğrudan etkilemektedir.

Öte yandan kalabalık aileler büyük daireleri tercih ederken, taleplerin 2+1 veya 1+1 konutlara yöneldiği gözlemlenmiştir. Bu anlamda yapılacak olan küçük konutların istenildiğinde kolaylıkla birleştirilerek büyük konutlara dönüştürülmesi sağlanabilmektedir. Bu sebeple tüm bu senaryoları görmek ve karşılaştırmak çok önemlidir.

Bu bölge için geliştirilen model, resmi kurum yetkilileri için bir altlık teşkil etmektedir. Hızla gelişen Erbil bölgesi için belediyelerde veya ilgili resmi kurumlarda emsal/ taks / kaks değerleri belirli ve kurallı değildir. Geliştirilen önerilere göre kurallar değişkenlik gösterebilmektedir. Bu anlamda kullanılan parametrik model tüm bu değerleri bize otomatik olarak vermekte ve dokümantasyonunu hem görsel hem sayısal olarak verebilmektedir.

Öte yandan tersten düşünecek olursak günümüzde oluşturulan emsal/ tak/ kaks değerleri bazı bölgeler için geliş güzel parselizasyonlar, gabari ve yükseklik değerleri ile oluşturulmuştur. Bu değerlerin bir araya geldiği kentsel bir gabari çalışması başka bir deyişle kentsel örtünün nasıl görüneceği çoğu zaman etüt edilmemiştir. Bu çalışma ile hem planlamanın omurgasını oluşturan ana değerler oluşturulmuş hem de kentsel örtüyü yapmak mümkündür. Bu sayede bu verilerin birbirlerine olan etkilerini ve bu etkiden gelen geri beslemeleri gözlemlemek doğru bir planlama yöntemi olarak ifade edilmektedir.

Modelde kurgulanan **parametrik model çalışması** ile amaçlanan; şehrin kentsel, programatik ve çevresel girdilerini sayısal ortama aktarabilmek, analizlerden doğru

sentezleri çıkarmak, bu ilişkileri birbiri ile bağdaştırmaktır. Bu sayede çıktıların (output) planlama ve tasarıma yön verdiği esnek bir öneride bulunmak mümkün olacaktır.

4.2.2 Parametrik Modelin Ara yüzü

Geliştirilen parametrik model, geometrik ve matematiksel değerleri, kuralları kullanarak oluşturulmuş görsel bir algoritmadır (visual script). Parametrik modelin final ürünü ise; algoritmanın istenilen bir noktasında kendi içinde seçimleri tamamlanmış ve belirli kurallar ışığında oluşmuş üç boyutlu bir model ve bu modele ait sayısal çıktılar olarak tanımlanmaktadır.

Parametrik model, Rhinoceros programının bir eklentisi olan Grasshopper (GH) kullanılarak geliştirilmiştir. Çevresel analizler için LadyBug çevresel analiz eklentisi kullanılmıştır.

Girdi (input) olarak arsa verileri için resmi kurumlardan alınan Autocad programı dosyası (.dwg) ve mevcut bölgeyle ilgili veriler (program, kat yüksekliği, çevre yapılar vb.) modeli oluşturmak için kullanılmıştır. Bu veriler Rhino programına aktarılmıştır. Çevre modeli bu verilere göre üç boyutlu hale getirilmiştir. Rhino programında oluşturulan model RhinoCeros içerisinde eklenti şeklinde çalışan Grasshopper programına tanımlanmıştır. Yani parametrik bir model oluşturmak için altlık tanımlanmıştır. Bu altlığın oluşumu ile çevreye ait birçok analiz yapılabilmektedir.

İleriki bölümlerde gösterilecek analiz ve parametrik model önerileri bölümü için üç adet ayrı algoritma (script) yazılmıştır. İlki mevcut bölge verilerinin analizi (yükseklik analizi, doluluk-boşluk analizi, program analizi vb.), ikincisi çevresel analiz (güneş, gölge, rüzgâr vb.), üçüncüsü ise bölge için oluşturulan model için oluşturulan algoritmadır.

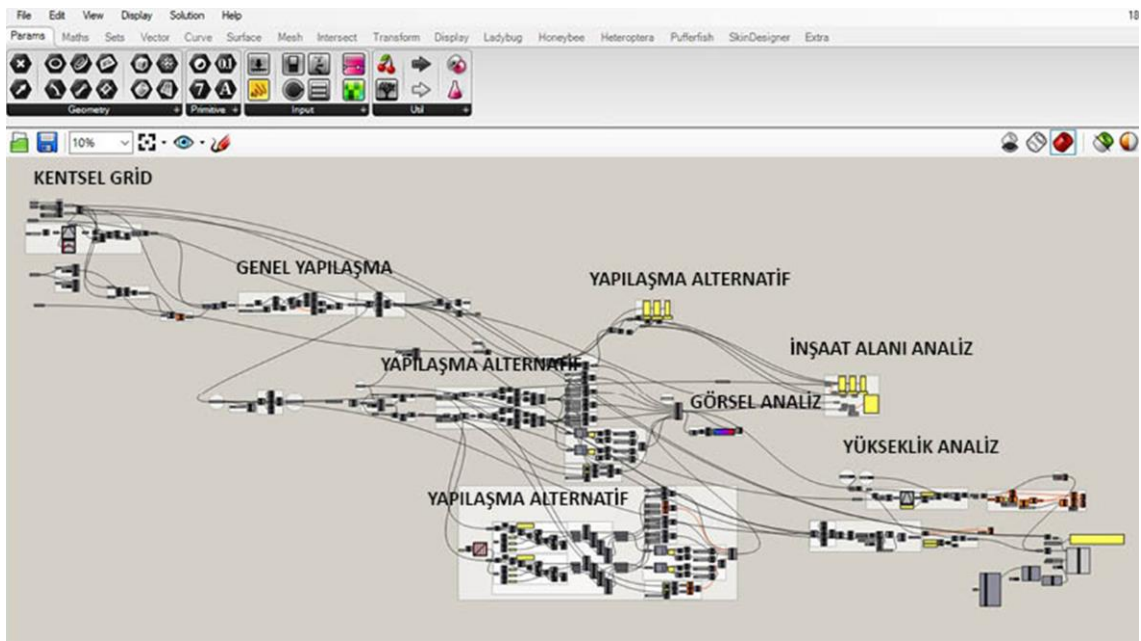
Çevre modeli ve analizleri oluşturduktan sonra, pilot bölgedeki alan üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Bu çalışma proje alanının sınırlarını tanımlayan iki tane eğriden (curve) oluşmaktadır. Başka bir deyişle tüm parametrik modelin başlamasını sağlayan elemanlar bu iki eğridir.

Bu model benzer sorunsalları içeren başka bir projede aynen uygulanabilir. Arsa sınırlarının tanımlanması yeterli olacaktır. Arsa sınırlarının tanımının ardından değişken

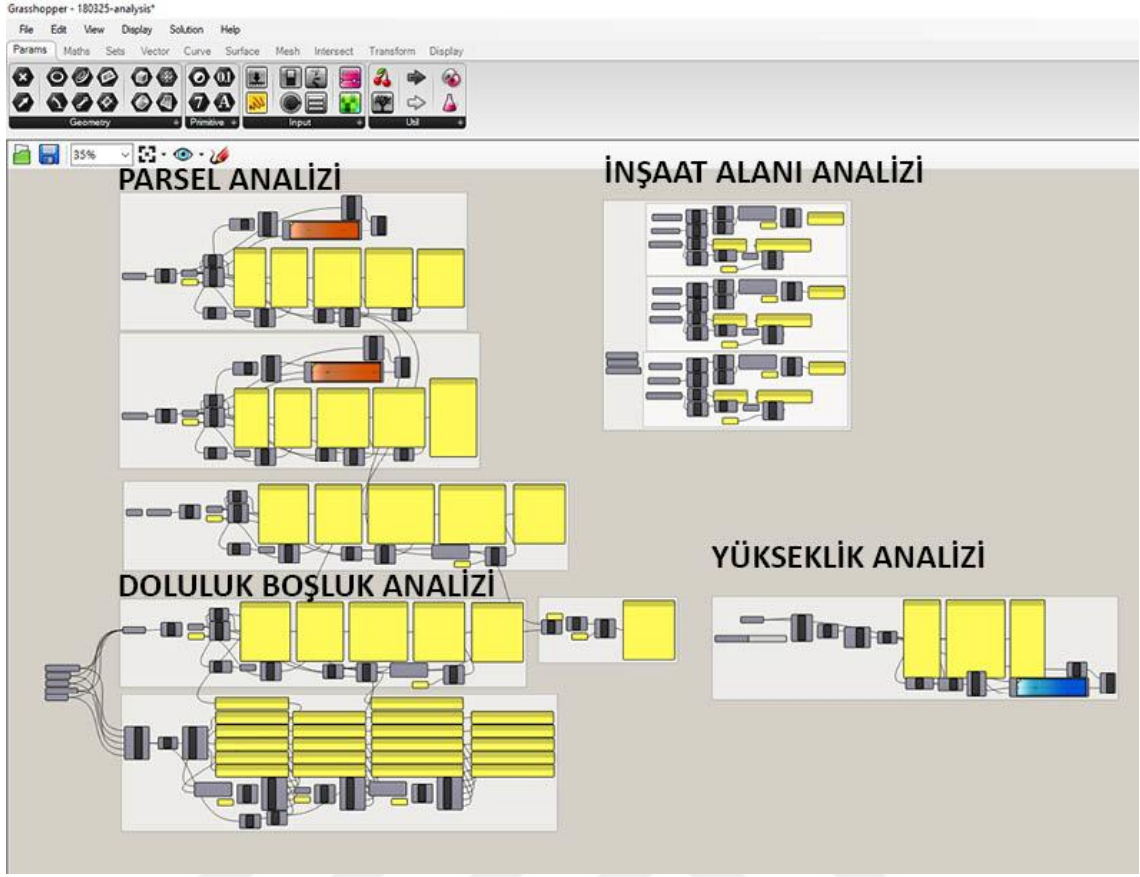
parametreler değiştirilerek istenilen sonuca doğru yol alınabilir. Algoritmadan bazı bölümler çıkarılabilir veya sadece bazı kısımları kullanılabilir.

Öte yandan parametrik modelin esnek yapısı sayesinde bu modelin her daim değiştirilebileceğini ve bu sebeple parametrik olduğunu ifade edebiliriz. Daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi elde edilen sonuç **sonlandırılmış bir ürün olmayıp bir ara kesit ve tez kapsamında gelinen son noktadır.**

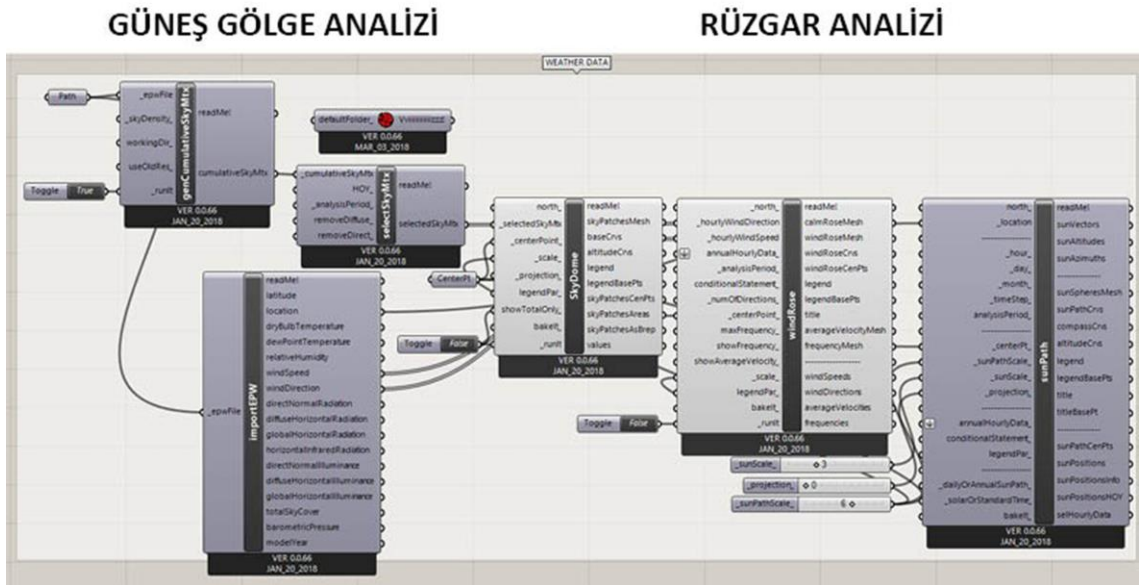
Aşağıda üç adet algoritma (visual script) gösterilmiştir. Analizler ve parametrik model, iş yükünün ağırlığı nedeniyle üç parçada (farklı dosyada) çalışılmıştır.



Şekil 4.3 Pilot alandaki yapılan çalışma için kullanılan algoritmanın arayüzü:
Grasshopper eklenti arayüzü



Şekil 4.4 Grasshopper mevcut verilerin analizi için kullanılan algoritmanın arayüzü



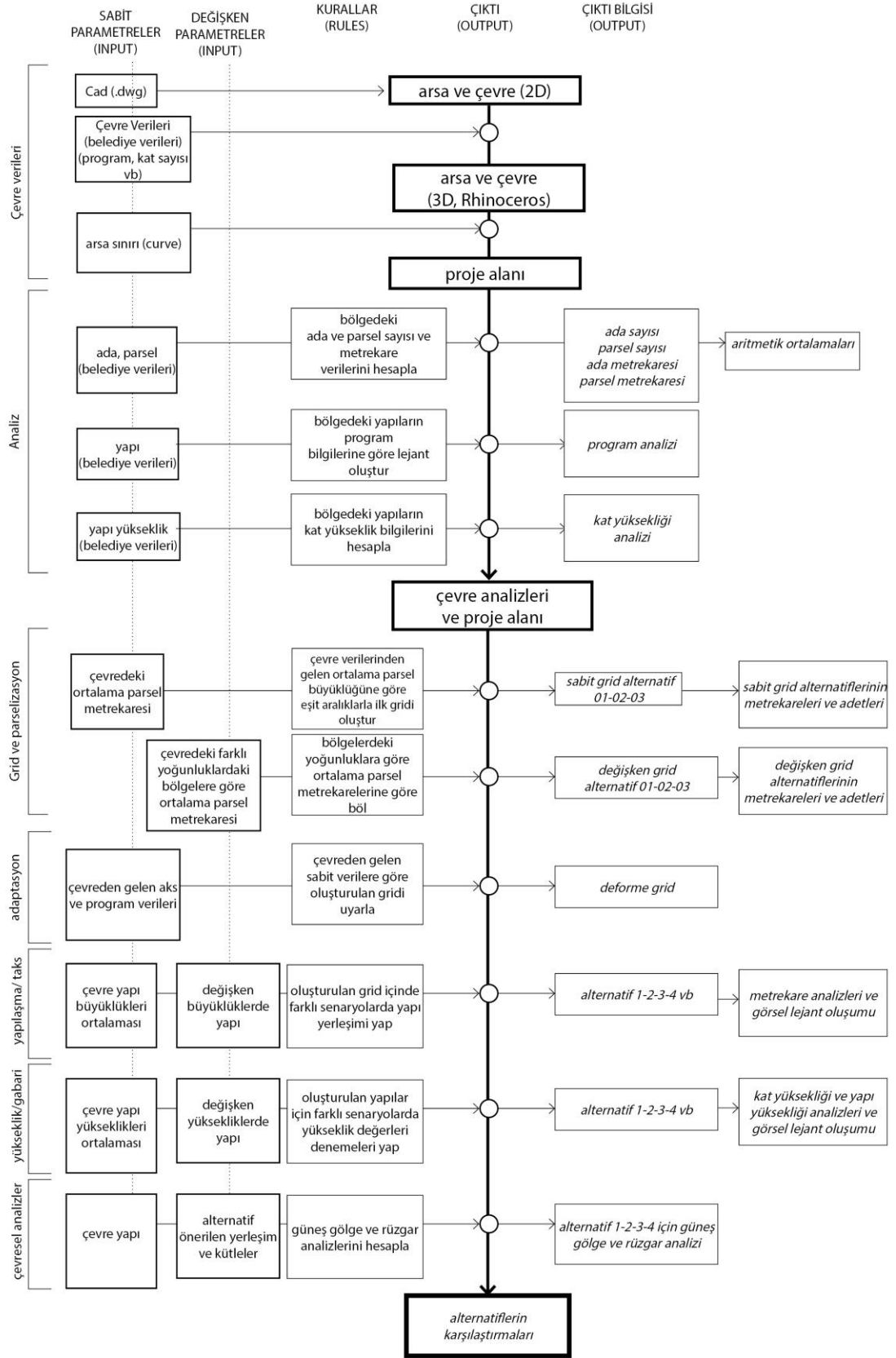
Şekil 4.5 Çevresel verilerin analizi için kullanılan algoritmanın arayüzü- Ladybug eklentisi

4.2.3 Modelin Soyut Şeması ve Çalışma Prensibi

Oluşturulan algoritmanın soyut şeması başka bir deyişle özeti aşağıdaki gibidir. Bu şemada sırası ile seçilen sabit veya değişken parametreler, kurallar, birbiri ile ilişkileri ve ilgili çıktıları (output) sırası ile belirtilmiştir.



