



T.C.  
Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

KAŞGAR'A AİT MİMARİ DİNAMİKLERİN  
ÖN TASARIM SÜRECİNDE YARATICI BİR  
ARAÇ OLARAK KULLANILMASI

REXİTİ Abudureyimu

Yüksek Lisans Tezi



**KAŞGAR'A AİT MİMARİ DİNAMİKLERİN  
ÖN TASARIM SÜRECİNDE YARATICI BİR  
ARAÇ OLARAK KULLANILMASI**

**REXİTİ Abudureyimu**



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAŞGAR'A AİT MİMARİ DİNAMİKLERİN  
ÖN TASARIM SÜRECİNDE YARATICI BİR  
ARAÇ OLARAK KULLANILMASI**

**REXİTİ Abudureyimu**

Doç Dr. Özgür Ediz  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI

BURSA – 2015

**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

REXİTİ Abudureyimu tarafından hazırlanan “Kaşgar’a Ait Mimari Dinamiklerin Ön Tasarım Sürecinde Yaratıcı Bir Araç Olarak Kullanılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Özgür EDİZ

**Başkan:** Doç. Dr. Özgür EDİZ

İmza

Uludağ Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Anabilim Dalı

**Üye:** Doç. Dr. Özlem KÖPRÜLÜ BAĞBANCI

İmza

Uludağ Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Anabilim Dalı

**Üye:** Doç. Dr. Yasemin ERBİL

İmza

Bursa Orhangazi Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Anabilim Dalı

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Ali Osman DEMİR**  
**Enstitü Müdürü**

../../....

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

../../....

**İmza**

**REXİTİ Abudureyimu**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KAŞGAR'A AİT MİMARİ DİNAMİKLERİN ÖN TASARIM SÜRECİNDE YARATICI BİR ARAÇ OLARAK KULLANILMASI

**REXİTİ Abudureyimu**

Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. Özgür EDİZ

#### ÖZET:

Çin'in Şin Jiang Uygur Özerk Bölesinde yer alan Kaşgar yerleşmesi 2000 senelik tarihi bir yapılaşmaya sahiptir ve aynı zamanda eski ipek yolu üzerindeki çok önemli şehirlerden biridir. Bu şehir özgün yerleşim dokularıyla Uygurların geleneksel yaşam tarzını yansıtan bir şehirdir. Bu çalışmada sayısal tasarım yöntemleri ışığında Kaşgar'a ait mimari dokular yeniden ele alınarak Kaşgar'da var olan eski mimari dokunun özellikleri irdelenmiş ve bu bölgede yapılacak yeni tasarımlara yön gösterici bir yaklaşım elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında Kaşgar'ın topoğrafik ve kendine özgü yapılaşma özellikleri ve bu özelliklerin şehrin yapılaşmasına olan etkisi ile Uygurların yaşamsal alışkanlıkları, kültürel, iklimsel özellikleri ve yerleşmedeki konutları oluşturan ana unsurlar; konutların plan tipleri, konutların tipolojik özellikleri, oluşum süreçleri, sokakların oluşum mantığı ve meydanları oluşturan faktörler irdelenmiştir. Sonraki süreçte ise; elde edilen verilerle, Kaşgar eski şehrinin kentsel dönüşüm alanında yeni bir tasarım modeli önerisi ortaya konmuştur.

Bu tasarım önerisinin kurgusunda ise, günümüzde sık kullanılan bir yazılım kuralı olan Rhinoceros, eklentisi Grasshopper ara yüzü ile Kaşgar eski dokusunda yer alan konut tipleri ve sokak oluşumu kapsamında kullanılmıştır. Elde edilen verilerle mimari dokuları kapsayan kütüphaneler oluşturularak, Kaşgar'ın eski dokusuna komşu yeni dokular elde edilmiştir. Bu kapsamda eski dokuya ait dinamikler yeni dokunun oluşum sürecinde adı geçen yazılımlarda kullanılmıştır. Ortaya çıkan yeni doku özgün dokuları uyum kapsamında tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kaşgar, sayısal tasarım, bilgisayar destekli tasarım, eski kent dokusu, konut, tasarım yaklaşımı.

**2015, ix + 75 sayfa.**

## **ABSTRACT**

MSc Thesis

### **USING ARCHITECTURAL DYNAMICS OF KASHGAR AS A CREATIVE TOOL IN PRE DESIGN PHASE**

**REXITI Abudureyimu**

Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Architecture

**Supervisor:** Assoc. Prof. Dr. Özgür EDİZ

#### **Abstract:**

Kashgar, located in Xin Jiang Uygur Autonomous Region owns 2000 years old historical constructions and is one of the most important cities on the silk road. It is a city that reflects Uygur traditional life style. In this research, considering digital design directions, according to architectural pattern in Kashgar, the characters of them are examined and has been given a directional example for new futural works.

Beside this, topografic and original construction properties of Kashgar, and the influence of these on the new construction of the city are examined. Special life habits of Uygurs, cultural and climatic characters, the main factors of forming residential housing, the plan typology of housing, the characters of typological housing, the process of formation, the logics of composed streets, and the factors of composed open spaces are analyzed. According to the results, and new design suggestion is given for urban renewal of the old Kashgar.

In this suggestion, Rhinoceros and its plugin Grasshopper interface as one of the most useful modern design tools are applied and housing patterns and street compositions are examined. With the help of the data, forming new digital libraries, constructions which are similar to old Kashgar are obtained. In this process, the dynamics, belonged to old constructions are used during formation of the constructions in the design software. As a conclusion the new construction is discussed in coherence aspects.

**Key words:** Kashgar, digital design, computer aided design, old city pattern, housing, design approach.

**2015, ix + 75 pages.**

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmamda, bilgisini esirgemeyen ve değerli fikirleriyle beni yönlendiren danışman hocam Doç. Dr. Özgür EDİZ'e çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince tezimin başarıyla bitmesi için, kaynaklara erişmemde bana büyük kolaylık sağlayan mimar arkadaşım İbrahim Ozan KARA'ya çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi yüksek lisans dönemi boyunca da bana özveri ve anlayış gösteren annem Ayşem TAŞ, babam Rexiti RAZAK ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili ablam Zeynigül REXİTİ'ye sonsuz teşekkür ederim.

REXİTİ Abudureyimu

../../.....



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	2
1.2. Çalışmanın Kapsamı.....	2
1.3. Çalışmanın Yöntemi.....	3
2. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE ÇEŞİTLİ SAYISAL TASARIM YAKLAŞIMLARI.....	4
2.1. Biyomimesis ve Mimari Tasarı.....	7
2.2. Algoritmik tasarım.....	10
2.3. Parametrik tasarım.....	16
2.4. Mimari Tasarımda Fraktal Yaklaşımlar.....	20
2.4. 1. Bina ölçeğindeki fraktal kurgular.....	22
2.4. 2. Yerleşim ölçeğindeki fraktal kurgular.....	23
3. ÇALIŞMA ALANI: KAŞGAR.....	27
3.1. Kaşgar Yerleşmesinin Coğrafi Konumu ve Tarihi Süreci Gelişimi.....	27
3.2. Kaşgar'ın Yerleşim Kurgusu.....	32
3.2.1. Konutlar.....	33
3.2.2. Sokaklar.....	42
3.2.3. Meydanlar-Ara yüzler.....	45
4. KAŞGAR ESKİ ŞEHİR BÖLGESİ İÇİN GELİŞTİRİLEN TASARIM MODELİ.....	47
4.1. Modelin Gelişme Süreci.....	47
4.1.1. Alanın tanıtımı.....	48
4.1.2. Tasarım sürecinde mantığın oluşumu.....	51
4.2. Mevcut Dokuda Modelin Uygulanması.....	55
4.2.1. Sokakların oluşumu.....	55
4.2.2. Parsellerin oluşumu.....	57
4.2.3. Bahçeler.....	62
4.2.4. Meydanlar.....	65
4.3. Tasarım Kurgusu.....	65
5. SONUÇ.....	67
KAYNAKLAR.....	69
EKLER.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	75

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>CAD</b>	Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
<b>Rhino</b>	Rhinoceros
<b>Dwg</b>	CAD dosyası
<b>MIT</b>	Massachusetts Institute of Technology
<b>YY</b>	Y ız yıl



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. 1971 de Jencks tarafından öngörölmüş 20.yy. mimarlığını etkileyecek kavramlar tablosu (Erdoğan ve Güneç Sorgu 2011).....	4
Şekil 2.2. Cidde havalimanı (a)( <a href="http://www.akradyo.net/5328112081,66779,9,Cidde-Havalimani-yenileniyor-.aspx">http://www.akradyo.net/5328112081,66779,9,Cidde-Havalimani-yenileniyor-.aspx</a> , 2015).....	7
Şekil 2.3. Çin y üzme havuzu (b)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%CB%AE%C1%A2%B7%BD&amp;mood=0&amp;picf-mat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1428133828&amp;did=85#did92">http://pic.sogou.com/d?query=%CB%AE%C1%A2%B7%BD&amp;mood=0&amp;picf-mat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1428133828&amp;did=85#did92</a> , 2014).....	7
Şekil 2.4. Dünyanın bitlerden oluştuğunu ifade eden imaj ve hücresele özdevinim sonucu oluşa n imajlar (Chu 2006).....	11
Şekil 2.5. K. Hopkins tarafından, 2005 yılında, Harvard Üniversitesinde, Terzidis'in bir dersi kapsamında üretilen şekiller (Terzidis 2006, Gürbüz 2009).....	12
Şekil 2.6. Algoritmik olarak elde edilen bal peteği ve detayları (Menges 2006).....	13
Şekil 2.7. British müzesi yapısından bir görünüş ( <a href="http://www.fosterandpartners.com/news/archive/2000/12/queen-elizabeth-ll-great-court-british-museum/">http://www.fosterandpartners.com/news/archive/2000/12/queen-elizabeth-ll-great-court-british-museum/</a> , 2015).....	14
Şekil 2.8. Süreçin oluşum çalışmaları (Kotnik 2006).....	15
Şekil 2.9. Süreç içinde gerçekleşen form çalışmaları (Williams 2001).....	15
Şekil 2.10. Süreç sonunda gelinen geometri (Williams 2001).....	16
Şekil 2.11. Pekin uluslararası havalimanı ( <a href="http://www.fosterandpartners.com/projects/beijing-airport/">http://www.fosterandpartners.com/projects/beijing-airport/</a> , 2015).....	17
Şekil 2.12. Parsel içindeki şekillerin birbirleriyle ve güneş ile olan ilişkileri (Baykara 2011).....	18
Şekil 2.13. Parametrik yazılım kuralları ile oluşturulan tasarım (Baykara 2011).....	19
Şekil 2.14. Doğal fraktal.....	21
Şekil 2.15. Kendine benzerlik (Ediz 2003).....	21
Şekil 2.16. MIT öğrenci yurdu ( <a href="http://v3.arkitera.com/h44378-ogrenci-yurtlarinda-ucuz-rahata-ve-eglenceli-yasam.html">http://v3.arkitera.com/h44378-ogrenci-yurtlarinda-ucuz-rahata-ve-eglenceli-yasam.html</a> , 2015).....	22
Şekil 2.17. Moshe Safdie'nin tasarladığı Kanada'daki Habitat 67 projesi ( <a href="http://www.architravel.com/architravel/building/habitat-67/">http://www.architravel.com/architravel/building/habitat-67/</a> , 2015).....	23
Şekil 2.18. Kotoko yerleşmesi ( <a href="http://classes.yale.edu/fractals/panorama/Architecture/AfricanArch/Kotoko.html">http://classes.yale.edu/fractals/panorama/Architecture/AfricanArch/Kotoko.html</a> , 2015).....	24
Şekil 2.19. Kotoko yerleşmesi fraktal kurguların oluşum süreci (Çağdaş ve ark. 2006).....	25
Şekil 2.20. Gana'daki yerleşmeden örnekler ( <a href="http://dergi.mo.org.tr/dergiler/4/337/4919.pdf">http://dergi.mo.org.tr/dergiler/4/337/4919.pdf</a> , 2015).....	25
Şekil 2.21. Hippodamos'un tasarladığı Milet ( <a href="http://www.arkeoloji.biz/2013/01/hellen-kent-plan-miletos-priene.html">http://www.arkeoloji.biz/2013/01/hellen-kent-plan-miletos-priene.html</a> , 2015).....	25
Şekil 3.1. Kaşgar'ın Çin sınırı içindeki yeri (Diao 2008).....	27
Şekil 3.2. Kaşgar'ın coğrafik konumu (2015 Google Earth).....	28
Şekil 3.3. 20. yy. başındaki Rusların çizmiş olduğu Kaşgar'ın haritası (Zhang ve Tao 2013).....	29
Şekil 3.4. 1948 yılında çizilmiş Kaşgar'ın haritası (Zhang ve Tao 2013).....	29

Şekil 3.5. 1960'lerdeki Kaşgar'ın uydu haritası (Zhang ve Tao 2013).....	30
Şekil 3.6. Kaşgar'ın haritası (Google Earth 2015).....	30
Şekil 3.7. Kaşgar bir görüntü ( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%BF%D5%D6%D0%CD%BC%C6%AC&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;did=468#did467">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%BF%D5%D6%D0%CD%BC%C6%AC&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;did=468#did467</a> , 2014).....	31
Şekil 3.8. Kaşgar'daki eski yapılaşma alanı ( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B7%E7%BE%B0&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;did=99#did98">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B7%E7%BE%B0&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;did=99#did98</a> , 2014).....	31
Şekil 3.9. Kaşgar'daki konut kurgusunun oluşumu (a, b) (a)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1417162253&amp;did=2#did200">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1417162253&amp;did=2#did200</a> , 2014).....	32
(b)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05022700&amp;dr=1&amp;did=602#did598">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05022700&amp;dr=1&amp;did=602#did598</a> , 2014).....	32
Şekil 3.10. Eski yerleşmeden bir görünüş (a, b) (a)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05022700&amp;dr=1&amp;did=164#did184">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05022700&amp;dr=1&amp;did=164#did184</a> , 2014).....	32
(b)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B7%E7%BE%B0&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;did=160#did159">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B7%E7%BE%B0&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;did=160#did159</a> , 2014).....	32
Şekil 3.11. Kaşgar evlerinden bir görünüş (a, b) (a)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1424439362&amp;did=539#did563">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1424439362&amp;did=539#did563</a> , 2014).....	33
(b)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05022700&amp;dr=1&amp;did=48#did53">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=0&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05022700&amp;dr=1&amp;did=48#did53</a> , 2014).....	33
Şekil 3.12. Kaşgar'ın konut modelleri (Tuerdi 2003).....	34
Şekil 3.13. Uygur konut tiplerindeki temel unsurlar (Song ve ark. 2010).....	34
Şekil 3.14. Odaların planın morfolojik analizi (Song ve ark. 2010).....	35
Şekil 3.15. Mihmanhane (Salon) (a)( <a href="http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm">http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm</a> , 2014).....	36
(b)(Song ve ark. 2010).....	36
Şekil 3.16. Peşeyvan (Song ve ark. 2010).....	37
Şekil 3.17. Supa (Tao ve ark. 2012).....	37
Şekil 3.18. Peşeyvan, asmanın yapı sistemi ve çevreye uyumluluğu (Tao ve ark. 2012).....	38
Şekil 3.19. Kaşgar özgün konutlarında “avlu” kurgusu (a)( <a href="http://search.yndaily.com/html/20040717/news_82_493968.html">http://search.yndaily.com/html/20040717/news_82_493968.html</a> , 2014).....	38

(b)( <a href="http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm">http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm</a> , 2014).....	38
Şekil 3.20. Merdivenler (a, b)	
(a)(Song ve ark. 2010).....	39
(b)( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1424439362&amp;did=539#did538">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1424439362&amp;did=539#did538</a> , 2014).....	39
Şekil 3.21. Evlerin plan çeşitleri (Song ve ark. 2010).....	40
Şekil 3.22. Plan tipilerin oluşum süresi (Song ve ark. 2010).....	41
Şekil 3.23. Kaşgar'ın eski şehir bölgesindeki sokaklardan görünüş ( <a href="http://search.yndaily.com/html/20040717/news_82_493968.html">http://search.yndaily.com/html/20040717/news_82_493968.html</a> , 2014).....	42
Şekil 3.24. Ana caddelerin yönü, ana cadde ve çevresindeki dağların ilişkisi (Zhang ve Tao 2013).....	43
Şekil 3.25. Etrafına doğru büyüme (Diao 2008).....	44
Şekil 3.26. Yukarıya doğru büyüme (Diao 2008).....	44
Şekil 3.27. Sokağa doğru büyüme (Diao 2008).....	44
Şekil 3.28. Farklı sokakların oluşumu (Diao 2008).....	45
Şekil 3.29. Kaşgar'ın eski şehir bölgesindeki çeşitli meydanlar (a,b)	
(a)( <a href="http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm">http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm</a> , 2014 ).....	46
(b)( <a href="http://www.china.com.cn/chinese/ch-ysl/jz/view1/8.htm">http://www.china.com.cn/chinese/ch-ysl/jz/view1/8.htm</a> , 2014).....	46
Şekil 4.1. Arazinin şehir içindeki konumu.....	48
Şekil 4.2. Mevcut doku ve alan çalışması için seçilen yer.....	48
Şekil 4.3. Alan çalışması için seçilen yerin çevresindeki yerleşim.....	49
Şekil 4.4. Alan çalışması için seçilen yerin çevresindeki yerleşimi ile CAD dosyasının birleştirilmesi.....	50
Şekil 4.5. DWG dosyasının Rhino'ya taşınması.....	50
Şekil 4.6. Kaşgar eski kent dokusu ( <a href="http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1417162253&amp;did=2#did1">http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&amp;mood=0&amp;picformat=0&amp;mode=1&amp;di=2&amp;p=40230504&amp;dp=1&amp;w=05009900&amp;dr=1&amp;_asf=pic.sogou.com&amp;_ast=1417162253&amp;did=2#did1</a> , 2014).....	51
Şekil 4.7. Yeniden oluşturulan doku.....	52
Şekil 4.8. Tasarım algoritmasının oluşum şeması.....	53
Şekil 4.9. Grasshopper yazılımı ile oluşturulan algoritma.....	54
Şekil 4.10. Oluşturulan algoritmanın Grasshopper ve Rhino üzerindeki çalışma süreci.....	54
Şekil 4.11. Rhino üzerinde oluşturulan üç boyutlu model.....	55
Şekil 4.12. Rhino'da sokakların oluşumu.....	56
Şekil 4.13. Tasarlanan sokaklar.....	56
Şekil 4.14. Grasshopper yazılımında ön ve arka hatların bölünmesiyle parsel sayılarının belirlenmesi.....	57
Şekil 4.15. Diyagram olarak ön ve arka hatların bölünmesiyle parsel sayılarının belirlenmesi.....	59
Şekil 4.16. Rhino da parsellerin oluşumu.....	60

Şekil 4.17. Parsellerin Grasshopper üzerinde oluşumu.....	61
Şekil 4.18. Parsellerin oluşma mantığı.....	61
Şekil 4.19. Bahçeyi belirleyen Grasshopper' in oluşumu.....	62
Şekil 4.20. Bahçenin oluşuma mantığı.....	63
Şekil 4.21. Bahçelerin yöne göre oluşma olanakları.....	63
Şekil 4.22. Rhino üzerinde yapılan bahçeler.....	64
Şekil 4.23. Grasshopper üzerinde tasarlanan bahçeler.....	64
Şekil 4.24. Rhino üzerinde oluşan konut dokusu.....	64
Şekil 4.25. Oluşturulan yeni doku.....	65
Şekil 4.26. Oluşan meydanlar.....	65
Şekil 4.27. Grasshopper' in oluşumu.....	66
Şekil 4.28. Bölge için oluşturulan tasarım modeli.....	66



## 1. GİRİŞ

Son yıllarda gelişen teknolojinin sağladığı imkanlar ile yaşantımızda karşılaştığımız büyük değişimler paralellik gösterirler. Bu değişimler yaşadığımız çeşitli süreçleri de oldukça derin bir şekilde etkilemiştir. Hayatımıza giren çeşitli teknolojik gelişmeler hem yaşantımızı hem tasarım süreçlerini ve hem de tasarımsal kurguları farklılaştırmıştır. Özellikle son yıllarda oluşan teknolojik değişimler; mimari tasarım alanını ve sürecini bilgisayar destekli tasarım kavramları bağlamında oldukça derinden etkilemiştir.

Günümüz mimari tasarım yaklaşımlarında, özgün kurgulara sahip dokular sayısal teknolojiler desteği ile farklı kapsamlarda ele alınmaktadır. Söz konusu alandaki çalışmalar hem var olan dokuyu oluşturan dilin söz-dizimsel yapısını tanımlamakta hem de dili oluşturan karakteristik özelliklerin tanımlanarak yeni tasarım kurguların oluşturulmasında kullanılmaktadır.

Mimarlık ve doğadan öğrenme söz konusu olduğunda literatürde en çok karşımıza çıkan değerler dizisi doğadaki form ve yapıların bir analogi ile yapıya aktarılmasıdır. Doğada gözlemlenen oluşumların “ölçek”, “işlev” ve “oluşum süreçleri” insan yapımı yapıların farklı olmasına rağmen, malzeme, enerji korunumu, hafiflik ve bu hafifliğe rağmen sahip oldukları dayanıklılığın mimara ve mühendise esin kaynağı olduğu araştırmacıların yaptıkları çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır.