Çizelge 4.1 Modelin soyut şeması



4.3 Modelin Araziye Uygulanması ve Değişkenleri

Projedeki parametrik model değişkenlerinin bir kısmı belediyenin belirlemiş olduğu veri ve kurallardan, bir kısmı yatırımcılardan ve en önemli kısmı da tasarımcının kararlarından oluşmaktadır.

Modelde kullanılan parametreler, **sabit** ve **değişken** parametreler olarak ikiye ayrılmıştır.

Sabit parametreler, arsa sınırları, çekme mesafeleri, mevcut yollar, uyulması gereken belediyenin belirlediği yerel kurallar, yeşil alan yüzdesi, bölge yapısı, mevcut tutulması gereken yapı veya peyzaj öğeleri gibi projede parametre olarak kullanılan fakat değerleri değişmeyen verilerdir. Başka deyişle tasarlanan sistemin içindeki gizli parametrelerdir.

Sabit Parametreler (mevcut veriler)

- Arsa sınırı
- Yükseklik sınırı
- Yeşil alan yüzdesi
- Mevcut peyzaj öğeleri
- Topoğrafya
- Arsa morfolojisi
- Mevcut çevre yollar ve akslar
- Çevre çekim bölgeleri
- Çevre önemli binalar

Değişken parametreler ise kullanıcının seçmiş olduğu, projeye yön veren ve alternatif imkânları sağlayan verilerdir. Aşağıdaki tabloda çalışılan parametrik modelde kullanılan değişkenler sıralanmıştır.

Aşağıdaki tabloda kentsel bir planlama veya tasarımda kullanılabilecek bazı parametreler fikir vermesi açısından listelenmiş ve pilot bölgede yapılan çalışmada kullanılan parametreler ise işaretlenmiştir.

Çizelge 4.2 Pilot bölge için yapılan parametrik modelde kullanılan parametreler

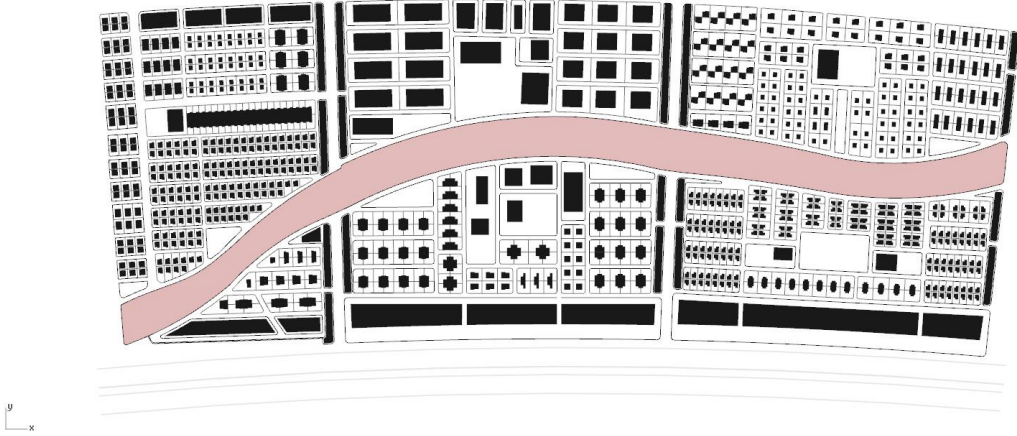
Parametreler	Kentsel parametreler	Çevresel Parametreler	Demografik Parametreler	Ekonomik Parametreler	Sosyal Kültürel parametreler	Diğer parametreler
Kentsel grid	✓					
Yükseklik ve siluet	✓					
Yönelim ve oryantasyon		✓				
Kütle yerleşimi	✓					
Peyzaj	—					
Program						✓
Yoğunluk			✓			
Topoğrafya	—					
Ulaşım	—					
Mülkiyet					—	
Nüfus			—			
Tipoloji	✓					
Malzeme				—		
Maliyet				—		
Optimizasyon						—
Güneş-Gölge		✓				
Rüzgar Yönelimi		✓				
Performans						—
Enerji Verimlilik						—
Deneysellik						✓

Elbette ki bu değişkenler dışında birçok başka parametre bulunmaktadır. Seçilen her parametre modele farklı yön vermekle birlikte seçilen parametrelerin kurallarının nasıl oluşturulduğu da modeli değiştirmekte ve alternatifleri azaltmaktadır. Tez kapsamında bu değişkenlerden, **çalışılan bölge için hangi sorunsalları çözmek hedeflenmiş ise o konuyla ilgili parametrelere değinilmiş ve sınırlandırılmıştır.**

Tasarım ve planlama esnasında değişkenlerin değerlerinin seçimi belirli analizlerin sonunda projenin omurgasının oturtulması için ilgili aşaması için seçilmiş olup, proje ilerledikçe kullanılan parametrelerin değerleri geriye dönüp defalarca değiştirilmiştir. Proje için belirlenen sabit parametreler ve değişken parametreler aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

4.3.1 Pilot bölgenin detaylı tanıtımı

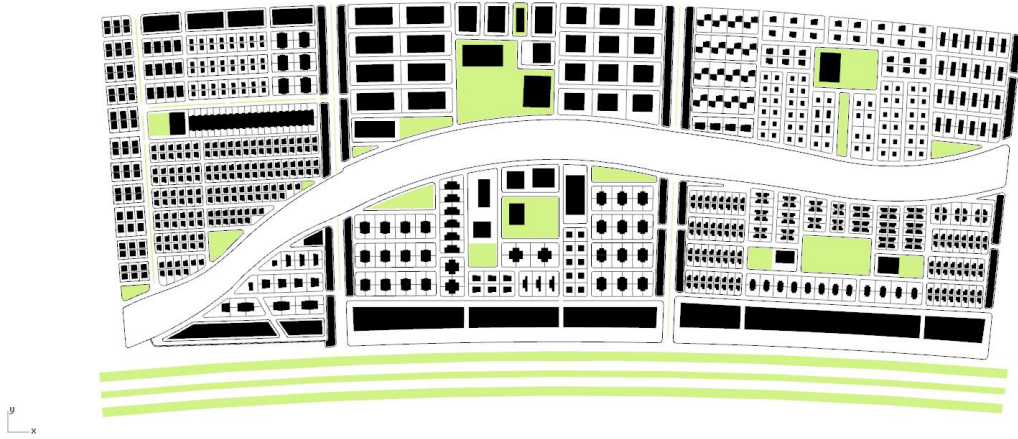
Kırmızı renk ile belirtilen bölge çalışılacak olan pilot bölgedir. Proje alanı ve çevresi ile ilişkisi incelendiğinde farklı yoğunluklarda adalar, arsa bölümlenmeleri ve yoğunluklar göze çarpmaktadır. İlk dikkati çeken alan ise, yerleşkenin ortası sayılabilecek olan sosyal, ticari ve kamusal aktivitelerin daha yoğun olduğu bölgedir. Bu bölgede programa bağlı olarak kentsel boşluk oranı ve yeşil alanlar daha çokken arsaların büyüklüğü, içine yerleşen bloklar ve yükseklikleri de orantılı olarak büyümekte veya küçülmektedir. Sosyal kamusal merkez olarak tanımlanan bölgenin çevresi ise kuzey bölümünde daha yüksek katlı apartman blokları iken dışında kalan alanlar az katlı konut alanları olarak karşımıza çıkar. Yerleşkede belirgin bir şekilde takip edilebilen üç adet dikey aks bulunmaktadır. Bu akslar boyu boyunca ticari yapılarla çevrelenmiştir. Aynı zamanda bu akslar, şehir merkezinden gelen ana arterlere bağlanmaktadır. Bu ana arterler ileride önemli bir ticari arter olarak planlanmaktadır. Şu an için bu arterlerin , Ganjan Bölgesinin karşısı ve çevresi boştur.



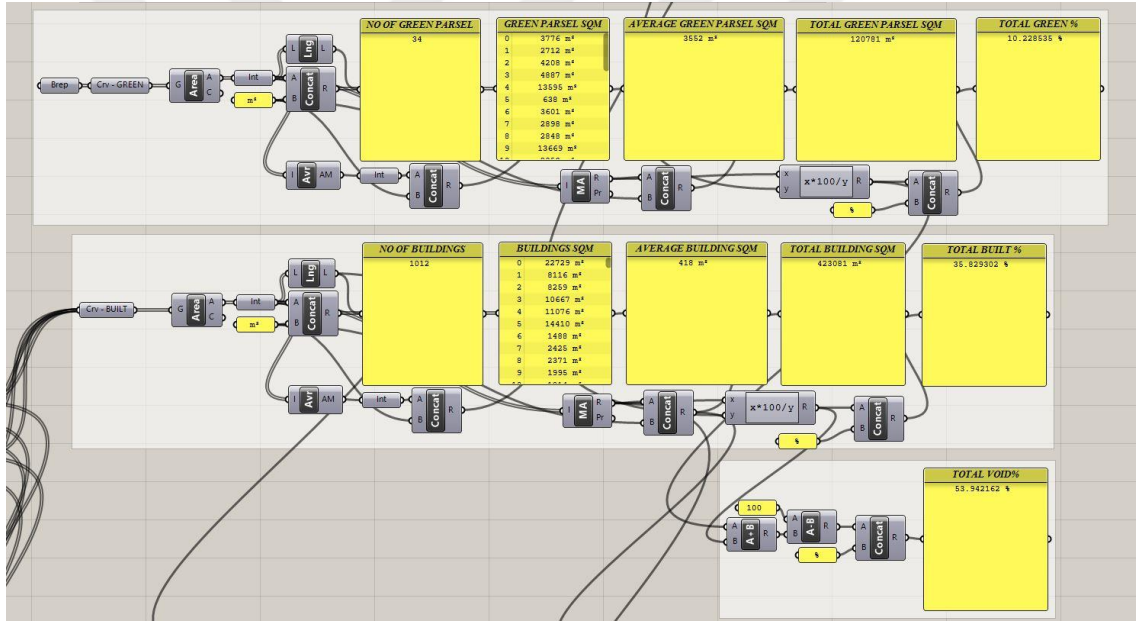
Şekil 4.6 Pilot bölge (kırmızı ile ifade edilen)

Pilot bölgede ağırlıklı olarak az katlı konut alanları planlanmaktadır. Bölgenin ihtiyaçlarına cevap verecek ilgili kamusal veya ticari faaliyetler de birlikte düşünülecektir.

Aşağıda bölgeyle ilgili analizler mevcuttur. Bu analizler parametrik modelde tanımlıdır ve tüm hesaplamaları parametrik modelde yapılmıştır.



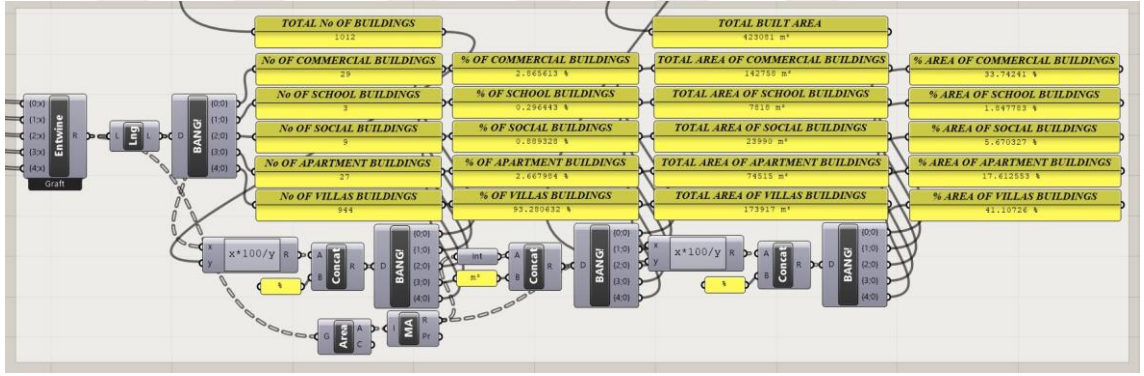
Şekil 4.7 Doluluk boşluk görsel analizi



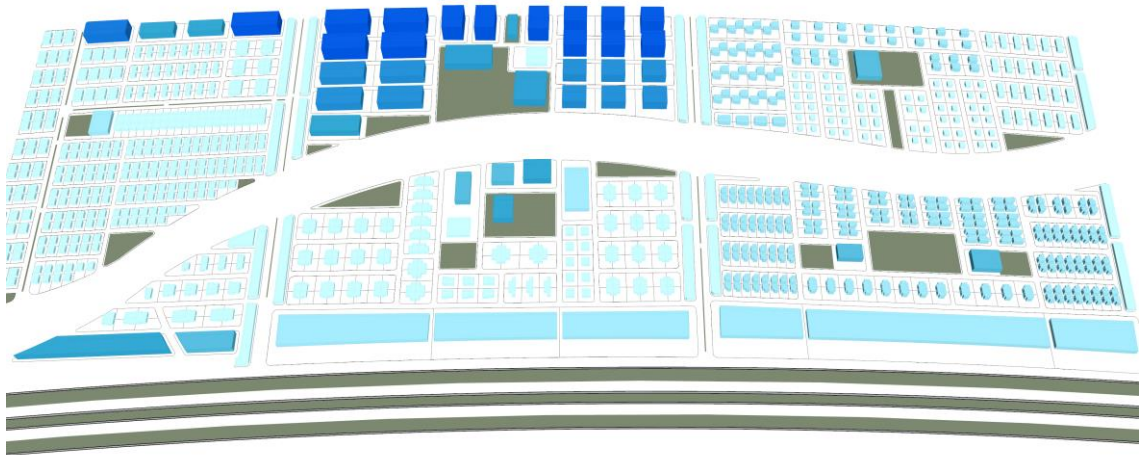
Şekil 4.8 Doluluk boşluk sayısal analizi



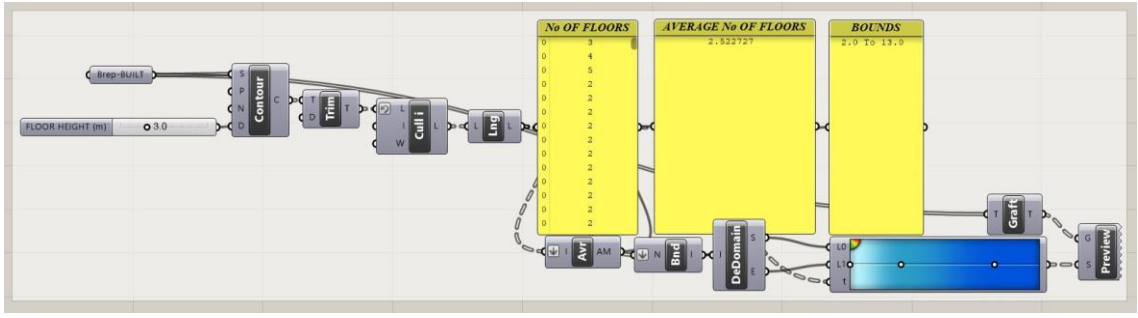
Şekil 4. 9 Program analizi



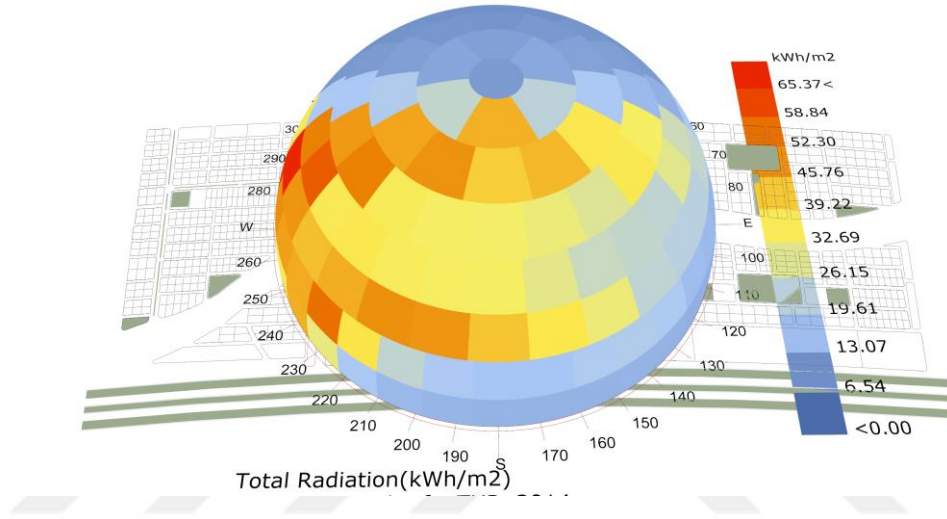
Şekil 4.10 Program sayısal analizi



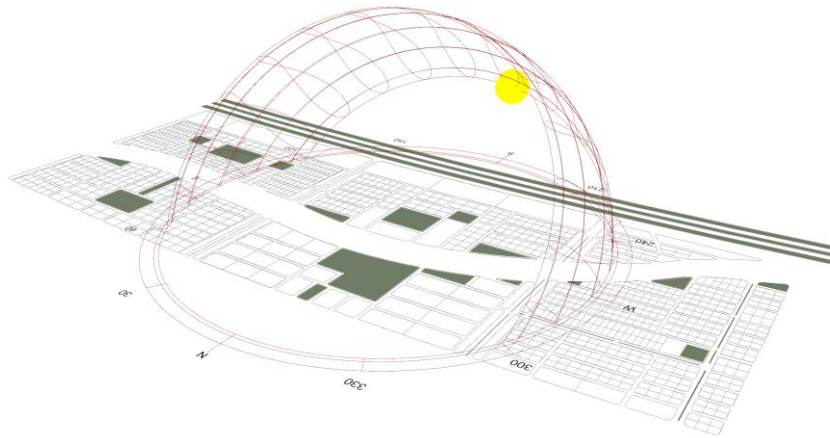
Şekil 4.11 Kat yüksekliği analizi



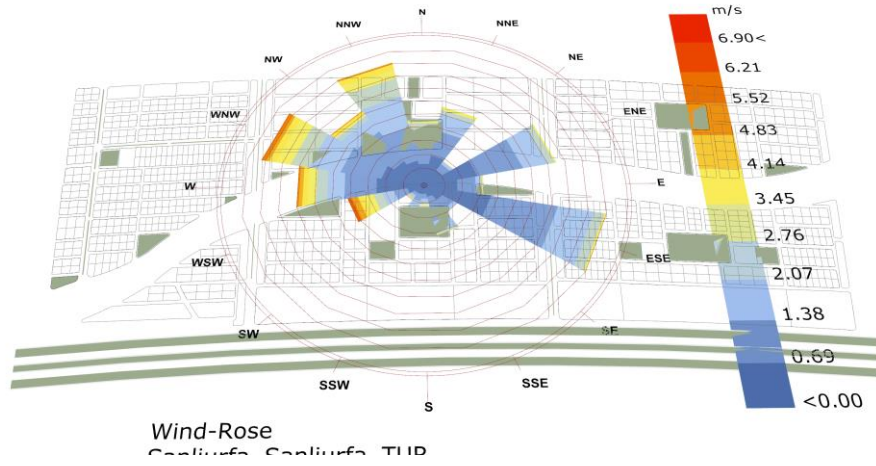
Şekil 4.12 Kat yüksekliği sayısal analizi