Geçtiğimiz yüzyıla bakıldığında pek çok mimar yayımladıkları manifestolarda ve tasarladıkları binalarda bazı yaklaşımları doğadaki yapılaşmadan esinlenerek geliştirdiklerini vurgulamışlardır.

Virtruvius’a göre mimarlığın keşfi, ateşin ve konuşma dilinin bulunmasına kadar dayanır ve ateşin bulunması insanların sosyal bir topluluk olarak yaşamaya başlamasının ilk göstergesidir. İnsanların topluluklar halinde yaşamayı öğrenmesi barınma gereksinimi ile birlikte doğadaki oluşumları gözlemlemiş salt doğadan elde ettiği malzemeleri kullanmamış aynı zamanda bilinçli ya da bilinçsiz doğadaki yapılaşmaları gözlemleyerek ya da taklit ederek ilk bina yapma tekniklerini geliştirmeye başlamıştır (Virtruvius 1934, Arslan Selçuk ve Gönenç Sorguç 2007). Daha sonra

yerleşik hayata geçilmesi ve ilk şehirlerin kurulması ile birlikte insanlar daha detaylı bir şekilde kendilerine ait yerleşmeleri incelemeye-ele almaya başlamışlardır.

Mimarlar, mesleğin uygulamaya konulduğu ilk zamanlardan itibaren fark oluşturabilecek tasarımları hedeflemişler, mimari karakter özelliklerini sorgulamışlar, bu doğrultuda, biçim ve işleyişte en iyiye ulaşma kaygılarını taşımışlardır (Yılmaz 2012).

### **1.1. Çalışma Amacı**

Bu tez kapsamında Kaşgar'da var olan mimari dokunun özellikleri saptanarak bu bölgede yapılacak yeni tasarımlara yön gösterici bir yaklaşım elde etmek amaçlanmıştır. 2000 senelik tarihi ve özgün mimari dokusu ile Kaşgar yerleşmesi birçok farklı kültürün karşılaştığı "ipek yolu" nun üzerindedir. İpek yolu'nun varlığı ile oluşan kültürel doku, mevcut mimari dokunun oluşması açısından ayrı bir önem taşır. Topografik ve iklimsel özellikleri ise dokunun oluşmasındaki birçok etkili parametreden yalnızca bir tanesidir.

Eski dokularda bulunan topografya kaynaklı bir sokak izi ya da sokakların başlangıç ve bitiş noktalarındaki kentsel ara yüzler-meydanlar, vb. gibi...Kaşgar yerleşmesi kapsamında mevcut doku incelendiğinde sokakların, topografyanın, iklimin ve kültürel özelliklerin mimari dokunun oluşumunda etkili oldukları görünür. Sayısal tasarım bağlamında ise, yukarıda bahsedilen sokak, topografik veri ya da konut tipolojisi gibi datalar yeni tasarım sürecinde kullanılacak parametreler olarak değerlendirilmektedir. Yerleşme ölçeğinde geliştirilen bütüncül bir bakış ile "özgün dokular" gerek tasarım sürecinde gerekse "analiz" amaçlı olarak ele alınabilir. Kaşgar yerleşmesi kapsamında ele alınan söz konusu çalışmada temel hedef ve amaç mimari tasarım sürecinde kullanılan yeni teknolojiler ile mevcut özgün doku ile yeni tasarımlar-öneriler arasında bir ilişki kurarak, tasarım sürecinde yaratıcılık kapsamında faydalanılabilecek bir model kurgulamaktır.

### **1.2. Çalışma kapsamı**

Çalışmanın kapsamını, özgün mimari dokusu ile Kaşgar yerleşmesinin incelenerek, sayısal tasarım yöntemleri kullanarak yeni komşu dokular yaratılması oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, ele alınan bölge tasarım kavramları açısından; Biyomimesis,



algoritmik tasarım, parametrik tasarım, gibi alanları da kapsamaktadır. Bu kapsamda çalışmada fraktal kurgu söz konusu alanlarda yapılmış çalışmalarda incelenmiştir.

Bu çalışma üç aşamadan oluşmuştur.

- Günümüzde kullanılan sayısal tasarım araç ve yöntemleri ile teknolojinin mimari tasarım sürecinde değerlendirilmesi alanlarında literatür çalışması birinci bölümü oluşturmuştur.
- İkinci aşamada ise; alan çalışmasının yapılacağı Kaşgar yerleşmesi tanıtılmış ve bu amaçla analizler yapılmıştır.
- Üçüncü ve son aşamada ise; seçilen alanlarda Rhinoceros ve Grasshopper yazılımlarından faydalanılarak ön tasarım sürecinde kullanılmak üzere yeni dokular oluşturulmuştur.

### **1.3. Çalışma Yöntemi**

Çalışma yönteminin geliştirilmesi sürecinde özgün dokuların yeni doku oluştururken mimari tasarım sürecine nasıl etki ettiklerinin irdelenmesi önemli bir yer tutmaktadır. Bilindiği gibi günümüzde teknolojinin tasarım sürecine etkisi güncel bir durum olup çeşitli çalışmalar da bu kapsamda kullanılmaktadır.

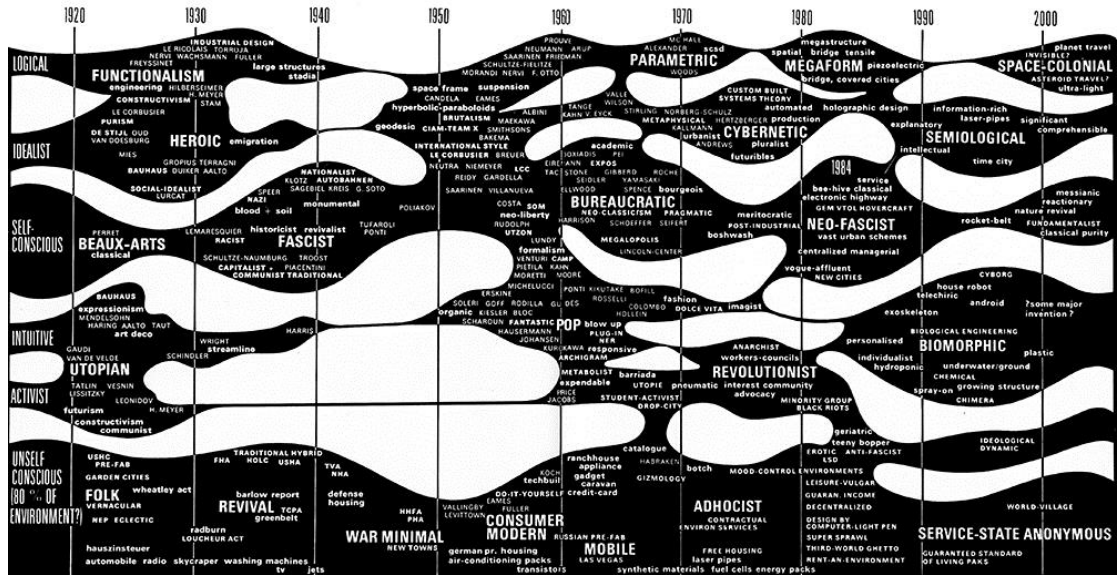
Bu çalışmada Kaşgar'ın eski kent dokusu komşu boşlukta yer alan yeni bir tasarımın oluşturulması bağlamında geliştirilen bir tasarımın modeli ile tartışılmaya çalışılmıştır. Yöntem olarak kullanılan çeşitli süreçler aşağıdaki gibi gelişmiştir.

Öncelikle mevcut eski kent dokusu analiz edilmiş, alanın konut, sokak kurgusu ve aynı zamanda topografya özelliği incelenmiştir. Sonraki aşamada ise oluşturulan konut-sokak ve topografya kütüphanesi Grasshoper yazılımında oluşturulmuştur. Daha sonra ise oluşturulan kütüphane ve yeni boş alandaki topografik datalar kesiştirilerek Rhino ve Grasshoper programları üzerinde parametrik bir kurgu ile rasgele bir süreç ile yeni bir dokunun oluşması sağlanmıştır. En son olarak Grasshoper üzerinde oluşturulan algoritmalar sonucunda elde edilen veriler Rhino-Vray ile görselleştirilmiştir.

## 2. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE ÇEŞİTLİ SAYISAL TASARIM YAKLAŞIMLARI

Mimarlık ortamı kendine ait ürünü oluştururken tarih boyunca çeşitli alanlardan beslenmiştir. Bu durum mimarlık eyleminin yaşantımızla ne kadar bütünleştiğinin i ç i ç e olduğunun bir göstergesidir. Çeşitli müzikal organizasyonların, çeşitli matematiksel kurguların, edebiyatın ya da doğal örüntülerin mimarlığı etkilemeleri bu anlamda şaşırtıcı değildir. Özellikle son yıllarda, fiziksel kurgu açısından hesaplamalı tasarım yöntemleri bu kapsamda birçok örnek ile mimarlık ortamında sıkça görülmektedir (Ediz ve Rexiti 2014).

Mimarlık ve doğanın ilişkisine dikkat eden ünlü düşünür-mimar Jencks (1971) mimarlığın 2000'li yıllara kadar evrimsel gelişimini ve mimari akımları temsil eden tablosuna göre, 1980 sonrası mimarlığında Biyomorfik Hareket'in etkisinin öne çıkacağını söylemiştir (Şekil 2.1) (Erdoğan ve Güneç Sorguç 2011). Jencks günümüz mimarlığının bilimin ilgi odağının kendini organize eden sistemler ve karmaşık yapılar ile ilgili olacağını da ifade etmiştir (Jencks 1987).



Şekil 2.1. 1971 de Jencks tarafından öngörölmüş 20.yy. mimarlığını etkileyecek kavramlar tablosu (Erdoğan ve Güneç Sorguç 2011)

Günümüz mimarlığına bakıldığında sayısal teknolojilerin, mimari tasarım sürecinde kullanılması ile pek çok yeni tartışma da ortaya çıkmıştır. Mimari tasarım sürecinin kurgulanması, mimari tasarıma etki eden etkileşimli ve çok yönlü bilgi ilişkilerinin tanımlanmasını da içerir. Hesaplamalı düşünce ve gelişen bilişim teknolojileri, mimari tasarımda bilgi akışının ve sürecin sistematikleştirilmesi doğrultusunda önem arz etmektedir (Erdoğan ve Güneç Sorguç 2011).

Bu doğrultuda ise doğadaki biçimlerin ve oluşum süreçlerinin bilgisayar destekli yazılım kuralları çerçevesinde yeniden ele alınması, dinamik sistemlerin anlaşılmasında ve yapılandırılmasında mimarlığa önemli bir araştırma alanı göstermektedir. Bundan dolayı, doğa ile insan yapımı varlıklar arasında etkileşimli öğrenme ve anlamlandırma söz konusu olmaktadır (Erdoğan ve Güneç Sorguç 2011). İnsan yapımı olan mimarlığın doğa ve birçok alanla ilişkisi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Geleneksel tasarım yöntemleriyle tasarımcının tüm bileşenleri ve parametreleri aynı anda ele alması mümkün değildir. Ancak yenilikçi yaklaşımlarla; bilgiler, veriler, kısıtlamalar, hatta sezgilerin bile bilgisayar yazılım kurallarına dahil edilebilmesi, yeni tasarım ve düşünme süreçlerini belirlemektedir (Gürbüz 2009).

Eski çalışmalara bakıldığında, mimarlık tasarım-üretim sürecinde doğadan esinlenme ve uygulama biçimleri iki şekilde ele alındığı görülür. Bunlardan ilki doğal objenin formunun alınıp biçimsel kaygılarla ve bir analogiyle yeni yapıya aktırılmasıdır. 20.yy.ın ilk yarısına kadar tasarımcılar tarafından genellikle bu yöntemin benimsendiğini söylemek mümkündür. İkincisi ise yapılaşmada gözlemlenen oluşum biçiminin (malzeme, form, ve strüktürün oluşum sürecinin) deneysel verilerle mimari biçime dönüştürülmesidir. Bu konuda Frei Otto ve Buckminster Fuller'in yeni form ve strüktür arayışları mimari tasarımda doğadan bilinçli olarak öğrenme sürecinin başlangıcı olarak düşünülmektedir. Otto'nun asma-germe sistemli çadırı, Fuller'in jeodezik kubbesi, hep en az malzeme ile en büyük açıklıkları geçme, sürdürülebilir bir çevre için daha hafif yapılar üretme kaygısı görülür (Arslan Selçuk ve Gönenç Sorguç 2007). Burada doğadan öğrenme derken söz konusu doğadaki yapılaşmayı oluşturan faktörler söz konusudur.

Ünlü mimar Weinstock: “mimarlık, süregelen iklimsel ve ekonomik değişimlerin etkisiyle ve yeni teknolojik araçların yardımı ile birlikte sistemsal bir değişim geçirmektedir.” fikrini savunur. Aynı zamanda Weinstock mimarı tasarım sürecinde iklim ve ekonomik olguların da etkili olduğunu vurgular (Weinstock 2008).

Topluluklar halinde yaşamayı öğrenen insanoğlu, tarihe bakıldığında, barınma gereksinimi ile birlikte doğadaki oluşumları gözlemlemiş, doğadan elde ettiği malzemeleri kullanmıştır. Aynı zamanda bilinçli ya da bilinçsiz doğadaki yapılaşmaları gözlemleyerek ya da taklit ederek ilk bina yapma tekniklerini geliştirmeye başlamıştır (Arslan Selçuk ve Gönenç Sorgu 2004).

Mimari tasarım sürecinde doğadaki örneklerden yararlanmak günümüzde son derece yaygın bir yöntem olmuştur. Doğa, barındırdığı mevcut örüntüleri ile mimarlara ve tasarımcılara model olma özelliği taşır. Estetik, sağlamlık, işlevsellik gibi tasarım felsefesinin tarihi süreçte temelini oluşturan kavramların doğada mevcut olduğu görülür. Doğadan ve yapılı çevreden etkileşim yolu ile oluşturulan tasarım örnekleri; biçimin ötesine geçebildikleri oranda başarılı olurlar. Formal kurguda kalan çalışmalar ise meselenin özünü kaçırma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

Günümüzde, doğadaki örüntülerin çevreyi etkilediğini ve biçimlendirdiğini görebiliriz. Çevremizdeki örnekler bakıldığında ağaç gibi dallanarak gelişmiş yapılardan, çiçek benzeşimlerine, ağ yapılaşmalarından kabuklara, kristallerden yıldızlara kadar çok geniş bir yelpazede değişik metaforik kurgulardan yararlanıldığı görülmektedir (Hersey 1999).

Otto, Stuttgart’da kurduğu enstitüde pek çok sayıdaki doğal örüntüler üzerinde araştırma ve deneyler yapmış, sonunda strüktürel forumların iyileşmesi ve yapıların hafiflemesi üzerinde yoğunlaşmıştır (Otto 1995). Fuller ise doğada bulunan mevcut kurguların dinamik, fonksiyonel ve hafif olan bir teknoloji olduğunu iddia etmiş ve bu yapılaşmaların tasarımsal açıdan önemli ipuçları barındırdığını söylemiştir (Fuller 1969).

İnsanoğlu mimarlıkta çok yaygın olarak kullandığı asma sistemler için çeşitli doğal örüntüleri incelemiştir. Bu doğal örüntüler arasında örümcek ağları, Şekil 2.2’de görüldüğü gibi mimari bir kurguya dönüşmüştür. Pekin’de düzenlenen olimpiyat oyunları için tasarlanan yüzme havuzunun mimari kurgusunda ise sabun köpüğü

kurgusu etkili olmuştur (Şekil 2.3). Bu kapsamda yapılan çalışmaların bir uzantısı olarak Otto ile özdeşleşmiş modern çadırlar ve şişme yapılar, doğadan faydalanmanın salt form değil, süreci de içeren bir esinlenme biçimi olması gerekliliğinin ilk ön çalışmaları olarak görülebilir (Drew 1979 ).



(a)



(b)

**Şekil 2.2.** Cidde havalimanı (a)

(a)(<http://www.akradyo.net/5328112081,66779,9,Cidde-Havalimani-yenileniyor-.aspx>, 2015)

(b)([http://pic.sogou.com/d?query=%CB%AE%C1%A2%B7%BD&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&w=05009900&dr=1&\\_asf=pic.sogou.com&\\_ast=1428133828&did=85#did92](http://pic.sogou.com/d?query=%CB%AE%C1%A2%B7%BD&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&w=05009900&dr=1&_asf=pic.sogou.com&_ast=1428133828&did=85#did92), 2014)

**Şekil 2.3.** Çin yüzme havuzu (b)

Doğadan faydalanarak tasarım yapan diğer bir ünlü mimar Santiago Calatradır. Onun yazılarında ve söylemiş olduğu tasarım felsefesine göre mimarlığı anlamak için doğanın geometrisini ve strüktür dilini anlamak gerekmektedir (Tzonis 2004).

Modern mimarlığın ünlü temsilcilerinden olan Frank Lloyd Wright tasarımlarının doğayla uyum içinde olduğunu belirtmektedir. Tasarımlarında çoğunlukla ağaçların dallarından esinlenerek tasarladığı çıkmalar ya da mantar soyutlamalarına benzeyen taşıyıcı elemanlar olduğu görülmektedir (Levine 1997).

Doğadan esinlenerek-faydalanarak yapılmış olan tasarımlar ve bu tasarımlara yaklaşım ve gelişim süreci aşağıdaki bölümlerde irdelenmiştir.

## 2.1. Biyomimesis ve Mimari Tasarım

İnsanoğlu tarihin ilk zamanlarından bu yana doğadan esinlenerek çok sayıda tasarım geliştirmiş olsa da bu metot ilk defa 1960'da "Bionic" ve daha sonra 1969'da "Biomimetic" isimleriyle anılmıştır (Anonim 2015). Günümüzde bu kavramların

yanısıra “Biomimesis” , “Biognosis” (Schmitt 1969) gibi kavramlar da kullanılmaktadır. Birbirinden farklı terimlerle ifade edilmiş olsa da bu terimlerin kastettiği ortak anlam tasarımı geliştirmek için doğadan yararlanmak veya esinlenmektir (Yuran ve Taşgetiren 2010).

Mimarlık alanında etkisi ve uygulamaları gün geçtikçe artmaya başlayan doğadaki örüntülerden esinlenme ve uygulama ile ilişkin farklı görüşler ortaya çıkmıştır. Tanyeli’ye göre endüstri çağına strüktürel tasarımın dorukları bağlamındaki kimliğini veren yaklaşımın ‘çok büyük boyutlar’ sorununa getirilen yalın ve asal geometriler iken, endüstri ötesi çağı karakterize edecek olan olağan boyutların natüralist, asal ve biyomorfik geometri olacağını söyleyerek gelecekte doğa ile mimarlığın ilişkisiyle ilgili öngörüsünü ortaya koymuştur (Çağdaş 2000). Ünlü mimar Jencks “Architecture 2000 Predictions and Methods” adlı kitabında ise mimari kavramlar üzerinde dururken 20.yy’ın son on yılının biyolojik ve mühendislik etkisi altında biyomorfik kavramının mimarlık üzerinde çok etkili olacağını söylemiştir (Jenks 1971).

Benyus’un söylediklerine göre 1990’lardan bu yana “doğadaki yapılaşmalardan ve oluşumlardan öğrenilmiş ya da uygulanmış” tasarımlar “biyomimesis” kavramıyla anlaşılmaya çalışılmaktadır (Benyus 1997). Benzer şekilde “biyomimetik” “biyomimesis” “biyognosis” “biyonik” terimleri de farklı disiplinlerde aynı biçimde “doğadan öğrenerek” daha ileri teknolojiler geliştirmesine yönelik araştırma ve çalışmalar için kullanılmaktadır (Arslan Selçuk ve GönençSorgu ç2007).

Benyus “Biomimicry” adlı kitabında, biyomimikri kavramını, “doğadaki olası çözümleri veya çözüm potansiyellerini en iyi öğrenme ve kavrama” olarak özetlemiştir ve biyomimikri’yi yeni bir bilim dalı olarak ortaya koymuştur. Günümüzde, mimarlık alanının ve tasarımın farklılaşma içine girdiği, bilişim ve bilgisayar teknolojilerinin yardımıyla tasarım olgusunun çok etkileşimli bir süreç içinde olduğu izlenmektedir. Bu etkileşim sürecini belirleyen “Biyomimetik” parametrelerin bu sürece katılması, ön tasarım sürecinde sunduğu fırsatlar açısından önemlidir. Bununla beraber algoritmik düşüncelerin mimari tasarımda öne çıkması, mimari tasarım sürecinde doğadaki örüntülerle birlikte daha kolay modellenmesine yol açmıştır (Arslan Selçuk ve GönençSorgu ç2007).

Doğa ve insanlar arasındaki ilişkiyi “Biyomimesis” yaklaşımı ile inceleyen araştırmacılar, “Biyomimesis” kavramı ile “bilimsel bir disiplin” içerisinde düşünmeye çalışmışlar ve mimarlığa nasıl bir etkisi olabileceği konusunda çeşitli fikirler üretmişlerdir. Doğadaki örüntülerden faydalanarak tasarlanan mimari yapılar, yapım teknolojilerinden estetik kaygılara kadar birçok alanda farklı bakış açıları ve öngörüler sunmuşlardır (Arslan Selçuk ve Gönenç Sorguç 2007). Günümüzde ise bu alanda bilgisayarın sunduğu imkanlar ile daha detaylı çalışılmış ve tasarımla ilgili birçok farklı sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 2.2’de Cidde havalimanının üst örtüsünde örümcek ağının özelliklerinden yararlanarak tasarlanan tasarım modeli bu kapsamda ele alınabilir).