Şekil 4.13 Yıllık güneş analizi (annual radiation)



Şekil 4.14 Güneş yörünge analizi (sunpath analysis)



Şekil 4.15 Rüzgar analizi (windrose analysis)

4.3.2 Grid ve Parselizasyon

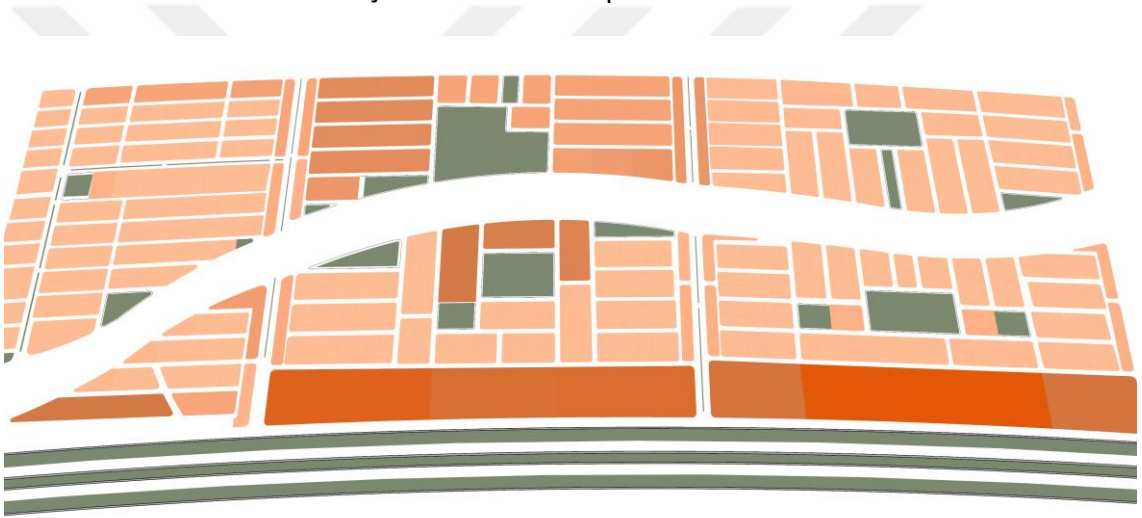
Proje alanının tasarım-planlama aşamasından önce pilot bölgenin mevcut bölünme prensipleri incelenerek analizlere başlanmıştır. Yerleşkenin mevcut konut parselizasyon ve bölümlenmeleri çizim olarak parametrik modele aktarılmıştır. Modelden ise sayısal ve görsel veri çıktı (output) olarak alınmıştır. Bu analizler üzerinden mevcut yapılaşmanın dökümantasyonu hesaplanmıştır. Farklı büyüklüklerde adalar, bu adalar üzerinde arsa büyüklükleri ve bu arsalar üzerindeki yapı yerleşim ve büyüklükleri incelenmiştir. Bu incelemenin ardından bölgede yaşayan insanlardan, ilgili otoritelerden ve yatırımcılardan geri bildirimler ve raporlar istenmiştir.

Yerleşkenin merkezi diye adlandırılan bölgede konutlar daha büyük arsalarla sahiptir. Yapılar ayık yapıdayken arsanın doğu ve batısına gittiğimizde daha yoğun bir yapılaşma karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda bitişik nizam veya ikiz evler tespit edilmiştir ve konutlar merkeze oranla hem oturma olarak hem gabari olarak daha küçüktür. Bu verilere bakıldığında merkez bölgenin etkisi konut tipolojilerinde de kendini göstermiştir.

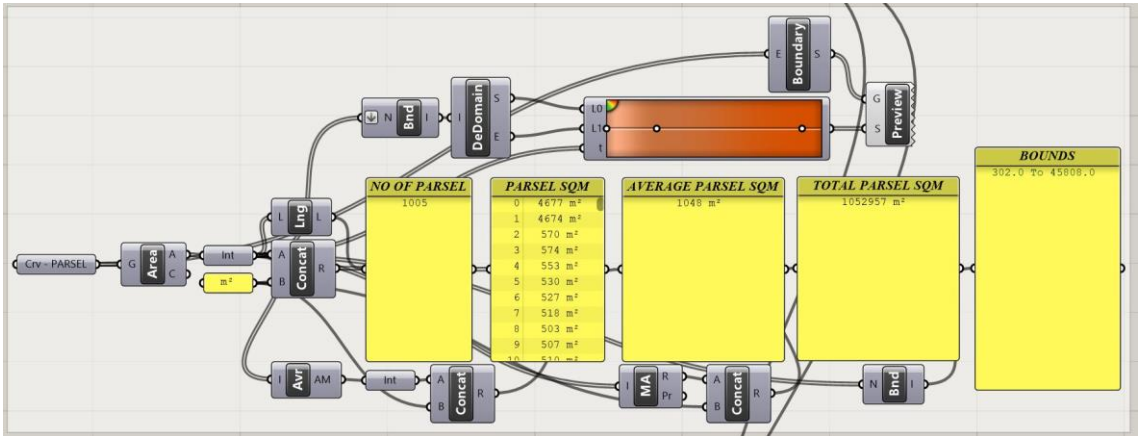
Aşağıdaki tabloda bu verilerin görsel ve sayısal analizi gösterilmiştir. Bu veriler, resmi kuruluşlardan alınmıştır. Ada, parsel bilgileri ve iki boyutlu çizimler teyit edilip yerleşim planları modele aktarılmasıyla elde edilmiştir. Bu aktarım her türlü analizin yapılmasını olanaklı kılmıştır.



Şekil 4.16 Mevcut parsel analizi



Şekil 4.17 Parsel görsel analizi



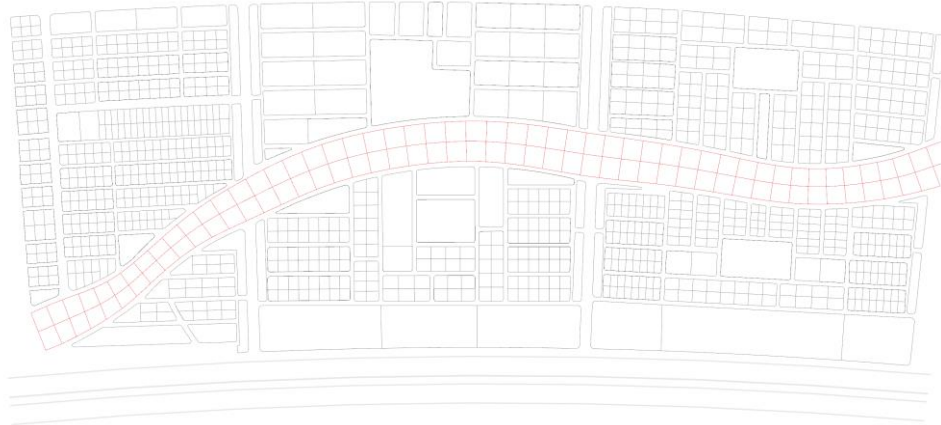
Şekil 4.18 Parsel sayısal analizi

Sayısal ortamda, ada sayısı, parsel sayısı, parsel büyüklükleri, yapılaşma alanı ve büyüklüğü, yapılaşma tipolojileri, yeşil alan ve en önemlisi bu parametrelerin **birbirlerine olan yüzdeleri** hesaplanmıştır. Bu aşamada bölgeye ait ortalama nüfus yoğunluğu, konut tipolojileri ve tipolojilerin arsaya dağılımı da incelenmiştir.

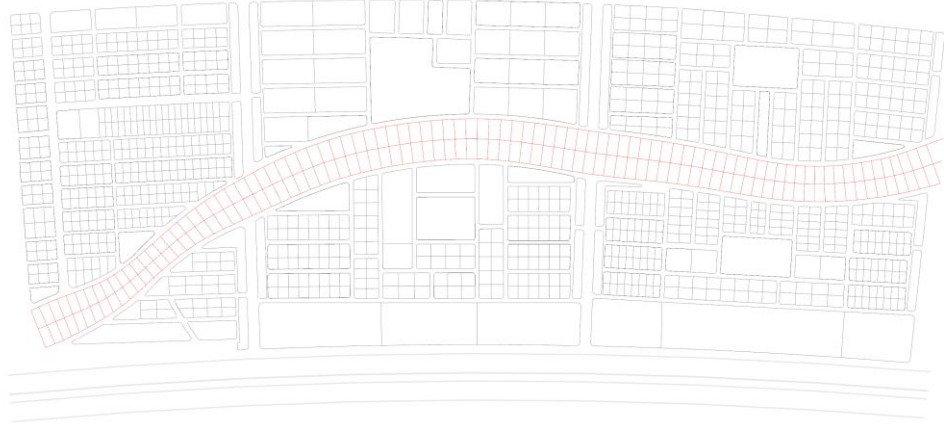
Proje alanı için planlamada istenen az katlı konut ağırlıklı bir öneri olmasıdır. Bu anlamda konutların nasıl yerleşeceği, kaç adet olacağı, tipolojilerini geliştirmek üzere proje alanı üzerinde gridal bir bölümlenme yapılarak başlanmıştır. Grid oluşumu için arsa sınırı olan alt ve üst eğri girdi olarak tanımlanmıştır.

+ Kural: Gridi oluşturmak için, çevre için yapılan analizlerden geri bildirim olarak elde edilen verilerin aritmetik ortalaması doğrultusunda ortalama bir parsel büyüklüğüne göre bir bölümlenme yapılacaktır. Bu bölümlenme hem yatayda hem düşeydedir. Yatay ve dikey bölümlenme sayıları değişkendir.

Arsadaki ortalama parsel büyüklüğüne göre ve her parselin hemen hemen eşit olması durumunda oluşan grid aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir. Bu grid ortalama olarak kaç parselin olacağı üzerine bir veridir. Yanındaki tabloda sayısal olarak verileri listelenmiştir.



Şekil 4. 19 Eşit bölümlenme alternatif 01

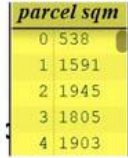
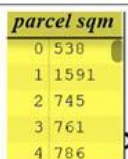


Şekil 4.20 Eşit bölümlenme alternatif 02



Şekil 4.21 Eşit bölümlenme alternatif 03

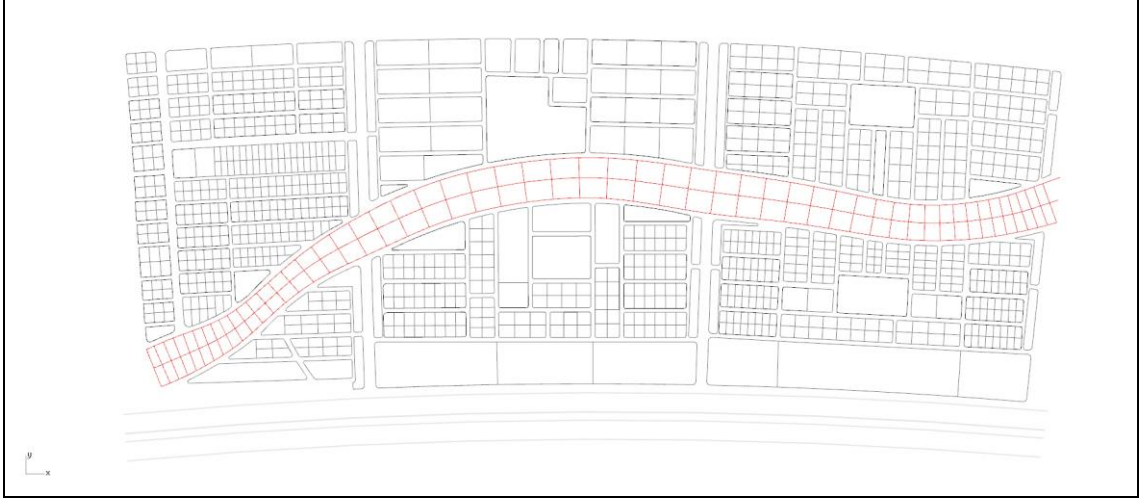
Çizelge 4.3 Parsel alternatifleri karşılaştırması

eşit bölümlenme/ grid	parsel metrekaresi	total parsel sayısı	ortalama parsel büyüklüğü
alternatif 01	 (her birine ayrıca bakılabilir)	102 adet	1967 m ²
alternatif 02	 (her birine ayrıca bakılabilir)	182 adet	1102 m ²
alternatif 03	 (her birine ayrıca bakılabilir)	262 adet	766 m ²

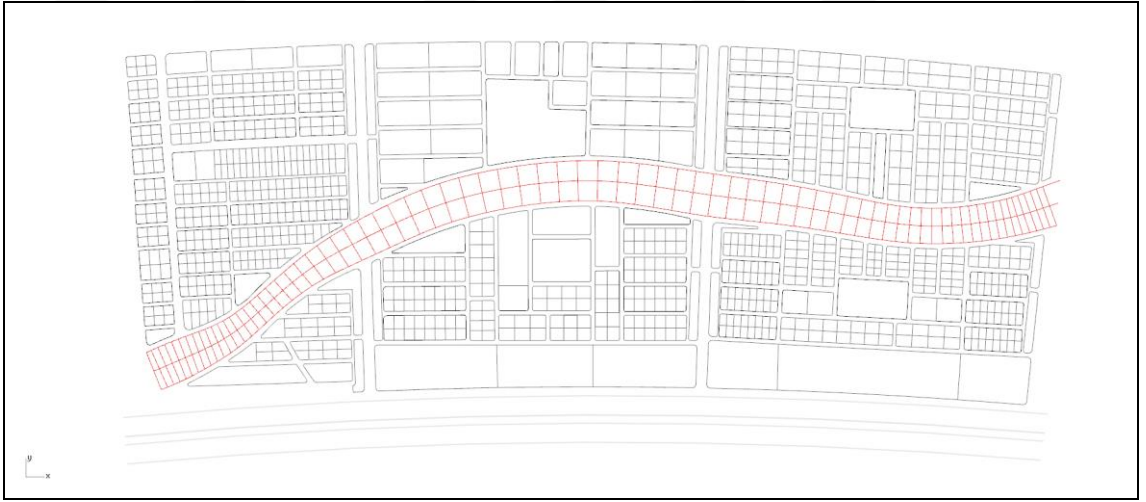
Çalışmaya başlamak adına oluşturulan ilk gridin (bölümlenmenin) ardından çevre ile ilişkili verilerle grid sistemi gelişecek ve şekillenecektir. Bu anlamda bölgelerin yoğunluk ve ortalama parsel büyüklükleri analizlerine bakıldığında arsanın doğu ve batı bölgeleri daha yoğun ve küçük parselizasyonlar ile bölünmüşken orta bölümü daha büyük bölümlendirmeler yapılmıştır. Başka bir deyişle bölge üç bölüme ayrılarak incelenmiştir. Bölgedeki üç alt mahalle olarak yorumlanabilir. Yeni bir kural eklenmiştir.