Biyomimesis de inceleyip elde ettiğimiz şekillerin kullanılabilir hale gelmesi için, başka tasarım yollarına yani algoritma ve parametreler gibi tasarım şekillerine dayanmak gerekmektedir.

Tarihi sürece bakıldığında, sayısal tasarım kavramı bilgisayarın mimari tasarım stüdyolarına ya da ofislere girmesinden çok daha eskilere dayandığı görülür. Antik dönemdeki “Aristo mantığı” ile başlayan sayısal düşünme mantığı günümüzde bilgisayarlar ve iletişim teknolojilerinin mimari tasarım sürecine dahil olmasıyla birlikte, hem tasarımın ifadesi kapsamında hem de tasarım-öntasarım süreçlerinde kullanılmaktadır.

Gerek serbest mimari çalışmalarda gerekse mimari tasarım eğitimi alanlarında kullanılan sayısal tasarım çalışmaları “zihinden kağıda akan” ya da “dosyadan üretime” (file to fabric) gibi kavramların yanında; bilgisayar oyunları gibi alanlarla da etkileşim içindedir. Mimarlık eylemi günümüzde her noktası ile bilgisayar teknolojileri ile şu ya da bu şekilde temas halindedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi gerek tasarım sürecinde gerekse üretim-inşa sürecinde sayısal teknolojiler “mimar” ya da “tasarımcı” ile iç içedir.

Çalışma kapsamında sayısal tasarım kavramı veri-data toplamak hem de toplanan verinin yeni tasarım sürecinde değerlendirilmesi alanında kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ise tasarımın görselleştirilmesi sürecine göre çeşitli yazılımlar ile ifade edilmiştir.

Noam chomsky'nin dil-gramer-örüntü gibi kavramlar üzerinde yaptığı çalışmalar mimarlık alanını “sayısal teknolojilerin değerlendirilmesi” kapsamında motive etmiştir. Mimarının de kendine ait bir grameri-örüntüsü olduğundan; bu örüntüyü oluşturan elemanların kendi aralarında bir hiyerarşik kurguda olmaları pek de şaşırtıcı değildir. Söz konusu hiyerarşiler kendi aralarında parametrik ya da algoritmik yapılara dayandırılarak yeni mimari kurguları oluşturabilirler.

Doğadan esinlenen tasarımların bilgisayar ortamına aktırılması için hesaplama ve sayısal düşünce ortaya çıkmıştır. Terzidis bunu ‘algoritmik’ düşünce başlığı altında düşünmüş ve incelemiş bu şekilde ‘insan yapımı’ veya ‘bizden bağımsız var olan dış dünyanın yansıması’ olup olmadığını incelemiştir (Terzidis 2006).

Erdoğan ve Güneç Sorguç’a göre, hesaplamalı teori ve çeşitli sistemlerin tanımlanmasında çoğunlukla ‘süreç’ öne çıkmaktadır. Doğadaki yapılaşmanın oluşum süreçlerinin hesaplamalı teori ile tanımlanması sonucunda, sistem sabit sayısal matematiksel denklemler yerine, çok boyutlu dinamik ilişkileriyle ve bağlantılarıyla ele alınmaktadır. Bilgi akışında sayısal matematiğin yerini ilişkisel işlemler ve algoritmalar almaktadır. Burada en önemlisi sistemin sayısal özellikleri ile topolojik ilişkilerinin öne çıkmasıdır (Erdoğan ve Güneç Sorguç 2011).

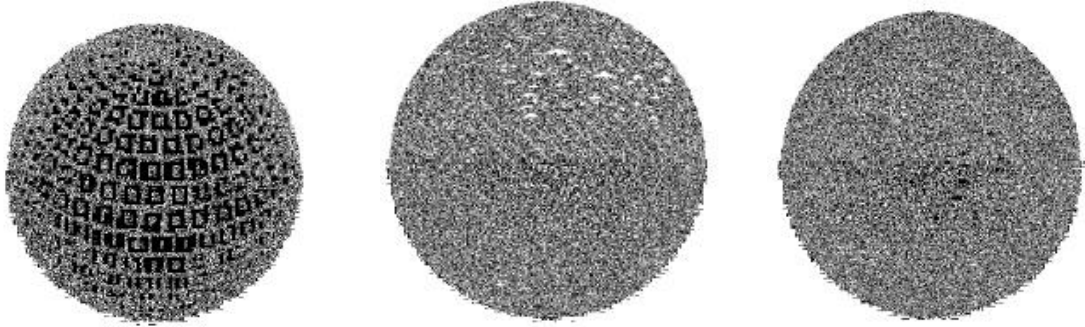
Hesaplamalı düşüncenin ortaya çıkmasıyla disiplinlerin birbirinden farkı gün geçtikçe yok olmaya başlamıştır (Hensel ve ark. 2004). Bundan dolayı doğadaki eski yapılaşmalar veya topolojik yapılaşmalar ya da doğadan esinlenmiş tasarımlardan ziyade en önemlisi tasarımın kendine ait yaratıcı özeliğine sahip olmasıdır.

## **2.2. Algoritmik Tasarım**

Algoritma kavramı ilk kez, IX. yy. da Bağdat’ta yaşamış olan ünlü düşünür Harezmi tarafından matematik, astronomi ve coğrafya gibi alanlarda kullanılmıştır. Algoritma en kısa tanımıyla, “çözümü giden adımlar” olarak ifade edilebilir. Günlük yaşamımızda algoritmaları her alanda farkında olmadan kullanırız. Örneğin, trafikte karşıdan karşıya geçerken, önce sola sonra sağa ve tekrar sola bakmamız gibi. Buradaki amaç yolun karşısına zarar görmeden varabilmektir. Bu noktada çözüme giden adımlar ise sola-sağa ve tekrar sola bakmak olarak ifade edilebilir.



Tasarımda esin kaynağı olan şeyi daha iyi anlamak için günümüzde algoritmaya başvuru yapılmaktadır. Ünlü mimar Chait her şeyin algoritma olduğu söylemiştir (Chaitin 2003). Şekil 2.4’te dünyanın bir bittten oluştuğunu ifade etmektedir.



**Şekil 2.4.** Dünyanın bitlerden oluştuğunu ifade eden imaj ve hücresel özdevinim sonucu oluşan imajlar (Chu 2006)

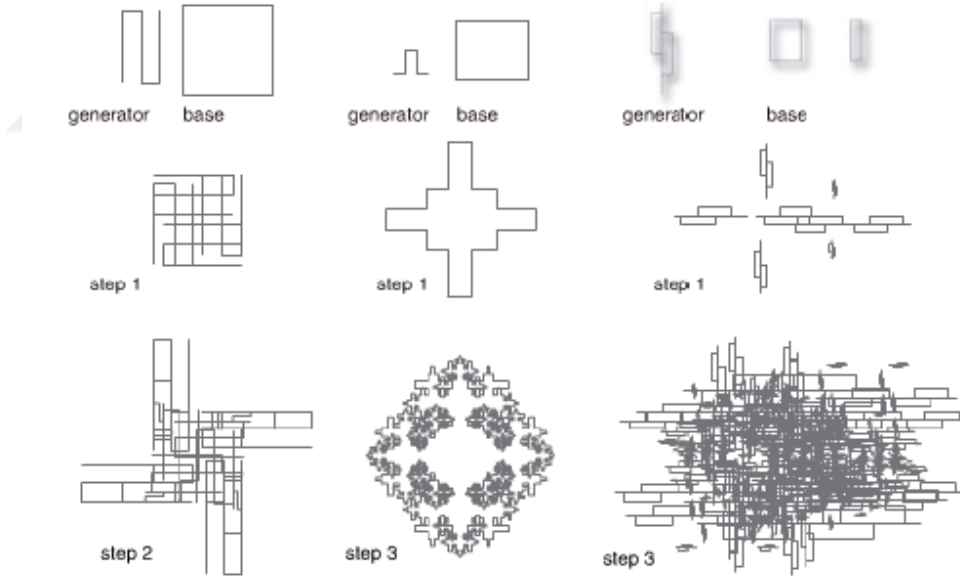
Algoritma belli sayıdaki adımların belli bir sonuca ulaşmak amacıyla dizilip anlamlı cümleler oluşturarak çözüm yolları üretebilecek hale gelmesidir. Terzidis’e göre algoritmalar, sonlu sayıdaki adımlarla bir problemi çözme sürecidir (Terzidis 2006). Algoritmalar genelde tanımlı bir problem için belirli bir çözüm ile tasarlanırlar. Ancak çözümleri belirsiz, bilinmeyen ya da tam tanımlanmamış problemler de vardır.

Tasarım problemleri de aslında tam tanımlanmamış problemlerdir (Simon 1996). Bu durumlarda algoritmalar, olası çözümlere gidebilecek yolları keşfetmek için kullanılan araçlar olarak kullanılırlar. Algoritmalar, tasarım problemlerinde bir ürün üretmektense bütün sürecin kontrolünde tepkisel bir sistem olarak çalışma potansiyeline sahiplerdir (Taneri ve Tanrıverdi 2014).

“Algorithmic Architecture” adlı eserinde Terzidis ‘algotecture’ kavramını ortaya atarak mimarlığa algoritma olgusunu dahil etmiştir. Kodlar, sabitler, standartlar ve hesaplı değişkenler bu anlayışta algoritmanın bileşenlerini oluşturmaktadır. Bu bileşenlerin hesaplamalarında insan beyni tek başına yetersiz kalacağı için bilgisayar sistemleri ve sayısal ortamdaki faydalanılmaya ihtiyaç duyulmuştur (Terzidis 2006). Algoritmaların önemli özelliklerinden birisi de bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir şekilde kodlanarak sayısal ortama aktarılabilir olmasıdır (Gürbüz 2009). Her zaman somut

sorunlara somut çözümler bulmak amacıyla kullanılan algoritmalar aynı zamanda doğal bir oluşumun nasıl ortaya çıktığı ve nasıl süregeldiğini de ifade etmek için kullanılabilir.

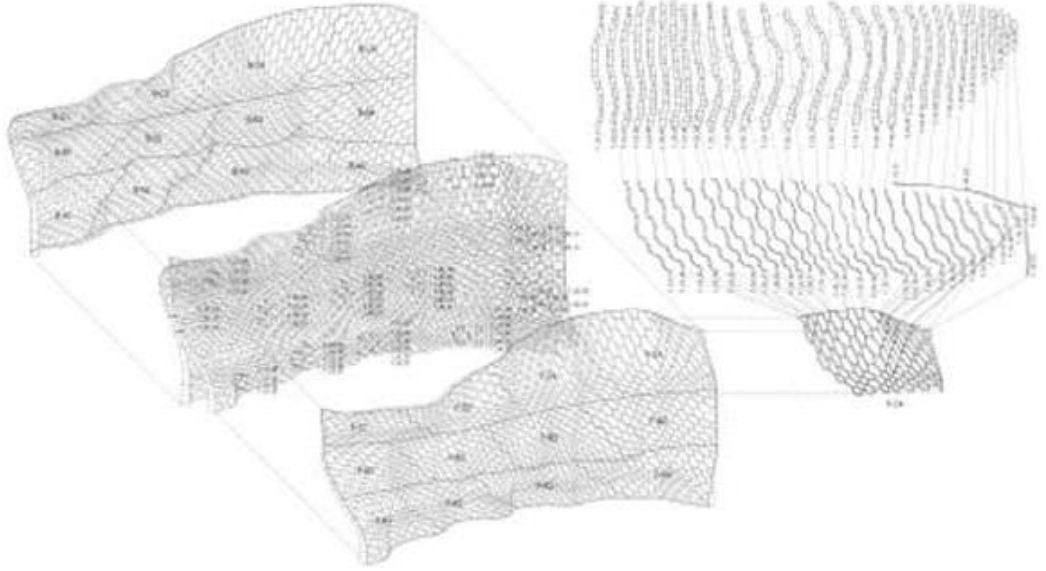
Günümüzde doğadaki tanımlanmamış karmaşıklıkları çözebilmek basit ve iyi tanımlanmış kurallara dayandırılmakla mümkün olmaktadır. Terzidis'e göre algoritmik süreçlerin, hesaplama ve sayısallaştırmadan farklı olan soyutlama aracı olduğunu ve algoritmik strüktürlerin, algıdan ve deneyimden bağımsız olarak soyut modeller üretebileceğini söylemiştir (Silver 2006). Süreçlerin, tasarım alanında kullanılmasının olumlu tarafı; basit ve iyi tanımlanmış kurallardan, farklı karmaşıklık seviyesinde sonuçlar üretilmesidir. Terzidis'in Harvard Üniversitesinde verdiği bir ders kapsamında, K. Hopkins tarafından yapılan uygulamada, geometrik objeler, belirli örüntüler temel alınarak tekrar edilerek kopyalanmıştır (Şekil 2.5). Başlangıç seviyesi ve uygulanan kurallar basit olmasına karşın sonuç ürün olarak karmaşık örüntüler elde edilmiştir (Gürbüz 2009).



**Şekil 2.5.** K. Hopkins tarafından, 2005 yılında, Harvard Üniversitesinde, Terzidis'in bir dersi kapsamında üretilen şekiller (Terzidis 2006, Gürbüz 2009)

Algoritmaların mimari tasarım sürecinde kullanımı, geleneksel bazı kurallardan ve kısıtlamalardan kurtularak, daha özgür daha geniş bir şekilde form üretilmesine yol açmıştır.

Andrew Kudless tarafından yapılan ‘Honeycomb Morphologies’ adlı projede algoritmik bir şekilde üretilen, bal peteği sistemi ile üretim sınırları dahilinde, çeşitli geometrik yüzeyler üretilmiştir (Şekil 2.6). Bal peteği sistemleri düzlemseldir ya da seri üretim nedeniyle aynı hücresel boyutlara sahiptir. Form tasarım sürecine dahil edilmesi durumunda, bilgisayar destekli üretim teknolojileri ile farklı boyutlarda ve şekillerde petekler elde edilmiştir. Üretimin topolojik sürekliliği sağlamak için üretilen tüm hücrelerin altıgen olması ve bitişik hücre duvarına kesişmesi ve ürettikten sonra sırayla yerleştirilmesi gerekmektedir (Menges 2006, Gürbüz 2009).



**Şekil 2.6.** Algoritmik olarak elde edilen bal peteği ve detayları (Menges 2006)

Bu üretim de her peteğin farklı şekil ve ölçüye sahip olması peteğin şekli değişken ve farklı yüzlere sahip olmasını sağlamıştır. Petekteki şekillerin değişkenliği sistemin yerel

ve genel ölçekte, farklı çevresel ve strüktürel ihtiyaçlara cevap verebilmesini ve farklı durumlara adapte olabildiğini sağlamıştır (Menges 2006).

Algoritmik tasarım yaklaşımı alanında verilebilecek diğer bir örnek ise; 2001 yılında Norman Foster ve arkadaşları tarafından tasarlanan British Museum'ın üst örtüsüdür. Müzenin tasarım aşamasında, mimarlar strüktür mühendisleri ile çalışarak tasarım sınırları içinde en uygun olan formu bulmuşlardır. Bu kapsamda ele alındığında bina, tasarım sürecinde mühendislik alanının dinamiklerinden faydalandığı ve farklı alanların bir birlerini besledikleri görünür.

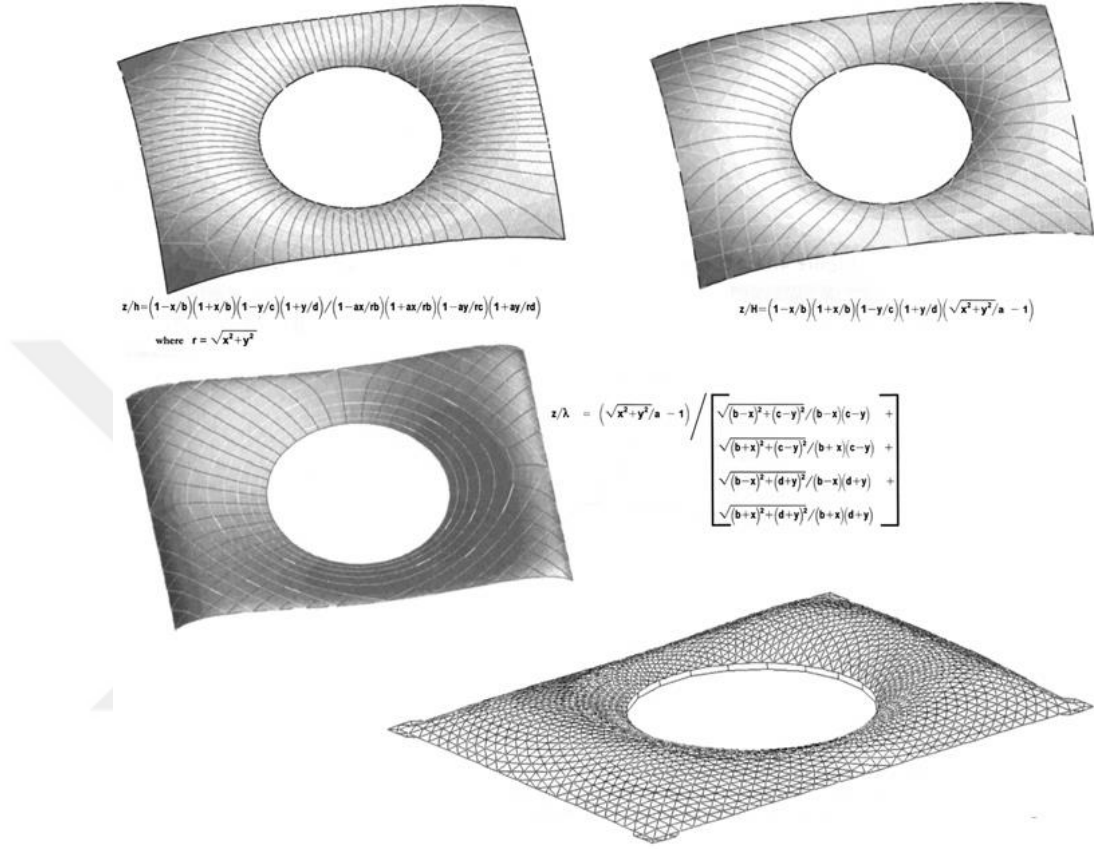
Bu çalışma sonucu ortaya çıkan algoritmik ürün, British Museum avlusunun üzerini kapatmıştır (Şekil 2.7). Dışarıda dikdörtgen formlu eski müze yapısı ve içinde ise dairesel formlu okuma odası bulunmaktadır. Bu iki farklı form bir çatı örtüsüyle birleştirilmiştir.



**Şekil 2.7.** British müzesi yapısından bir görünüş  
(<http://www.fosterandpartners.com/news/archive/2000/12/queen-elizabeth-ii-great-court-british-museum/>, 2015)

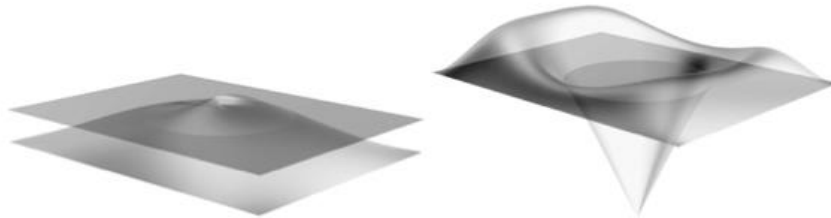
Foster'in bu çalışması bir form çalışması olarak gerçekleştirilirken ürün tasarımı sürecinde "mesh relaxation" metodu kullanılmıştır. Bu teknoloji ile her bir strüktür

bileşenin boyları birbirine yaklaştırılarak çift eğrilikli yüzey tanımlayan bileşenler üretim kolaylığı için aynı boyutlara getirilmiştir (İpek 2014). Şekil 2.8, 2.9 ve 2.10'da strüktür tasarım sürecinin şematik ifadeleri görülmektedir.



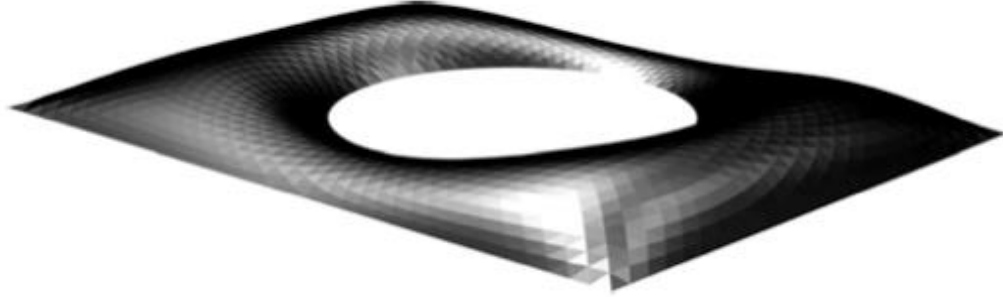
Şekil 2.8. Süreçin oluşum çalışmaları (Kotnik 2006)

Algoritmik hesapla ile müzenin üst kabuğunun tasarımı elde edilmiştir (Şekil 2.8). Elde edilen hesaplamaların sonucunda tasarım üç boyuta değiştirilmiştir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Süreç içinde gerçekleşen form çalışmaları (Williams 2001)

Şekil 2.10'de British müzesinin avlusunu kapatmak için elde edilen son tasarım ürünüdür.