+ Kural : Mevcut bölgelerdeki elde edilen ayrı sayısal veriler, pilot bölgedeki oluşturulacak gridal sisteme orantılı olarak yansıtılacaktır. Arsa verilerinden alınan oran ana veri olurken katsayıları değişken bir parametre olarak tanımlanmıştır. Alternatif gridal örüntüler aşağıdaki gibidir.

Uygun bulunan bir örüntü seçilerek bir sonraki aşamaya geçilecektir. Grid alternatifleri modelin içine tanımlanmış istenildiği zaman bir diğerine geçiş yapılabilir. Öte yandan bu örüntü ilerideki stratejilere göre tüm parametreleri defalarca değişecektir. Bu aşamada gridal sistemin final kararı değil prensibi baz alınarak ilerlenecek ve bir sonraki faza geçilecektir.



Şekil 4.22 Değişken bölümlenme alternatif 01



Şekil 4.23 Değişken bölümlenme alternatif 02



Şekil 4.24 Değişken bölümlenme alternatif 03

Çizelge 4.4 Değişken bölümlenmenin karşılaştırılması

değişken bölümlenme/ grid	parsel metrekaare aralığı	total parsel sayısı	ortalama parsel büyüklüğü
alternatif 01	538 m ² - 3233 m ²	108 adet	1858 m ²
alternatif 02	538 m ² - 2293 m ²	152 adet	1320 m ²
alternatif 03	242 m ² - 1781 m ²	192 adet	1045 m ²

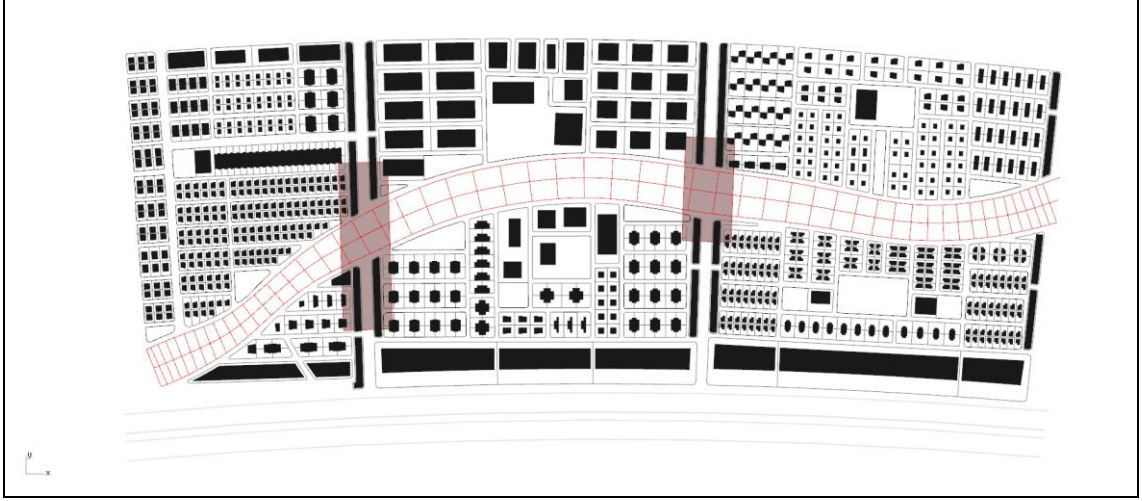
Alternatifler karşılaştırılarak arsa sayıları, arsa büyüklükleri dökümanite edilmiştir.

4.3.3 Mevcut Verilere Adaptasyon

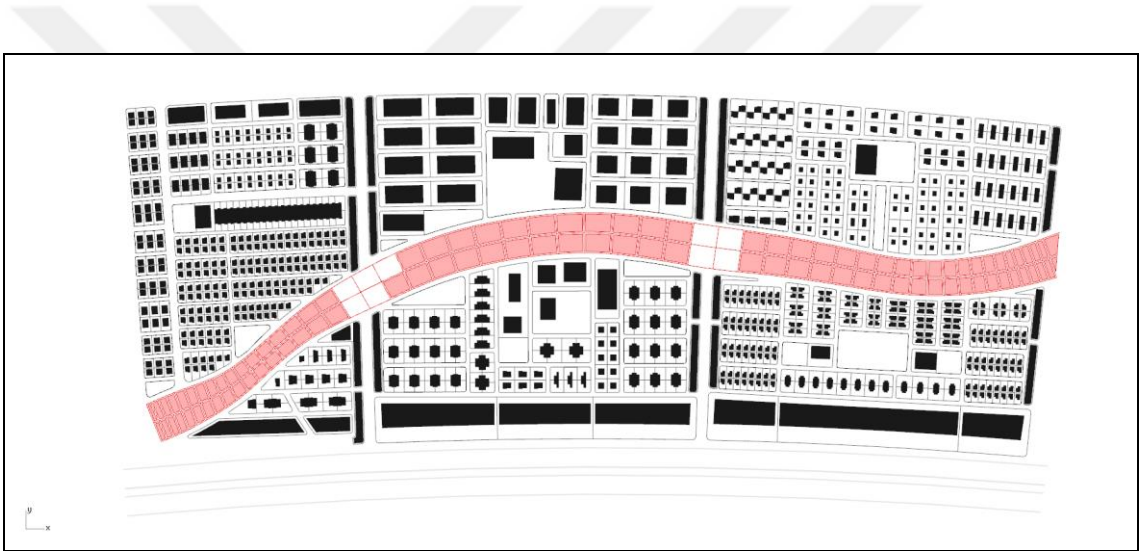
Bölüntülerin mevcut çevre verilerine uyumlu olması gerekmektedir. Bu anlamda oluşturulan grid sisteminde çevreden gelen parametrelere göre adaptasyonlar yapılacaktır. Örneğin yerleşkede üç ana ticari aks bulunmaktadır. Bu akslar program açısından farklıdır (ticari). Aynı zamanda araç ve yaya aksı olarak en yoğun akslardır.

Dikeyde arsayı üç parçaya bölerek tüm yolları şehirden gelen ana yola bağlamaktadır. Bu açıdan karar olarak bu akstaki yol genişlikleri ve ticari program aynen korunmuştur.

+ Kural : Oluşturulan grid sistemi içinde bu ticari aksa denk gelen arsa parçaları veya bölüntüler sistemden çıkarılmıştır. Bu parçalar ayrıca değerlendirilecek ve mevcut bölge ile ilişkili olarak süreklilik sağlanacaktır.



Şekil 4.25 Mevcut verilere adaptasyon



Şekil 4.26 Mevcut verilere adaptasyonla gride etkisi

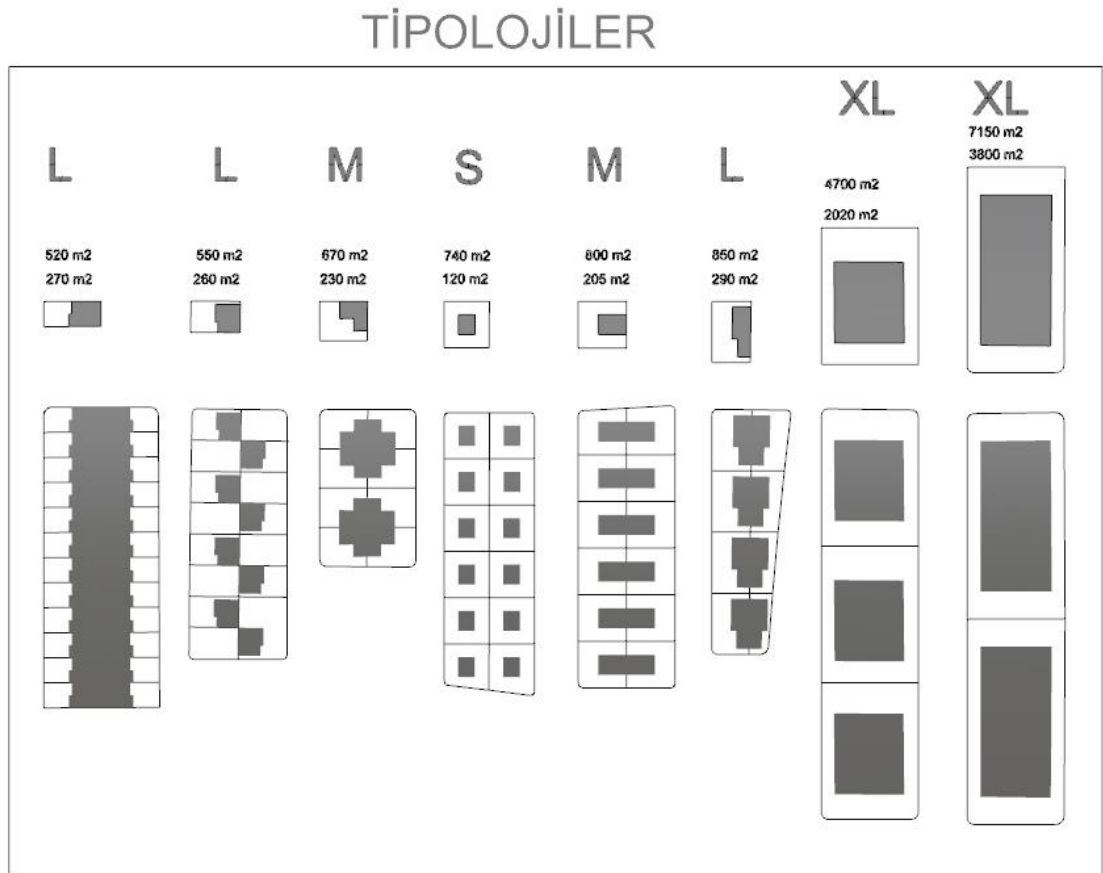
4.3.4 Yapılaşma (doluluk/ boşluk etüdleri)

Oluşturulan grid bize parsel bölümlenmelerini vermiştir. Yapılaşma bölümü ise, parsellerdeki inşaat alanları potansiyel konumlarını (yapıların arsalarında nasıl konumlanacağı), inşaat alanlarını ve taban alanı katsayılarını (TAKS), arsa bazındaki ve totaldaki doluluk boşluk oranlarını, yapı ve kent ölçeğindeki yeşil alanları ve bütünde nasıl bir yerleşim oluştuğunu göstermektedir. Yerleşim stratejilerine geçmeden önce bölgedeki tipolojileri daha yakından incelemek gerekir.

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği üzere farklı büyüklüklerde arsalar ve inşai taban alanları tespit edilmiştir. İnşa edilen yapılar bazen arsanın ortasındayken, bazen alt-üst

veya sağ-sol çeperlerine de yerleşmiş olabilmektedir. Bu yerleşimler birçok veriye etki etmektedir. Öncelikle bu yerleşim kent ölçeğinde bölgenin kimliğine dair ipucu vermektedir. Örneğin bahçesiz ikiz evlerin algısı başkayken, arsanın ortasına konumlanan bahçeli ayırık evlerin algısı hem şehir ölçeğinde hem insan gözü ölçeğinde bizlere bambaşka deneyimler sunmaktadır. Böylece farklı kentsel doku alternatifleri hızlı bir şekilde alternatiflendirilmiştir.

Aşağıdaki tabloda bu tipolojiler sıralanmıştır. Bu tipoljilerin kendi arsasında ve yan yana arsalarda ve ada ölçeğinde nasıl bir araya geldiğı şekildeki gibidir.



Şekil 4.27 Arsa ve yapı büyüklükleri ve tipolojileri

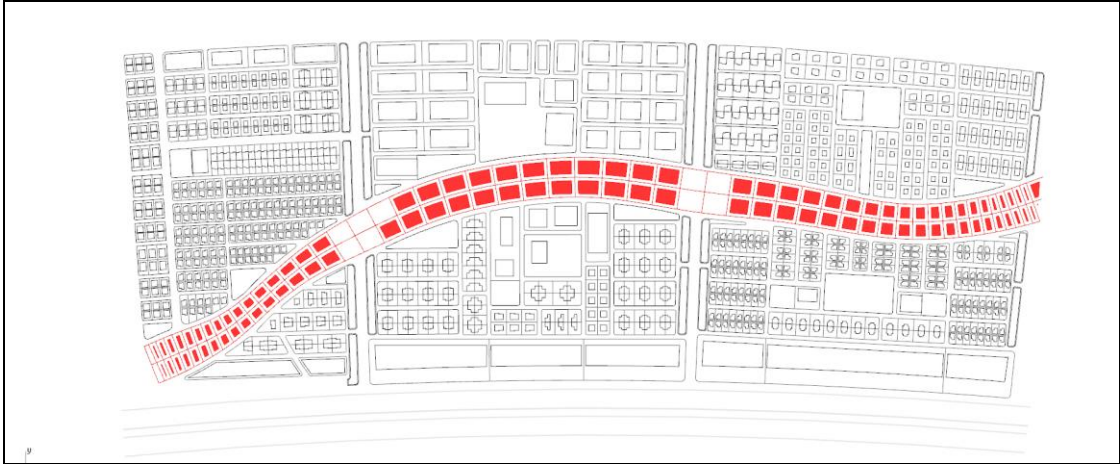
Mevcut yerleşim bilgilerine dayanarak çalışılacak arsada farklı tipoloji denemeleri yapılmıştır. Bölgeden elde edilen veriler test çalışmalarının başlangıç girdilerini oluşturmaktadır. (input). Bu kapsamda farklı yerleşim senaryoları kurgulanarak önerilmektedir. Mevcut yerleşime benzeyen alternatifler, yeni bir yerleşim senaryosu ve hatta farklılaşan bölgelere göre hibrit yerleşim senaryoları öneriler arasındadır.

Mevcut tipolojiler büyüklük aralıklarına göre (örneğin 100 m²- 150 m² = S (small), 150-250 m²= M (medium)); S, M, L, XL olarak ayrılmıştır. Bu ayrışma ileride çalışılacak olan bölge için de bir veri oluşturmaktadır. Bu verilerden analizler kolayca yapılabilmektedir. Nereye hangi büyüklükte bir tipoloji geleceği stratejik açıdan oldukça önemli bir bilgidir.

Bu alternatiflerin her birinin avantajı veya dezavantajları olacaktır. Seçim yeni kurallar eklenerek eleme yoluyla olabilmektedir. Bir diğer eleme yöntemi de diğer disiplinlerden alınan geri bildirimlerin kural olarak modele eklenmesidir. Çalışma alanı için oluşturulan kurallar üzerinden çıkarılan alternatif yerleşme olasılıkları şu şekildedir;

Alternatif 1

+ **Kural:** Arsa çeperlerinden içeriye doğru her yerden eşit olacak şekilde bir iç çeper oluşturmaktır (offset). Bu çeper inşaat alanı sınırlarını temsil etmektedir. Buradaki değişken iç çeperlerin dış çeperlerden uzaklığıdır. İç-dış çeper uzaklığı büyüdükçe yapılaşma alanı küçülmektedir.



Şekil 4.28 Eşit iç çeper alternatif 01-a



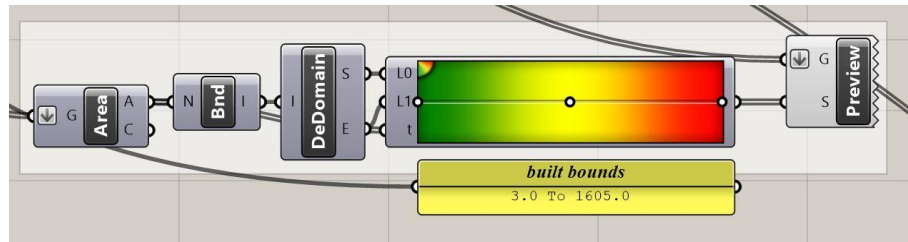
Şekil 4.29 Eşit iç çeper alternatif 01-b



Şekil 4. 30 Eşit iç çeper alternatif 01-c

Çizelge 4.5 Karşılaştırma

eşit iç çeper	parsel sayısı	parsel m ²	yüzde oranları	total inşaat alanı m ²
alternatif 01	99 adet	built sqm 6 160 7 148 8 197 9 155 10 226 11 131 (her birine ayrıca bakılabilir)	% 9 16 10 21 11 14 12 26 13 24 14 29 (her birine ayrıca bakılabilir)	68824 m ²
alternatif 02	99 adet	built sqm 45 430 46 544 47 527 48 624 49 627 (her birine ayrıca bakılabilir)	% 49 20 50 23 51 23 52 26 53 25 (her birine ayrıca bakılabilir)	35757 m ²
alternatif 03	99 adet	built sqm 38 1588 39 1597 40 1692 41 1686 42 1845 43 1877 (her birine ayrıca bakılabilir)	% 42 61 43 61 44 61 45 61 46 61 47 61 (her birine ayrıca bakılabilir)	90841 m ²



Şekil 4.31 Yapılaşma alanı büyüklüğüne göre görsel analiz



Şekil 4. 34 Değişken çeper alternatif 02-c

Alternatif 3

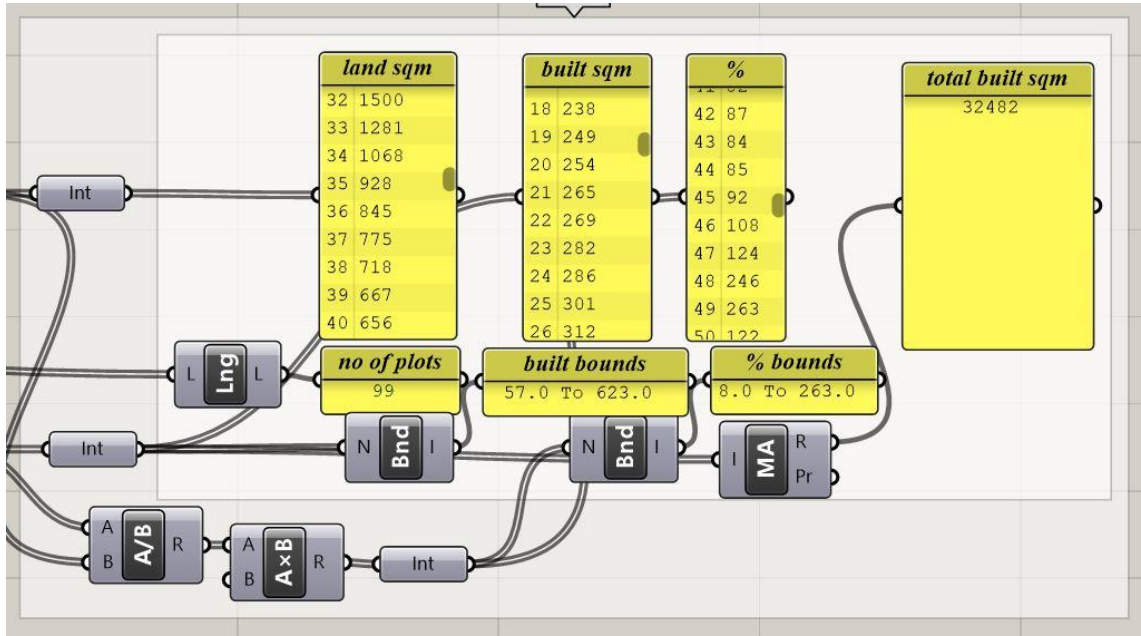
Mevcut yerleşimlerde incelediğimiz gibi farklı tipte yerleşimler bulunmaktadır. Bu alternatifte yeni bir yerleşim senaryosu denenecektir.