Şekil 2.10. Süreç sonunda gelinen geometri (Williams 2001)

### 2.3. Parametrik Tasarım

Parametrik tasarım kavramı, hesaplamalı yaklaşımlar ve obje tabanlı kurgular ile birlikte yeni tasarım yaklaşımları açısından birçok fırsatlar sunarlar. Bentley (1999)'e göre parametrik tasarımda, tasarım sonucunda oluşan şekli değil, süreçte bulunan parametrelerin tanımlanmasıdır. Bu süreçte parametrelerin değişimi ile farklı birleşimler ve objeler elde etmek, eşitlikler ile objeler arası ilişkileri tanımlamak mümkündür. Bu nedenle objelerdeki geometrik şekiller ve bu şekillerin değişimi çok önemlidir. Algoritmik tasarımda geometrilerin algoritması ile uğraşılırken parametrik tasarımda ise geometrinin değişim parametreleriyle ilgilenilmektedir.

Parametrik tasarım farklı alanlarda farklı şekillerde kullanılmaktadır. Menges parametrik tasarım sürecinin alternatif yapılaşma açısından çok önemli olduğunu söylemiştir. Bundan dolayı form üretimi açısından daha geniş bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır (Menges 2006 ).

Parametrik modelleme sürecinde geometriler, malzeme ve fiziksel teknoloji gibi pek çok şeyler parametrik tasarımı etkilemiştir. Parametrik kurgu ile üretilen yapılar, çevresel etkilere ve farklı amaçlara cevap verebilmiştir. Parametrik tasarım kapsamında Norman Foster ve arkadaşları tarafından tasarlanan pekin uluslararası havalimanı öne çıkmaktadır. Pekin uluslararası havalimanının uzunluğunun 3 km ve çift eğimli olup; çatısının kontrol mekanizması ise "Power law" adlı matematiksel kurallarla oluşturulmuştur (Şekil 2.11).



**Şekil 2.11.** Pekin uluslararası havalimanı

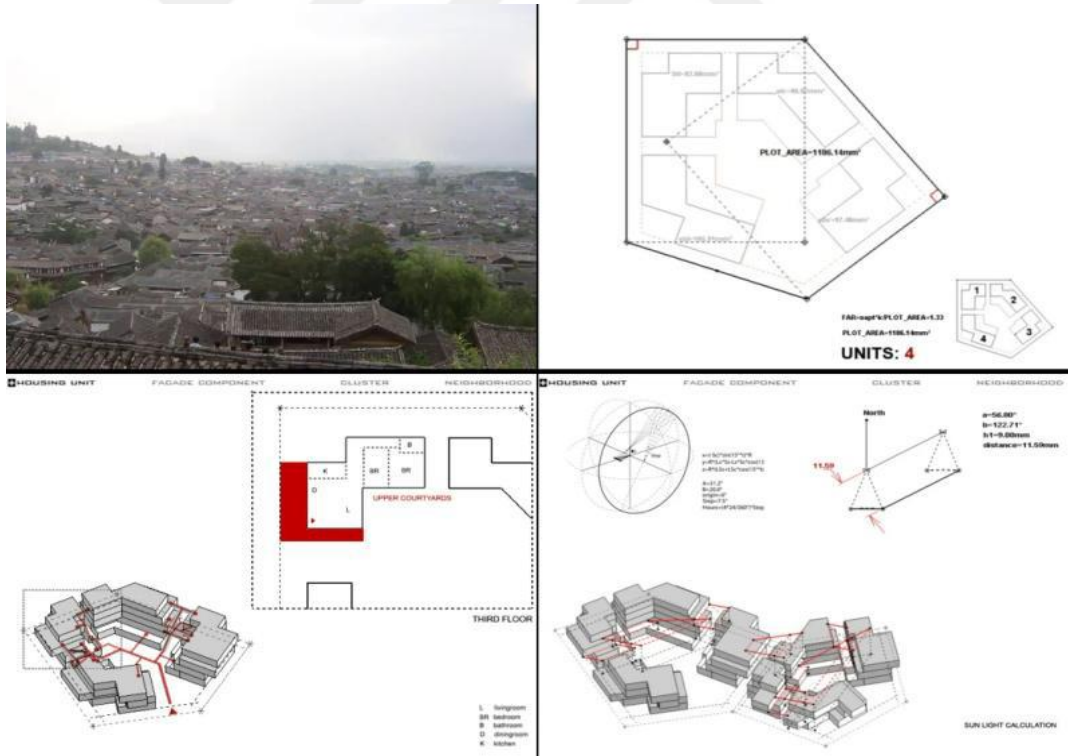
(<http://www.fosterandpartners.com/projects/beijing-airport/>, 2015)

Bu kurguda law eğrisinin değişken özelliğini, oluşturulan geometrik ve matematiksel bir fonksiyon akışı ile sistem kontrol edilmiştir. Bu nedenle tasarımın genelinde yer alan karmaşık geometrik şekiller, temel geometrik şekillerle çözülmüştür. Bu çeşit parametrik tasarımlarda, büyük ölçekteki geometrik şekiller hızlı üretim mantığı kapsamında ele alınarak küçük ölçekteki temel geometriler ile çözülmüştür (Gürbüz 2009).

Parametrik tasarım sürecinde, tasarımı belirleyen parametreler asıl tasarım kurgusunu oluşturmaktadır. Burada bahsedilen parametre ise topografya, yağmur durumu, hakim rüzgar yönü, yapı çevresi, iklim, kullanıcı vb. gibi tasarım sürecini etkileyecek olan pek çok parametreyi kapsar. Parametrik tasarım sürecinde, geleneksel yöntemler ile üretim yapmak yerine, parametrelerin belirlenmesiyle genel geometrik kurgu oluşturulmaktadır.

Bu oluşum s¼recinde parametrelerin hiyerarşik kurgusu da sonu¼ ¼r¼n¼n oluşmasını etkilemektedir. Bu kapsamda tasarım ¼nceliklerinin tespit edilmesi ayrı bir ¼nem taşımaktadır.

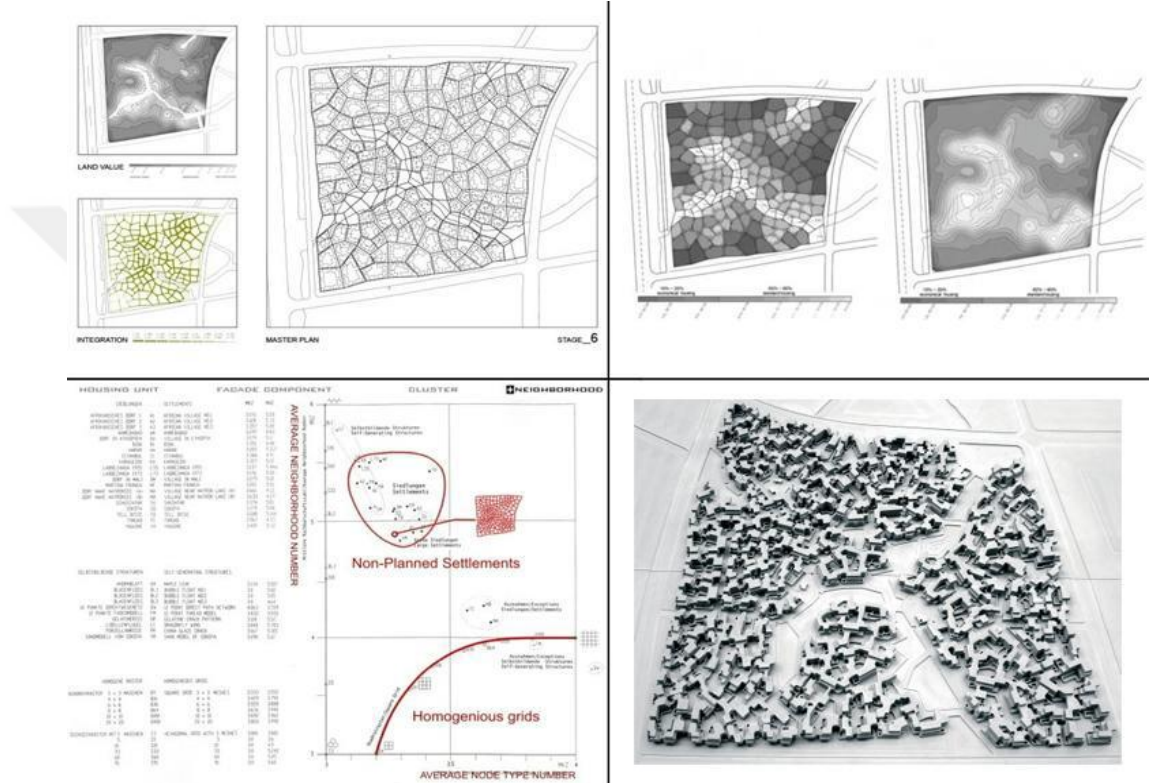
Parametrik tasarımıla ilgili diğer bir ¼rnek ise Berlage Enstit¼s¼'nde Peter Trummer tarafından s¼rd¼r¼len; "Associative Design" adlı work shop'ta ger¼ekleřtirilen ¼in'in Őangay Őehrindeki ¼alıřmadır. Bu ¼alıřmada kent kurgusu ve bina yapım ¼zellikleri ve topolojik kapsamda incelenmiş ve tasarım ortaya konmuştur. Tasarım s¼recinde temel geometrik elemanların kurallara uygun halde paralel olarak yan yana gelmeleri ve her bir parselde iki dikd¼rtgenin kesişmesi ya da birleşmesi sonucunda oluşan Şekiller bu yapıyı oluşturmuştur. Şekil 2.12'deki modellerde g¼r¼ld¼đ¼ gibi ¼eřitli geometrik tekrarlar ve modelin yoğunluk merkezlerinin değişmesi, bu Şekillerin bir biri ile ilişkisi sonucunda g¼neř işiğını engellemeyecek bir Şekilde bir araya gelmeleri s¼z konusudur (Baykara 2011).



**Şekil 2.12.** Parsel i¼indeki Şekillerin birbirleriyle ve g¼neř ile olan ilişkileri (Baykara 2011)



Bu tasarımda binalar arasındaki mesafe güneş ışığının düşme açısı ve bu bölgedeki yapıların kendi içinde güneş ışığını kesmemesi için gerekli boyutların elde edilmesine dayalı kompozis genel kurgu yerleşimdeki düzeni sağlamıştır (Şekil 2.13). Aynı zamanda bu kurgu sonucunda; parsellerin yan yana gelmesi ile şekillenen sınırlar ile yollar şekillenmiştir. Yollarda yer alan üç kesişme noktasında ise bu noktaların genişletilmesi ile kamusal alanlar oluşturulmuştur (Baykara 2011).



**Şekil 2.13.** Parametrik yazılım kuralları ile oluşturulan tasarım (Baykara 2011)

Bu çalışmada topografya ve coğrafik veriler ile elde edilen parametreler; arsanın içindeki konut yerleşimi, parsellerin bir araya gelmesi, evler ve parseller arasındaki ilişkiler ve bağlantıların oluşmasını sağlamıştır.