Kural: Yapılar bulundukları arsalarının $\frac{1}{4}$ oranında ve arka sırtlarına yerleşecek şekilde ve atlatmalı olarak konumlanacaktır.

Bu alternatifi özetle değerlendirecek olursak; yapıların dört cephesi de açıktır. Bölgenin iklim koşulları düşünüldüğünde yapılardaki rüzgar sirkülasyonu açısından olumludur. Tüm cepheler ışık almaktadır. Geniş bir bahçe oluşmaktadır.



Şekil 4.35 Alternatif 03

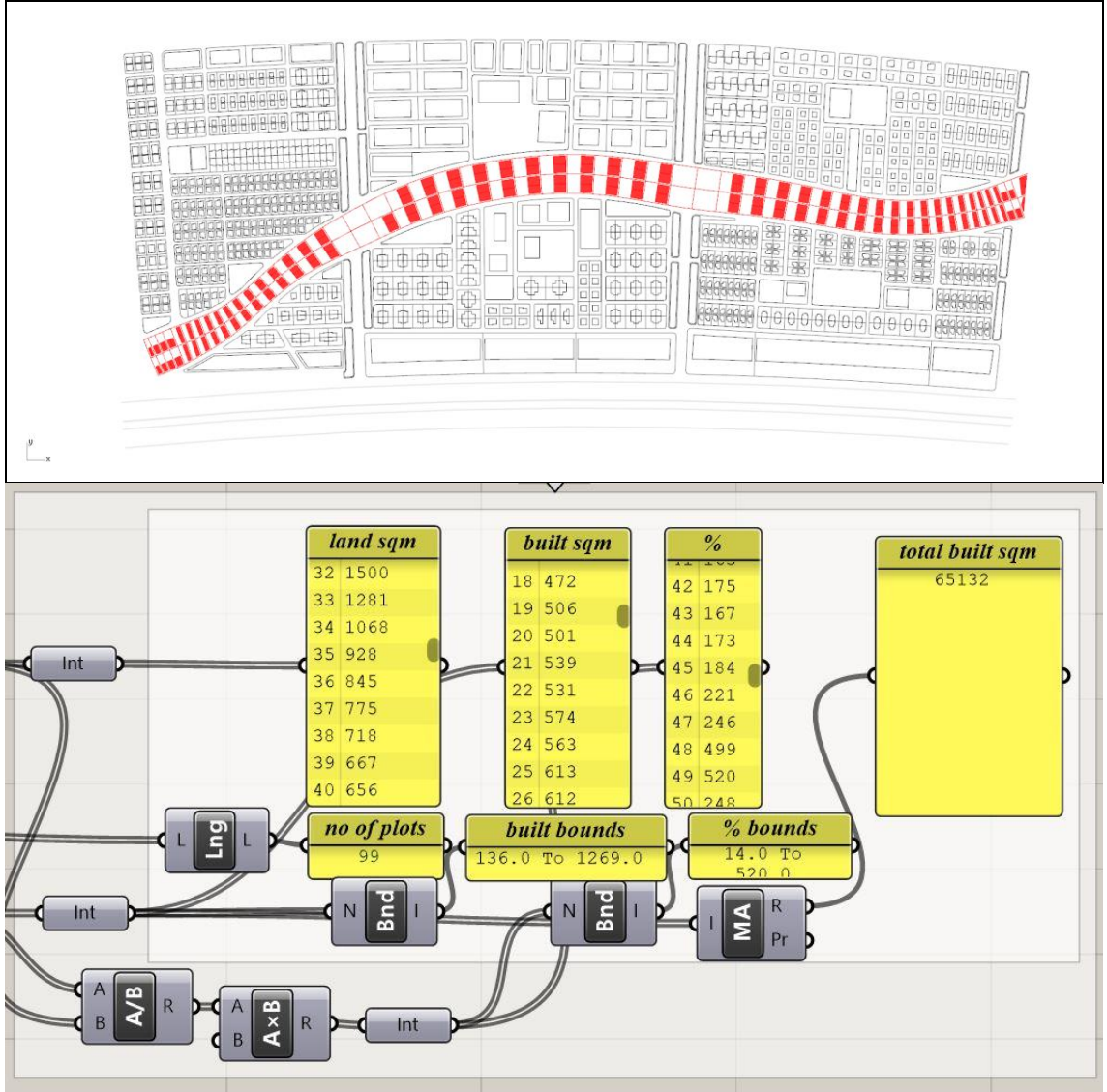


Şekil 4. 35 Alternatif 03 (devamı)

Alternatif 4

Kural: Yapılar yan ve ön arsa çeperlerine yapışacaktır.

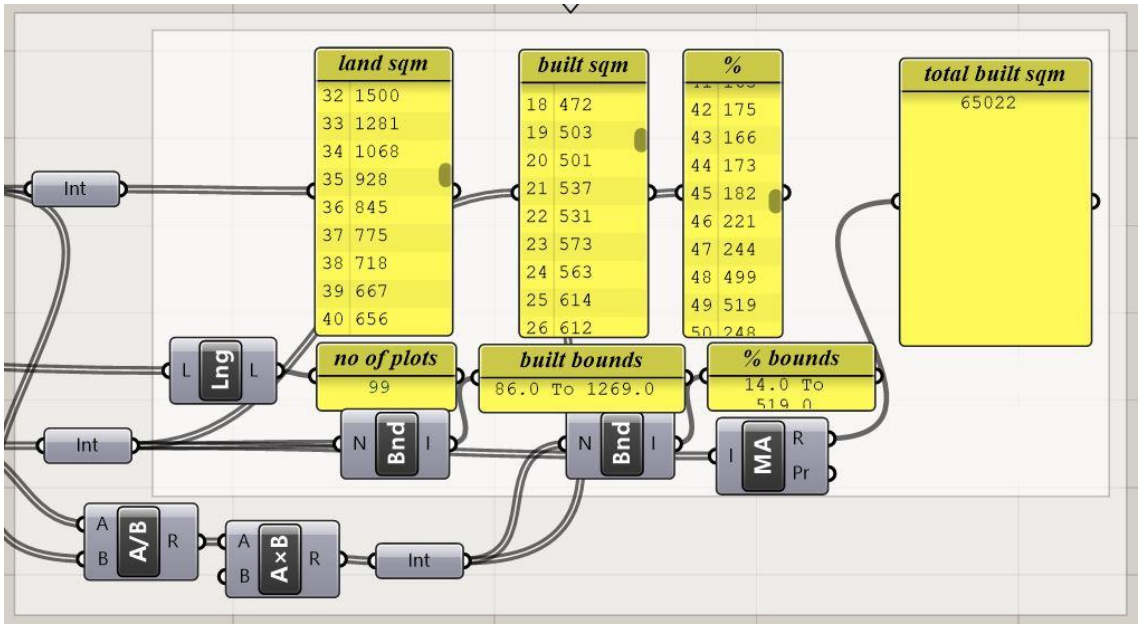
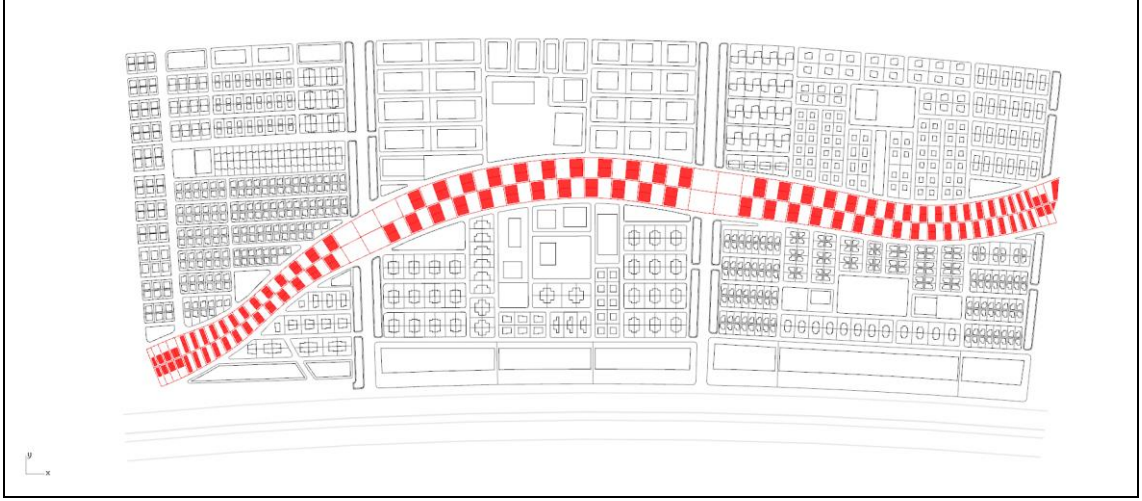
Bu yerleşim önerisinde daha büyük inşaat alanları çıkmaktadır. Yapılar sırt sırtadır ve arsaların bir kenarına yapışmıştır. Bahçeler yan taraftadır. Cepheler sokakla direk ilişkilidir. Yapı maliyeti anlamında daha olumluyken, yapı dışında kalan dış mekan ve cephe sayısı açısından olumsuzdur.



Şekil 4.36 Alternatif 04

Alternatif 5

Aynı öneride her bir arsada atlatmalı olarak düşünüldüğündeki versiyonu ise aşağıdaki gibidir.



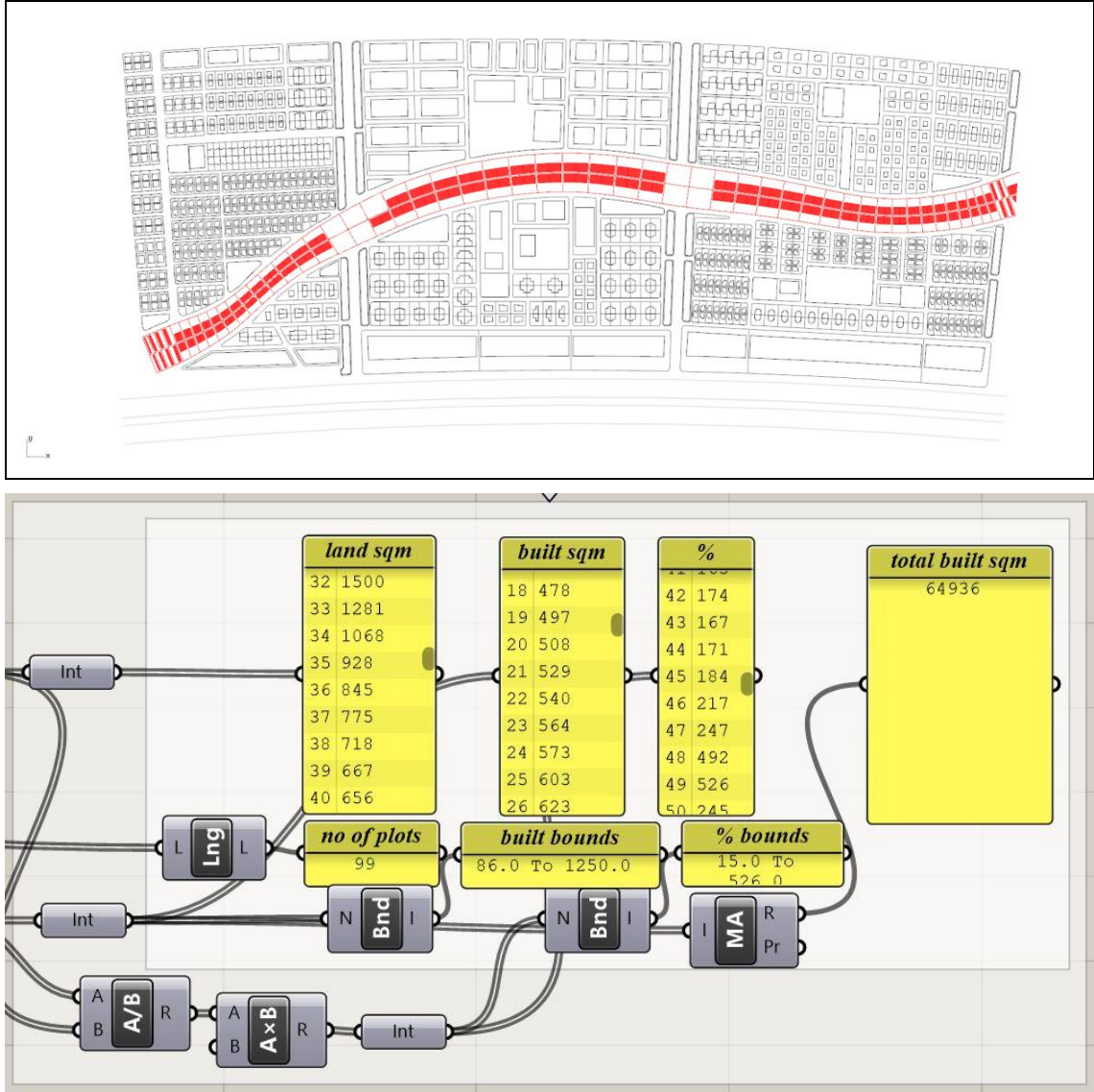
Şekil 4.37 Alternatif 05

Bu öneri cephelerin açıklığı ve mahremiyet açısından daha olumludur.

Alternatif 6

+ Kural: Yapılar arsanın yarısı kadar bir alanı kapsamaktadır ve arka çeperine yapışıktır.

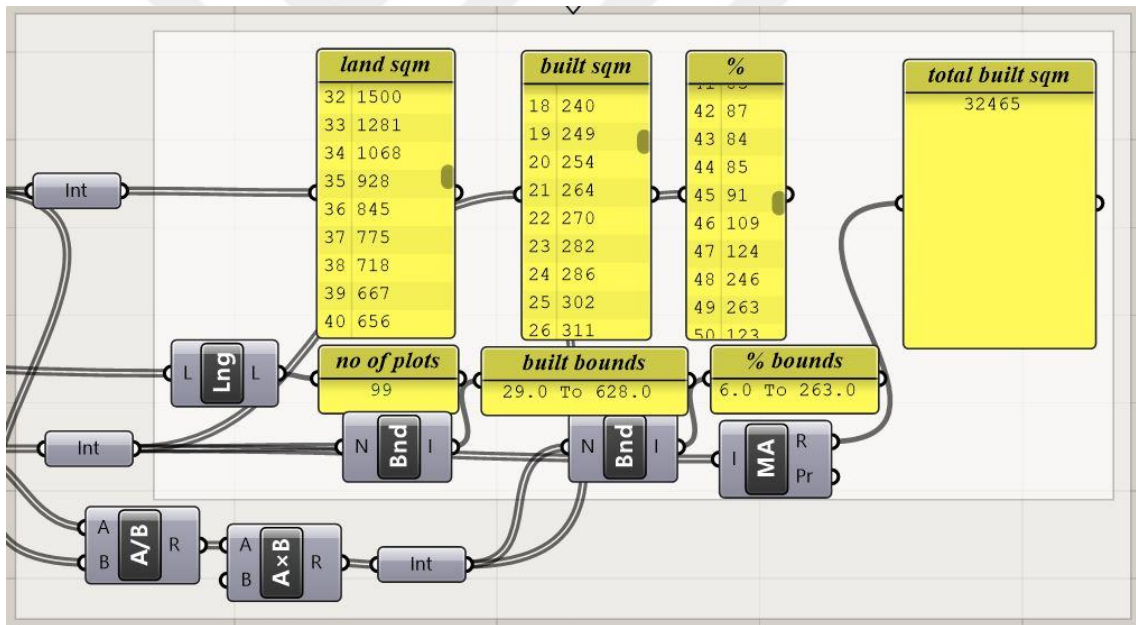
Bu yerleşim önerisinde yapılar sırt sırtadır ve yatayda konutlar oluşmaktadır. Ön taraflarında geniş bahçeler oluşturmaktadır. Sokaktan bakıldığında bahçeler (boşluklar) algılanmaktadır. Ayrıca geride yatayda geniş cepheler okunmaktadır.



Şekil 4.38 Alternatif 06

Alternatif 7

+ **Kural:** Komşu dört yapı arsa köşelerinde birleşerek göbek yapmıştır.



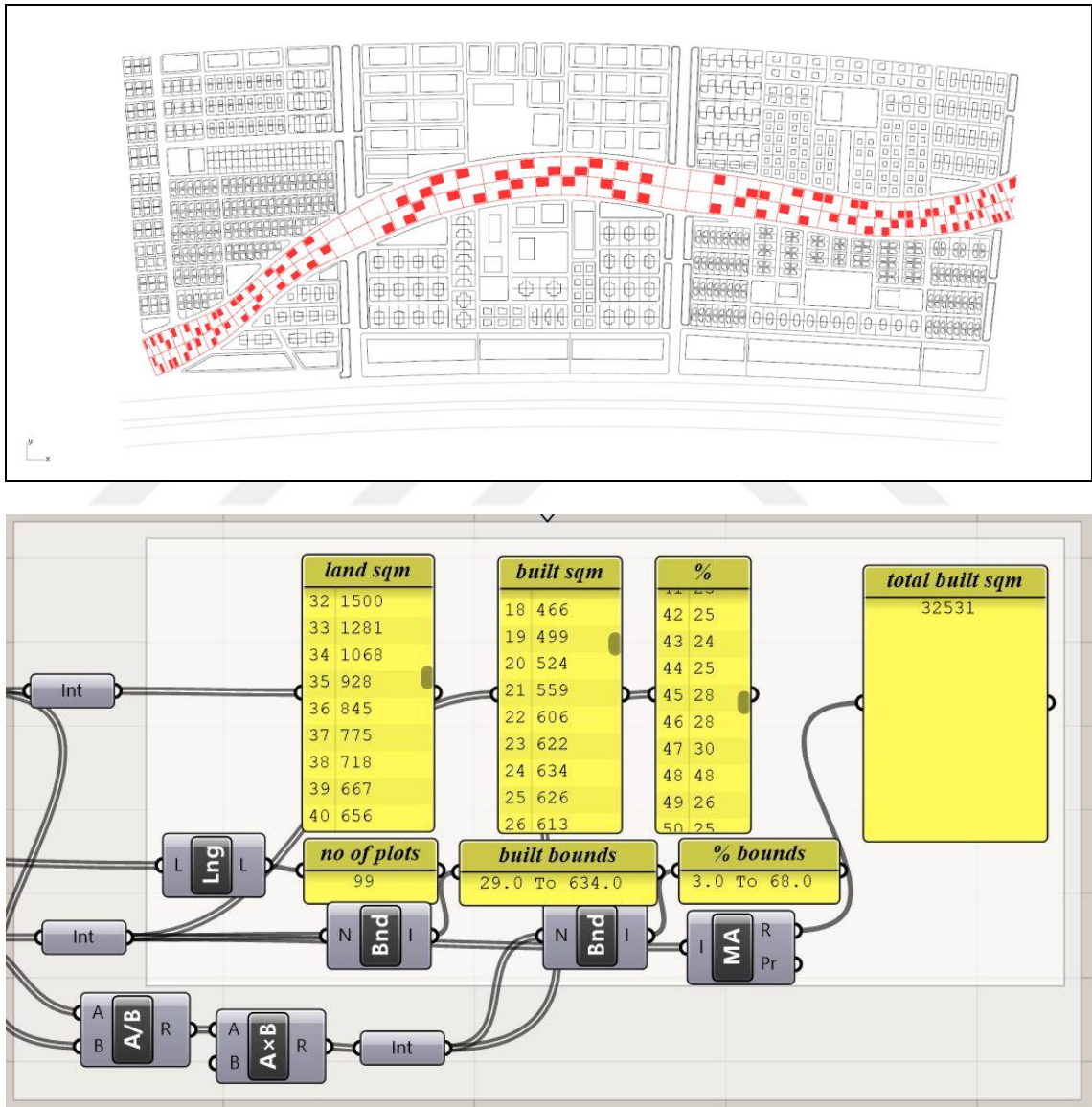
Şekil 4.39 Alternatif 07

Bu alternatif özellikle yapı maliyeti anlamında fayda sağlamaktadır. L şeklinde bir bahçe sağlarken iki cephe açıktır.

Alternatif 8

Kural: Yapılar arsanın $\frac{1}{4}$ oranında rastgele (random) yerleştirilmiştir. 'Rastgelelik (random)' değeri değişkendir ve sonsuz alternatif bulunmaktadır.

Kuralsız bir yerleşim senaryosuyla çeşitlilik sağlanabilir ve farklı sokak cepheleri oluşturabilir. (kuralsızlık senaryosu içerisinde dahi matematiksel olarak karmaşık başka kurallar veya algoritmalar bulunmaktadır. Bu konu ayrıca ele alınabilecek bir konudur fakat tezde bu aşamada bırakılmıştır.)



Şekil 4.40 Alternatif 08

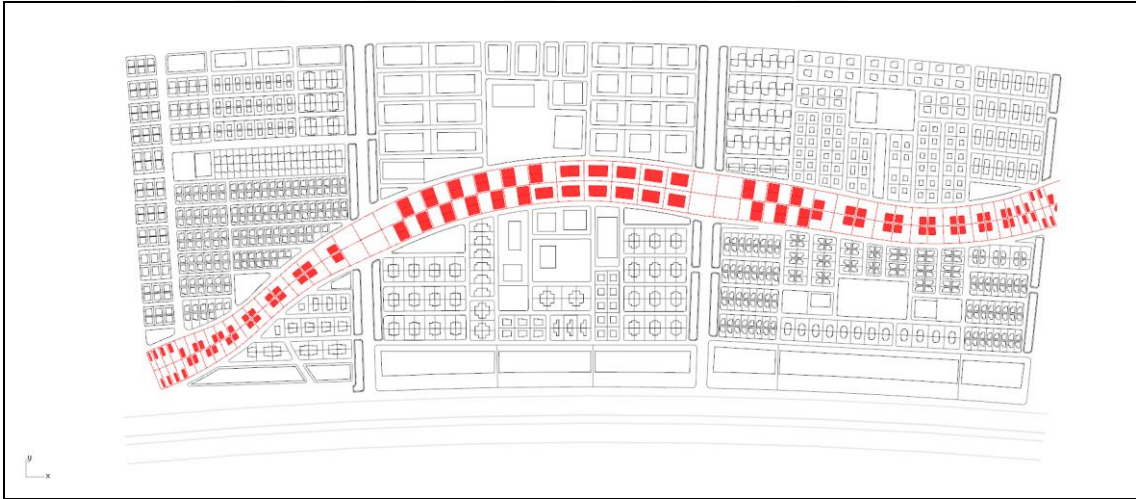
Rastgele yerleşim senaryoları için tablo yapılmamıştır. Çünkü hepsi aynı sayısal değerlere sahiptir. Tek değişken olan yerleşim yerleridir.

Alternatif 9 Hibrit

Daha önceki bölümlerde farklı alternatif yerleşim senaryoları incelenmiştir. Tüm arsaya tek bir tipoloji veya yerleşim senaryosu uygulanabileceği gibi hibrit (melez, karma) tipolojilerde uygulanabilir. Örneğin arsanın belli bölgeleri veya yüzde değerine (arsanın % 25'i A tipolojisi, % 30'u B tipolojisi gibi) göre farklı tipolojiler yerleştirilebilir.

+ Kural: Total arsanın değişken yüzde değerlerine göre değişken tipoloji ve yerleşimler uygulanacaktır.

Bu alternatifte değişken olan iki konu vardır; yüzde değerleri ve tipoloji çeşitleri. Bu anlamda bir çok seçeneğin oluşacağı ve bu nedenle tasarımcının bu aşamada deneyim ve sezgilerine bağlı olarak maliyet vb. öngörüler üzerinden yeni kısıtlamaları model içine yerleştireceği öngörülebilir.



Şekil 4.41 Alternatif 09-a



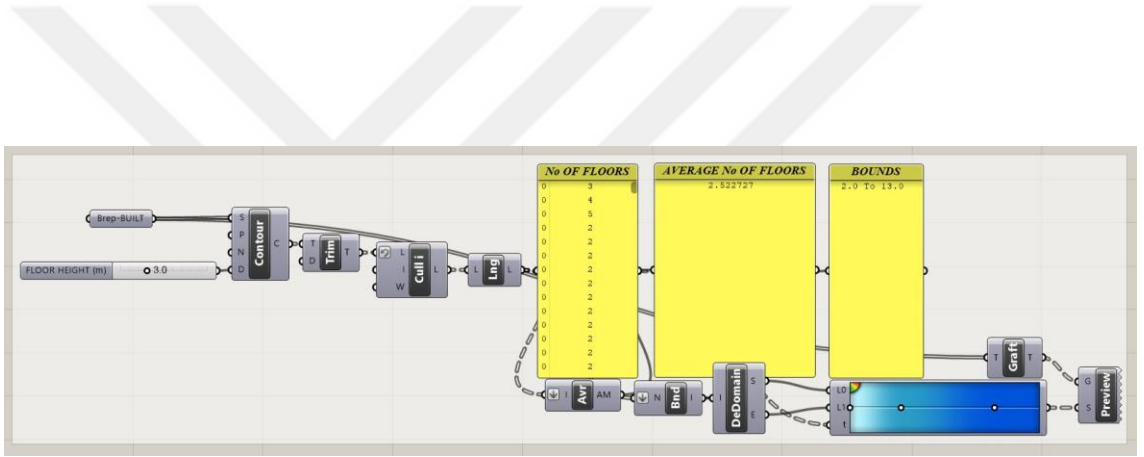
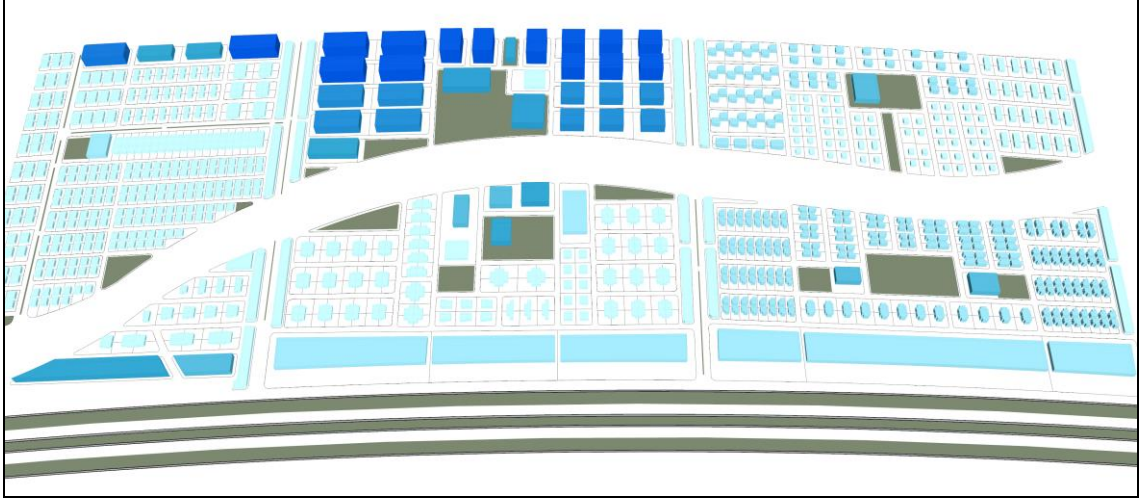
Şekil 4.42 Alternatif 09-b



Şekil 4.43 Alternatif 09-c

4.3.5 Gabari ve Yükseklik

Taban alanı ve yapılaşma denemelerinin ardından bu kararların üçüncü boyuttaki karşılıkları irdelenmiştir. Bölge az katlı konutların yoğunlukta olduğu bir yerleşme karakteristiğine sahiptir. Daha önceki bölümde elde edilen taks (taban alanı kat sayısı) değeri üzerinden model gabari ve yüksekliklerin belirlenmesi için kaks (kat alanı kat sayısı) değerleri model çıktısı olarak elde edilir. Sonuçlar bütüncül bir emsal değeri üzerinden hem sayısal hemde görsel olarak elde edilir.

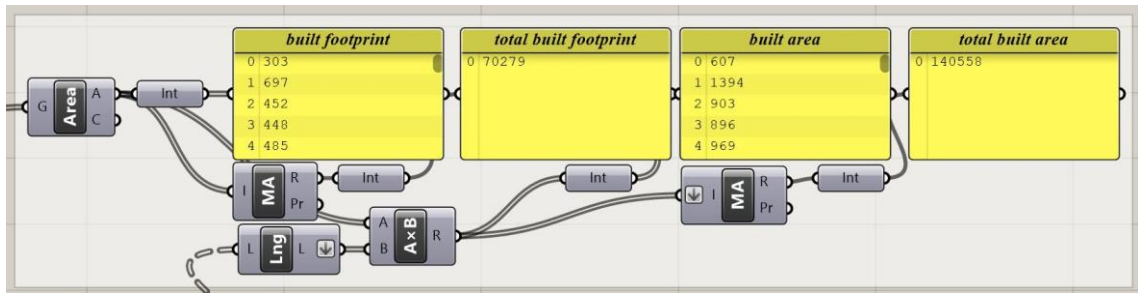
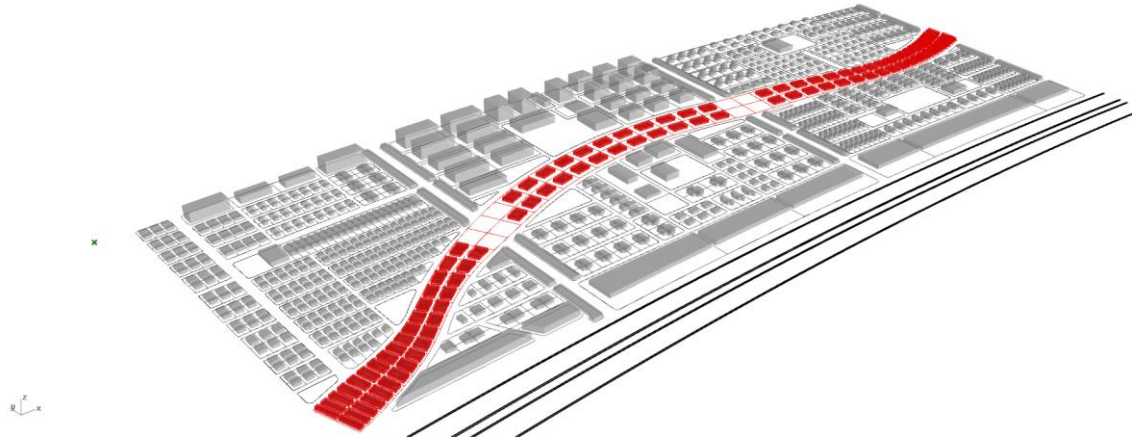


Şekil 4.44 Mevcut bölge yükseklik analizi

Çevre doku incelendiğinde merkez olarak tanımlanan bölgedeki binaların yükseklikleri artmaktadır. Görsel ve sayısal veriler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

Bu verilere dayanarak tüm bölgenin ve bölgelerin ayrı ayrı yükseklik eşikleri ve aritmetik ortalamaları çıkarılmıştır.

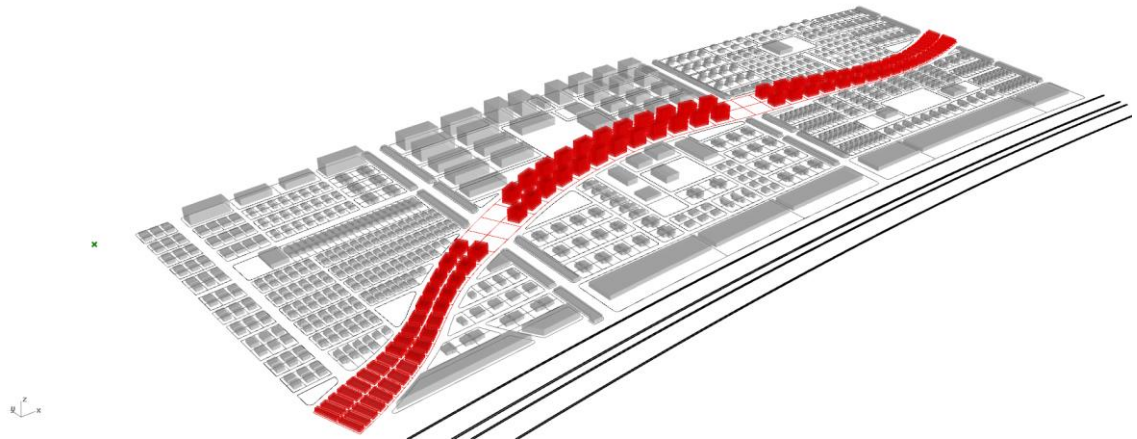
+ **Kural:** Yapı yükseklikleri eşit olacak şekilde yükseltilecektir. Katsayıları ve kat yükseklikleri değişkendir. (2 kat, 3 kat gibi/ 3.20 kat yüksekliği gibi)



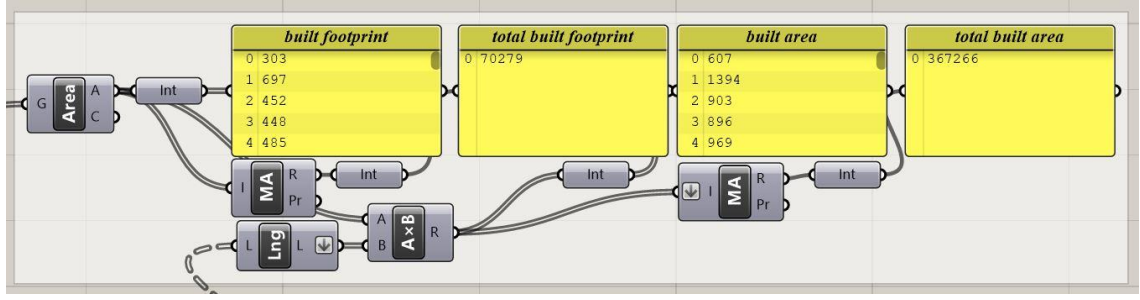
Şekil 4.45 Yapılar eşit yükseklikte alternatif 01

+ **Kural:** Mevcut yerleşkenin yükseklik değerleri pilot arsaya katsayı değişkeni eklenerek orantılı olarak yansıtılacaktır.

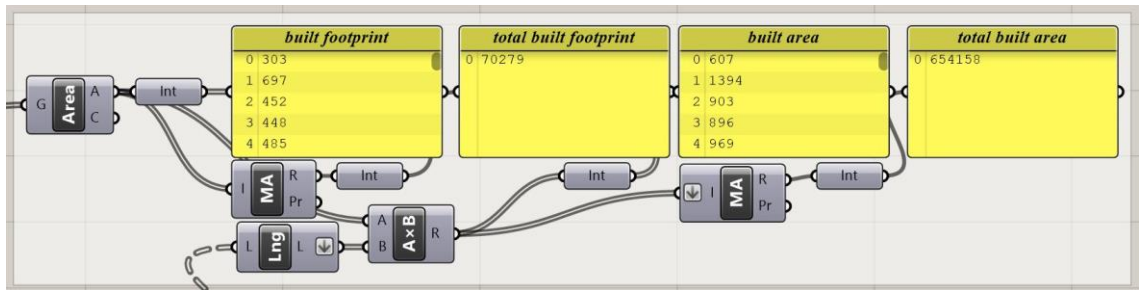
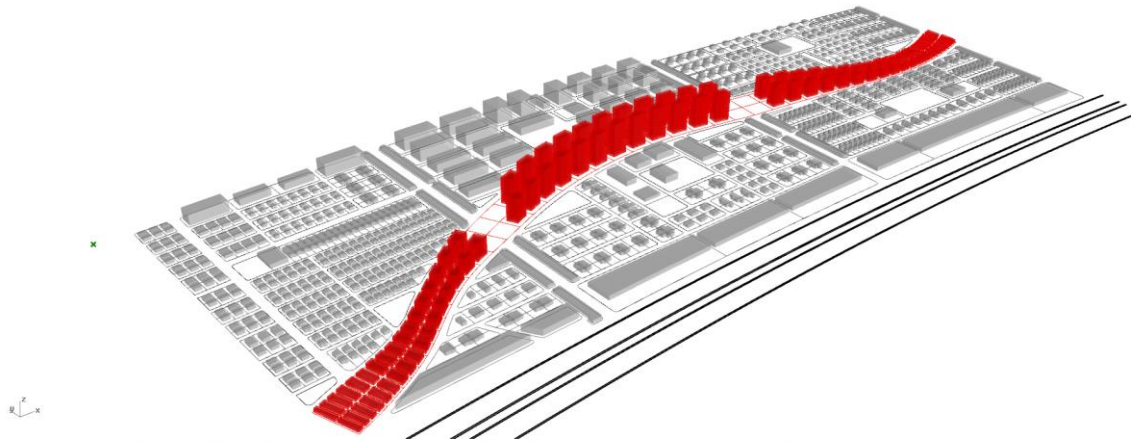
Bu oranlar ve katsayı değerleri değiştirildiğindeki alternatifler aşağıdaki gibidir.



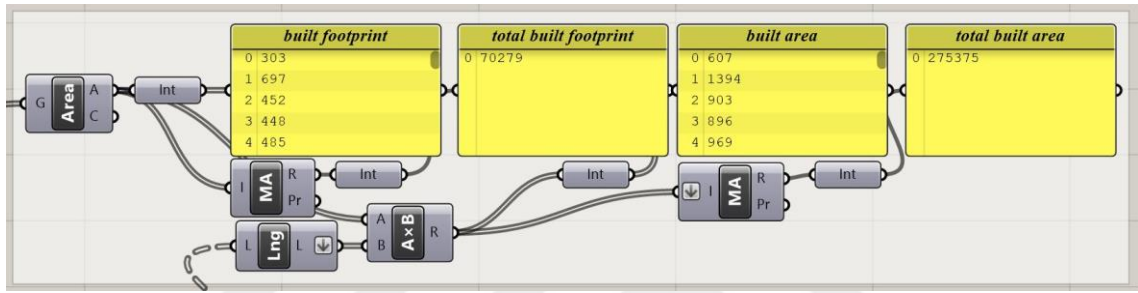
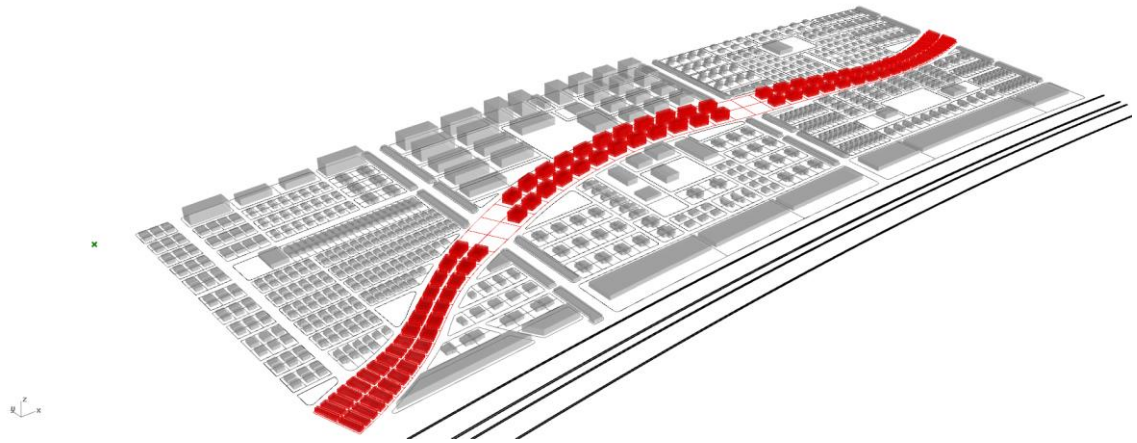
Şekil 4.46 Değişken yükseklik alternatif 02



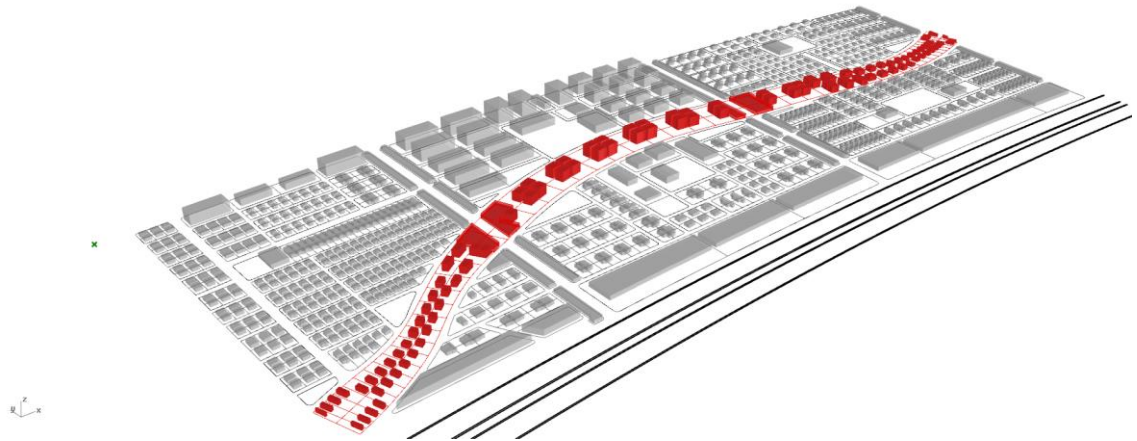
Şekil 4.46 Değişken yükseklik alternatif 02(devamı)



Şekil 4.47 Değişken yükseklik alternatif 03



Şekil 4.48 Değişken yükseklik alternatif 04

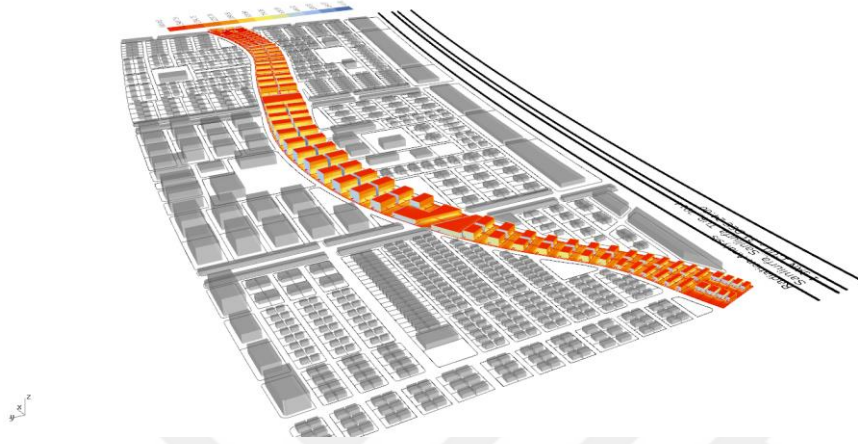


Şekil 4.49 Değişken yükseklik alternatif hibrit tipoloji

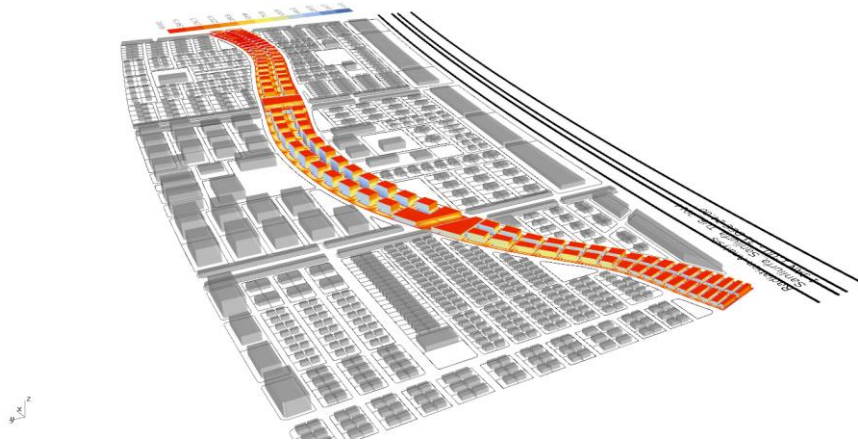
4.3.6 Çevresel Parametreler ile Analiz

Önceki bölümlerde incelenen çevresel faktörlerin ışığında rastlamsal olarak seçilen herhangi bir alternatif üzerinden benzer performans testlerini yapmak mümkündür.

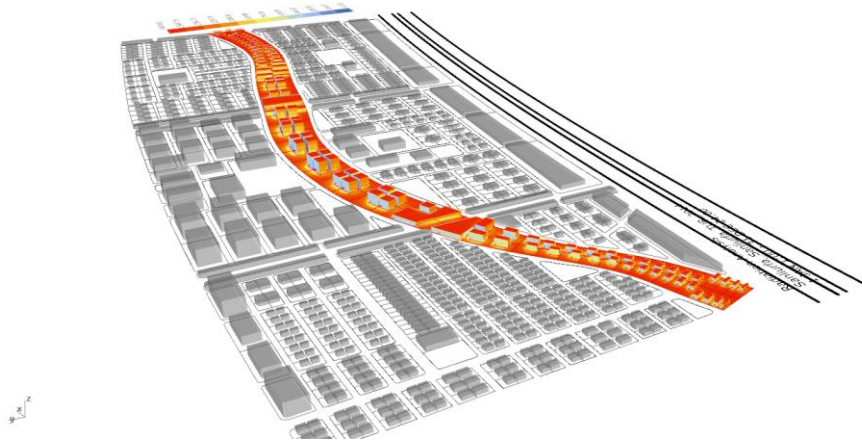
Grasshopper eklentisi olan “Lady Bug” ile oluşturulan yerleşme dokusunun güneş, gölge, rüzgar analizleri yapılabilmektedir.



Şekil 4.50 Güneş analizi 01



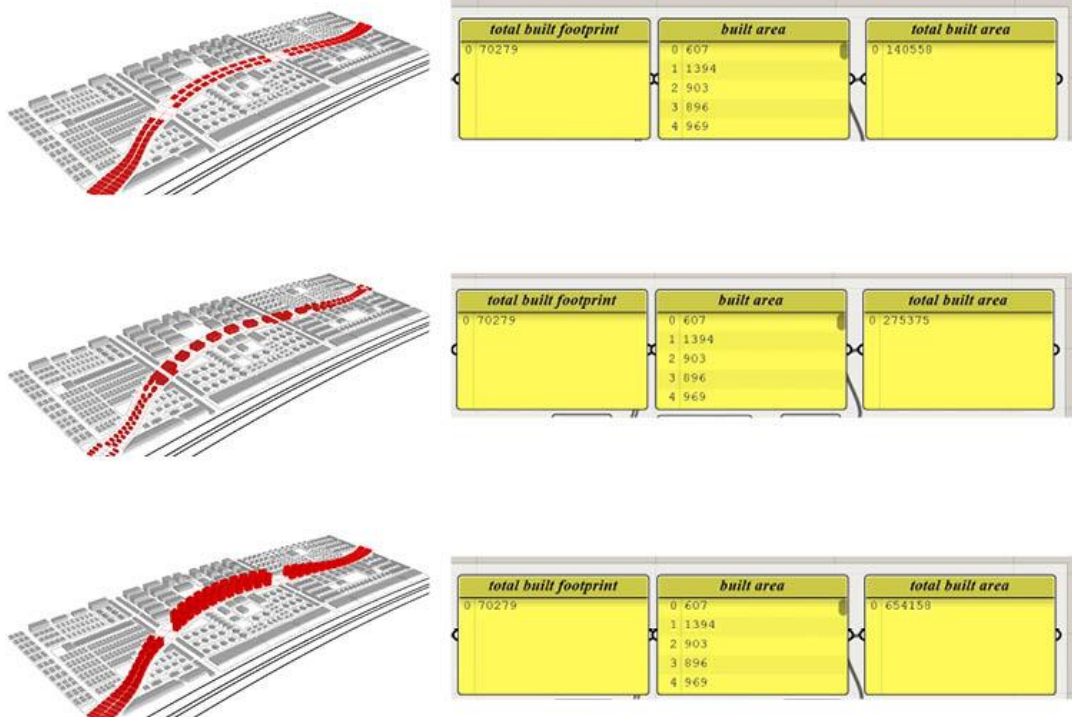
Şekil 4.51 Güneş analizi 02



Şekil 4.52 Güneş analizi 03

4.4 Karşılaştırmalar ve Bölüm Sonucu

Projeye dair farklı alternatif görüntüleri ve ilgili tabloları şu şekildedir;



Şekil 4. 53 Alternatiflerin karşılaştırılması

Tüm alternatifler tek bir kentsel ölçekli parametrik model çalışmasının ürünüdür. Oluşturulan varyasyonlar sadece değişkenlerin değerleri değiştirilerek ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle bir **tasarım sistemi tasarımı** yapılarak oldukça **esnek** bir çalışma ortamı oluşturulmuştur. Tüm bu alternatiflere hızlıca ulaşmak, gerektiğinde tasarımı şekillendiren kararlarda geriye dönmek, değiştirilen kararları tüm projeye adapte etmek ve her birinin sayısal verilerine ulaşmak mümkündür.

Görsel çıktılar ve tablolar incelendiğinde (başka tablolar da yapmak mümkündür.) ; çalışma alanı için geliştirilecek stratejiye bağlı olarak en uygun alternatif üzerinden tasarım ve kütleleşme senaryoları üretilebilir.

Öte yandan; geliştirilen model tasarımın sadece birkaç zincir halkasının birbiri ile ilişkilendirilmesiyle oluşturulmuş kendi içinde basit fakat sonuca yansması oldukça kuvvetli bir çalışma yöntemidir. Değerlendirme ve düşünme imkanı sağlamaktadır.

Geliştirilen bu modelin her bir seçeneği ile alakalı değişimleri sağlamak ve sonuca yansmasını görmek tasarımcıya farklı varyasyonları anında görebilme olanağı sağlamaktadır. Tasarımcı ile birlikte proje ile ilgili karar mekanizmasına sahip olan tüm aktörler istedikleri birçok veriye kolayca ulaşabilmektedir.

Bu yöntem sayesinde projeye ait ön çalışma kapsamında gerekli olabilecek **parselizasyon, taks, kaks, emsal hesapları, gabari, çekme mesafeleri, program dağılımları, bina tipolojileri, yeşil alan yüzdesi gibi değerleri ve tekil ve toplam inşaat alanları** anında dökümante edilebilmektedir. Bu aşama için tasarımcı, ilgili resmi kurumlar, ve diğer aktörlerin birlikte karar verebileceği bir ortamı sağlamaktadır. Başka bir deyişle tasarım ve karar süreci daha katılımcı ve daha **interaktif** bir süreç haline gelebilmektedir. Her bir seçeneğin tüm verileri ile değerlendirmek ve karşılaştırmak söz konusu olabilmektedir. Tüm bu aşamaların parametrik model tasarımı üzerinden yürütülebilmesi hem fiziksel iş gücü anlamında hem de zaman tasarrufu anlamında büyük avantaj sağlar.

Öte yandan daha önceki bölümlerde vurgulandığı üzere bu model farklı çalışma alanlarında uygulanabilir. Bu anlamda oluşturulan modelin aynı zamanda paylaşılabılır olduğunu, taks/kaks/gabari değerleri hesaplarında kullanabileceğini öngörülebilir. Oluşturulan model bütüncül olarak kullanılabilir olduğu gibi parçalara

ayrılarak gerekli veya ilgili bölümleri de tek başına çalışabilmektedir. Örneğin analiz kısımlarında güneş-gölge analiz kısmı tek başına başka bir bölge veya arsaya uygulanabilir. Veya oluşturulan mevcut bölgenin kat analizi hem sayısal hem görsel olarak da başka alanlarda çalışabilmektedir.

Yeni yapılacak olan planlamalarda gerekli olan bu değerler, bir tasarım altlığı oluşturmak veya strateji geliştirmek adına oldukça güçlü verileri oluşturmaktadır.

Çalışma kapsamında ele alınan kısmını oluşturulan modelin Alfa testi olarak düşündüğümüzde daha gelişmeye açık yapısıyla da Beta testleri yapıp herkesin kullanımına açık bir araca dönüşebileceği söylenebilir.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, kentsel tasarımda parametrik sistem tasarımının önemli ve verimli bir araç olabileceği incelenmiş ve pilot bir kentsel ölçekli parametrik model çalışması ile örneklendirilmiştir.

Kentsel tasarımın doğası gereği karmaşık ve değişken verilere sahip bir planlama olduğu örnekler ile vurgulanmış, kentsel tasarım tarihi süreçleri boyunca tasarımcıların ve diğer aktörlerin arayışta olduğu esneklik ve çeşitlilik üretme ihtiyacı gözler önüne serilmiştir. Kentsel tasarımın ve tasarımcıların gereksinim duyduğu esnek tasarım yöntemlerine örnek olarak parametrik kentsel tasarım yaklaşımı ve yöntemleri; günümüzde daha doğru ve uyarlanabilir kent senaryolarını kurgulamayı mümkün kılmaktadır. Farklı tasarım stüdyoları ve teorisyenler sistem tasarımı üzerine denemeler yapmakta, kentsel tasarımı daha ileri bir noktaya taşımaktadır.

Parametrik sistemlerin, disiplinler arası kuracağı ilişkilerle, mimari ve kentsel tasarım süreçlerinde olabilecek birçok gelişmeye **öncülük yapabileceği öngörülebilmektedir.**

Öncelikle günümüzde bilgisayar destekli tasarım, tasarımcıya tasarımın başından sonuna kadar ya da tasarımın farklı aşamalarında yeni üretim imkânları sunan **farklı bir görme aracı** olarak değerlendirilmelidir. Kentsel tasarımda parametrik sistem yaklaşımları; tasarlanana **test etme** imkân sağlayan, tasarım düşüncesinin geliştirilmesinde yardımcı teknikler sunan esnek bir üretim modeli sunmaktadır.

Tasarımdan üretime kadar olan süreç içerisinde, analiz ve tasarıma yeterli zamanın ayrılamaması; oluşturulan proje çizelgesine eklenen her verinin değişimine sebebiyet

vermekte, hızla karar verilirken yapılan hatalar ya da eksik bilgiler ışığında geliştirilen tasarımların etkinliğini azaltmaktadır. Parametrik sistemle tasarlanmış model yöntemleri; doğru bir sonuca ulaşabilmek için tasarımın başından sonuna kadar ve süreç içerisinde istenilen anda müdahaleyi mümkün kılan bir tasarım yöntemidir. Bu sebeple de **esnek bir tasarım** yöntemi olarak sınıflandırılabilir. Tepeden inme tasarım önerilerine bir alternatif sunan ve tasarımda tasarımı etkileyen parametrelerin **değişkenliğine** imkan sağlayan bir tasarım sistemini mümkün kılmaktadır.

Parametrik tasarım sisteminin birbirleriyle bağlantılı ve etkileşimde olan veriler ve tanımlanmış kısıtlamalardan oluşuyor olması tasarımın erken aşamalarındaki parametrelere geri dönerek onları **adapte edebilmeyi** ve **final ürünü değiştirebilmeyi** mümkün kılmaktadır.

*Mimari veya kentsel bir tasarım süreci içerisinde kısıtlamaların ve bilgilerin analiz edilerek belirli bir sistem ile parametrik tasarıma aktarılması sayesinde tasarımın **görsellikten ziyade fonksiyonel** açıdan etkin olduğu söylenebilir.

Parametrik sistemler sayesinde, rasyonelleşen tasarımdan elde edilen ürününün yine aynı mantık çerçevesi içerisinde matematiksel olarak ifade edilmiş olup, yazılımsal olarak kontrol edilebilmesi ve oluşturulan formdaki bütün noktaların geometrik olarak koordinat düzleminde tanımlanması sayesinde tüm bilgiler nettir ve her zaman ulaşılabilir. Bu sayede parametrik tasarım yöntemlerinin, tasarım sürecine **şeffaflık** sağladığını söylemek mümkündür. Gerek tasarım ekibi, gerekse farklı disiplinler veya diğer aktörler arası iletişimde karşılıklı güveni arttırmaktadır. Bu durum özellikle kamu yararı açısından oldukça önemlidir.

Mevcut parametrik tasarım programlar ile geliştirilen sistem kullanıcıya (projelere sonradan dahil olursa dahi) tasarımdaki değişkenleri kullanabilme yetkisi verip tasarımı belirlediği kısıtlar doğrultusunda **istediği yöne çekme** şansı tanır.

Parametrik tasarım sayesinde performans tabanlı programdan gelebilecek verileri sistem içerisine alarak fiziksel, iklimsel, coğrafik, yönetsel, kültürel, siyasal ve benzeri değişkenleri tasarıma işlemek mümkündür. Farklı senaryoları ve varyasyonları simüle edebilecek bu esnek tasarım yöntemi sayesinde tasarımlar daha öngörülü olmakta, final ürünlerin **sebep sonuç ilişkileri** daha sağlıklı bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Ve hatta belki de yakın zamanda kentsel tasarımcı çalıştığı alan için sadece geliştirdiği projeyi değil, onun yerine parametrik modelini tasarlayıp, proje yerine modeli teslim edecek. Böylelikle proje modelinde tüm veriler herkes tarafından ulaşılır olup, aynı zamanda da gerekli revizyonlar bile yapılabilecektir.

Parametrik tasarımın, gerek matematiksel kurallı formların, dokuların ya da geometrik deneylerin oluşturulmasında, gerek arazilerin sahip oldukları verilerin değerlendirilip, bağdaştırılmasından ortaya çıkan düzenlemelerde ne kadar etkin bir sistem olduğu örneklerle de desteklenerek ortaya konmuştur.



KAYNAKLAR

- [1] Portugali, J., (2011). "Complexity, Cognition, Urban Planning and Design", 2nd Delft International Conference, 10-12 October 2013, Delft.
- [2] Jacobi M. et al. (2009). "A Grammar-based System for the Participatory Design of Urban Structures", Sigradi Conference Proceedings, November 16-18, 2009, Sao Paulo.
- [3] Acioly C. Jr. (2010). "The Informal City and the Phenomenon of Slums: The Challenges of Slum Upgrading and Slum Prevention", In Provoost, M. (Ed.), New Towns for the 21st Century; the Planned vs. the Unplanned City, Amsterdam.
- [4] Jacobs J., (1970). The Economy of Cities, First Edition, Vintage Books, New York.
- [5] Provoost, M., (2010). New Towns For The 21st Century: The Planned Versus the Unplanned City, The Sun Publishing Company, Amsterdam.
- [6] Correa, C., (2000). Housing and Urbanisation, First Edition, Urban Design Research Institute, Mumbai.
- [7] Ascher, F., (2001). Les Nouveaux Principes De L'urbanisme, Éditions de l'Aube, La Tour-d'Aigues.
- [8] Schneider, C. , Koltsova, A. ve Schmitt, G. (2011). "Components for parametric urban design in Grasshopper from street network to building geometry", 2011 Spring Simulation Multi-conference, 3-7 April, 2011, Boston, 68-75.
- [9] Schumacher, P., (2009). "Parametricism: A New Global Style For Architecture and Urban Design", AD Architectural Design - Digital Cities, 79(4):14 - 23.
- [10] Panchuk, N., (2006). An Exploration into Biomimicry and its Application in Digital & Parametric [Architectural] Design, Master's Thesis, University of Waterloo, Ontario
- [11] Beirao, J. N. ve Duarte, J. P., (2005). "Urban grammars: Towards flexible urban design", Proceedings of the 23rd Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe, 2005, Lisbon, 491-500.
- [12] Friedman, R. (1977). "Design for Change: Flexible Planning Strategies for the 1990s and Beyond", Journal of Urban Design 2 (3): 277–295.

- [13] Beirao, J., (2012). *CityMaker: Designing Grammars for Urban Design*, CreateSpace Independent Publishing Platform, Charleston.
- [14] Gill, J. Ve Duarte, J. P., (2008). "Towards an Urban Design Evaluation Framework; Integrating Spatial Analysis Techniques in the Parametric Urban Design Process" In *Architecture in Computro-26th eCAADe Conference Proceedings*, Antwerpen, 257–264.
- [15] Karle, D. ve Kelly, B., (2011). "Parametric Thinking" *Association for Computer Aided Design in Architecture Regional Conference*, 3 December 2011, Lincoln, 109-113.
- [16] Burry, M. C., (2005). "Between Intuition and Process: Parametric Design and Rapid Prototyping", *Architecture in the Digital Age*, 148-162.
- [17] Leach, N., (2009). "Swarm Urbanism", *Architectural Design*, 79:56-63.
- [18] Schnabel, M., (2007). "Rethinking Urban Parameters", *CAADRIA 2007 Conference Proceedings*, Nanjing, 625-633.
- [19] Senagala, M., (2003). "Postspatial Architectures: The Emergence of Time-like Parametric Worlds", *Proceedings of the SIGRADI International Conference*, Rosario, Argentina, 375-382.
- [20] Terzidis, K., (2006). *Algorithmic Architecture*, First Edition, Architectural Press, Oxford.
- [21] Schumacher, P., (2009). "Parametricism: A New Global Style for Architecture and Urban Design", *Architectural Design*, 79(4):14-23.
- [22] Schumacher, P., (2011). *The Autopoiesis of Architecture: A New Framework for Architecture*, First Edition, Wiley Publishers
- [23] Stavric, M. ve Marina, O., (2011). "Parametric Modeling for Advanced Architecture", *International Journal of Applied Mathematics and Informatics*, 1(5): 9-16.
- [24] Canuto, R. ve Amorim, L., (2012). "Establishing Parameters for Urbanity" *Proceedings: Eight International Space Syntax Symposium*, Santiago de Chile.
- [25] Haggett, P. ve Chorley R., (1969). *Network Analysis in Geography*, Hodder & Stoughton.
- [26] Batty, M., (2009). "A Digital Breeder for Designing Cities" *Architectural Design*, 79: 46-49.
- [27] Diappi, L., (2004). *Evolving Cities: Geocomputation in Territorial Planning*, Routledge, Abingdon.
- [28] Parish, Y.I.H. ve Muller, P., (2001). "Procedural Modeling of Cities", In *Proc. 28th Ann. Conf. Comp. Graph. And Interactive Techniques SIGGRAPH*, 12-17 August 2001, Los Angeles, 301-308.
- [29] Derix C., Gamlesaeter, A. ve Miranda P., (2008). "3D Isovists and Spatial Sensations: Two Methods And a Case Study", *EDRA 39th Annual Conference*, Veracruz, Mexico.

- [30] Steino, N. ve Veirum, N., (2005). "Parametric Urban Design", Paper for the AESOP 05 Congress, 13-17 July 2005, Vienna.
- [31] Cichy, (2006). Parametric Design: An Implementation of Bentley Systems Generative Components, Master Thesis, The University of Waterloo, Ontario.
- [32] Ghani, M. ve Datta, S., (2009). "Virtual Ampang Jaya: An Interactive Visualization Environment for Modeling Urban Growth and Spatio – Temporal Transformation", ASCAAD 2009 Conference Proceedings, 389-394.
- [33] Coorey, B., (2010). "Scalability: Parametric studies from exoskeletons to the city", CAADRIA 2010 Conference Proceedings, 155-163.
- [34] Karakiewicz, J. ve Kvan, T., (2010). "Diagrams as Parametric Systems in Urban Design: Parametric Systems Applied to Conceptual Design", CAADRIA 2010 Conference Proceedings, 337-346.
- [35] Portugali, J., (2000). "Self Organization and the City", First Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [36] Otto, F., (1989). Pneu und Knochen, Pneu and Bone, Krämer, Stuttgart.
- [37] Holanda, F. et al, (2003). O Espaço de Exceção, Brasilia, First Edition, Editora Universidade Brasilia.
- [38] Steino, N., Benbih, K. ve Obeling, E., (2013) "Using Parameters to Facilitate Collaborative Urban Design. An Attempt to Overcome Some Inhabitat Dilemmas", Planum The Journal of Urbanism, 26(1) .
- [39] Gane, V. ve Haymaker, J., (2007) "Conceptual Design of High-rises With Parametric Methods", In Predicting The Future, Proceedings of The 25th Conference On Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe, Frankfurt, 293-301.
- [40] Steino, N.,(2010). "Parametric Thinking in Urban Design: A Geometric Approach", CAAD, Cities, Sustainability Proceedings for the 5th ASCAAD 2010 Conference, 19-21 October 2010, Morocco, 261-270.
- [41] Prousalidou, E. ve Hanna, S., (2007). "A Parametric Representation of Ruled Surfaces", Computer-Aided Architectural Design Futures (CAADFutures) 2007, 265-278.
- [42] DeCOi, (2000). "Technological Latency: From Autoplastic to Alloplastic", Digital Creativity, 11(3): 131-143.
- [43] Beirao, J. et al, (2011). "Parametric urban design: An Interactive Sketching System For Shaping Neighborhoods", eCAADe 2011 Conference Proceedings, 225-234
- [44] Lawson, B., (2006). How Designers Think: The Design Process Demystified, 4, Routledge Publisher.
- [45] Darke, J., (1979). "The Primary Generator and The Design Process", Design Studies, 1(1): 36-44.

- [46] Marshall, S., (2002). "A First Theoretical Approach to Classification of Arterial Streets", ARTISTS Deliverable Report D.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Şule ERTÜRK GAUCHER
Doğum Tarihi ve Yeri : 01.01.1987
Yabancı Dili : İngilizce, Fransızca, Türkçe
E-posta : sule@slasharchitects.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	BOM	Yıldız Teknik Üni.	2018
Lisans	Mimarlık	Yıldız Teknik Üni.	2011
Lise	Sayısal	Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi	2005

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2014- Halen	Slash Architects	Kurucu Ortak
2012-2013	Ateliers Jean Nouvel	Mimar
2010-2012	Era Yapı	Mimar

ÖDÜLLERİ

1. Arkitera- 2017 Genç mimar ödülü
2. WAF-Production, energy & recycling – completed buildings winner
3. Architizer A+ Awards- Special Mention Prize
4. If Design International Award-Design Award
5. Çanakkale Savaşı Araştırma Merkezi Ulusal Mimari Yarışması- Mansiyon ödülü
6. Tak Kırı Köşe Yarışması- Birincilik Ödülü