Bu yaklaşım dışında algoritma ve parametreler ile düzenlenemeyen sonsuz sayıda kendine benzer şekilleri daha detaylı oluşturabilmek için fraktal kurgulardan yararlanılan yöntemler kullanılmaktadır.

## 2.4. Mimari Tasarımda Fraktal Yaklaşımlar

Fraktal kurgular Euclid geometrisinin aksine temel geometrik formların dışındaki kaotik oluşumları kapsar. Yeryüzünde bulunan çeşitli doğal örüntülerde bu kapsamda ele alınabilir Barnolej'e göre fraktal oluşumları; makro ve mikro ölçeğe inceleyebiliriz. Bulutlar, orman örüntüleri, galaksilerin kurguları yapraklardaki damarlar, dağ sıraları, nehirlerin kolları vb. gibi oluşumlar doğadaki fraktal oluşumlara dair çeşitli örnekleri oluştururlar. Bir görüşe göre fraktal kurgular ile düzensizliğin kuralını bulmak mümkündür.

Fraktal kavramı Yunanca "fractus" dan gelmektedir. Türkçeye çevrildiğinde bu kavram "parça, kırma, kırılma, kesir, kesirlere ait ve düzensizlik" anlamlarını taşır. Mandelbrot 1980'li yıllarda fraktal geometriyi ortaya koyarak ve fraktallerin Euclid geometrisinden farklı bir yapıya sahip olduğunu belirtmiştir (Mandelbrot 1983, Çağdaş ve ark. 2006).

Geçmişte bakıldığında, fraktal dokuların uzun zamandan beri mimari dokularda bulunduğu görülmektedir. Bu örnekler, bilinçli olarak tasarlama süreci olmayan örneklerde bile görülmektedir. Doğa, her zaman tasarım sürecinde insanlara yol gösterici olmuştur. Mekansal oluşumlarda ve kurgularda doğadan başka toplumun sosyo-kültürel yapısı da etkili olmuştur. Sosyo-kültürel yapı ise mimari dokularda izlenebilir. Bu kapsamda doğada ve sosyo-kültürel dokuda var olan kurguların fraktal mimari oluşumlara da yansıdığı görülür. Örneğin, doğadaki benzer dokuların tekrarı, topografyanın fraktal özelliği mimari dokularda ve yerleşmelerde görülmektedir (Ediz 2003).

Mandelbrot'un belirttiği gibi Euclid geometrisi, dağların, sahil şeritlerin, bulutların ya da ağaçların şeklini ifade etmekte yetersiz kalmaktadır. Bulutları küreyle, dağları koniyle, sahil şeridini daire ile ifade edemediğimiz gibi şimşegi de düz çizgi ile ifade edemeyiz. Mandelbrot doğadaki örüntüleri Euclid geometrisi ile karşılaştırdığında doğadaki örüntülerin daha da düzensiz, parçalı olduğunu ve farklı özelliklerde ve sonsuz sayıda bulunduğunu ortaya koymuştur (Mandelbrot 1983).

Mandelbrot'a göre doğadaki örüntüler, mevcut bir şeklin belli bir kurgu ile tekrar edilmesinden oluşmuştur. Bu örüntüler Euclid geometrisinin basit formlarını da

kullanarak bir çok çevrimde daha önceden tahmin edilemeyen geometrik kurgulardan oluşur (Göz übüük 2007).

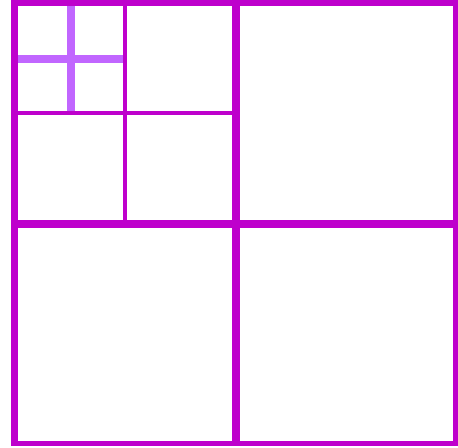
Mandelbrot, fraktal olarak adlandırdığı şekillerden yola çıkarak doğada bulunan bir geometriyi ortaya çıkarmıştır.

Fraktal'ler bir başka görüşe göre, formları basit geometrik kurguda olmayan, düzensiz bir yapıya sahip olan ve düzensizliği kendi geometrik karakteri olarak tanımlanan nesnelere (Batty ve Longley 1994). Fraktal algoritma ise, engebeli dağlık araziler ya da ağaçların karmaşık dal sistemleri gibi düzensiz doğal kurguların gerçeğine benzer görüntülerinin oluşturulabilmesini olanaklı kılmıştır (Ediz 2003). Fraktal kurgular sonsuz sayıdaki kendine benzer parçalardan oluşmuştur, küçük parçalar büyük parçaların küçültülmüş şeklidir (Göz übüük 2007).

Fraktal'ler doğada var olan ya da insan eliyle oluşturulan doğal fraktallar ve yapay fraktaller olarak iki çeşit gruba ayrılırlar. Fraktallerin üretilmesinde en önemli faktör ise tekrardır. Şekil 2.15'deki kare, düzenli olarak bölünecek olursa, birbirine benzer sonsuz sayıda kare şekline ulaşmak mümkün olacaktır.



**Şekil 2.14.** Doğal fraktal



**Şekil 2.15.** Kendine benzerlik (Ediz 2003)

Fraktaller, çevrimli algoritmaların yardımıyla günümüzde bilgisayar destekli modellerle de oluşturulmaktadır (Schmitt ve Chen 1996). Oluşturulan bu fraktaller bina tasarım sürecinde ve yerleşmeler oluşturmak amaçlı sıkça kullanıldığı görülmektedir.

### 2.4.1. Bina ölçeğindeki fraktal kurgular

Bilgisayar destekli tasarım alanında ve kaosun etkisi altında oluşan günümüz mimarlığında fraktalların etkisi görülmektedir. Lorenz'e göre, fraktal kurgular kaos teorisi ile açıklanabilir (Lorenz 2003) .

Günümüz mimarlığında fraktaller karmaşık sistemler ya da çizgisel olmayan dinamik sistemler algoritmalar ve bilgisayar desteği ile yeni bir tasarım dilini oluşturmuştur. Fraktaller kendine benzer özeliği ile günümüzdeki çeşitli tasarım yollarından birisi olarak kabul edilir (Jencks 2003).

Steven Holl'un tasarladığı MIT öğrenci yurdu günümüzdeki fraktal yapıların en iyi örneklerinden biridir (Şekil 2.16). Holl, bu tasarımda menger süngerinden esinlendiğini söylemiştir. Bu tasarımda menger süngerinin prizmatik özeliğinden yola çıkmıştır. Sonuçta ortaya çıkan kurguda farklı büyüklükteki boşluklar yapı küçüldükçe de devam etmiştir.



**Şekil 2.16.** MIT öğrenci yurdu (<http://v3.arkitera.com/h44378-ogrenci-yurtlarinda-ucuz-rahlat-ve-eglenceli-yasam.html>, 2015)

Çağımızda tasarlanan yapılara baktığımızda, bilinçli ya da bilinçsiz olarak fraktal kurgulardan oluşan çeşitli örnekleri bulabilmek mümkündür. Örneğin mimar Moshe Safdie'nin Kanada'da tasarladığı Habitat 67 konut grubunda bu kurgu kullanılmış ve bu

tasarımda yer alan ve temel tasarım kurgusunu oluşturan her küp bir yaşama alanını ifade etmiştir (Şekil 2.17).



**Şekil 2.17.** Moshe Safdie'nin tasarladığı Kanada'daki Habitat 67 projesi (<http://www.architravel.com/architravel/building/habitat-67/>, 2015)

#### **2.4.2. Yerleşim ölçeğindeki fraktal kurgular**

Her kentin kendine özel sosyo-kültürel yapısı vardır. Kentlerin oluşumunu bu kente ait ulaşım sistemleri, nüfus yoğunluğu, yerleşim birimleri, topoğrafya gibi alt sistemler oluşturmaktadır. Alexander her kentin kendine ait bir dili olduğunu ve bu dilin oluşması için çeşitli unsurların bir araya gelmesi gerektiğini belirtmiştir (Alexander 2002, Göz übüük 2007). Kentlerin bu özeliği fraktal kavramın temeli olarak var sayılan kendine benzerlik ilkesiyle örtüşmektedir. Batty ve Logley'e göre kent dinamiğinin imzası olan her ölçekte kendine benzer düzen, fraktal geometrinin ayak izidir (Batty ve Longley 1994).

Kentlerin gelişme süreçleri incelendiğinde kentlerin, doğal kentler ve planlı kentler olarak iki ayrı gruba ayrıldığı görülmektedir (Alexander 1966). Doğal kentler kendi kendilerini oluştururken planlı kentler tasarımcılar tarafından oluşturulmuştur. Doğal süreçte oluşan kentlerin planlanmış kentlere göre fraktal özellikleri daha yüksektir. Bu kentler merkezdeki nokta ve onun etrafında gelişen dalgasal formlardan oluşan organik büyüme gösteren kentlerdir (Batty ve Longley 1994, Göz übüük 2007). Bu kentlerin

büyümesinde doğal çevre, topoğrafya ve sosyo-kültürel dinamiklerinde de çok önemli olduğu bilinmektedir.

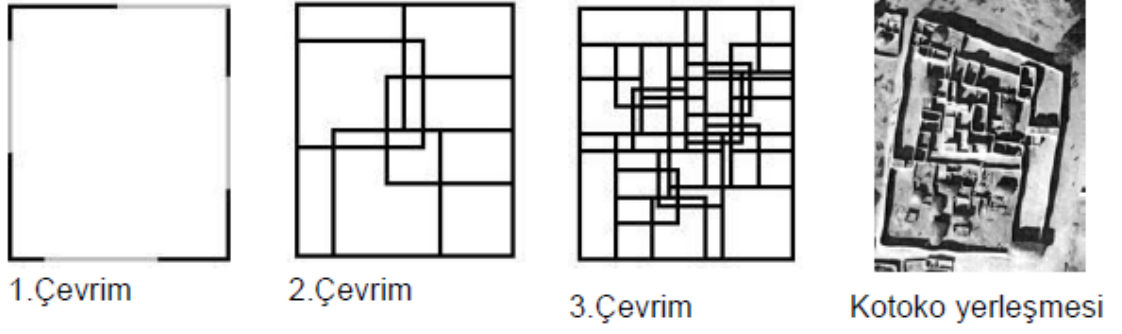
Fraktal yapıya bağlı olarak başka örneklere baktığımızda, fraktal oluşumun nedenleri arasında, topoğrafik ve kültürel yapının da etkisi olduğu ortaya çıkmaktadır. Doğada var olan fraktaller üzerine yerleşmeler kurulduğunda, doğal olarak topoğrafik yapının yerleşmeleri etkilediği ortaya çıkmıştır. Eğer eğimli bir topoğrafya ise, yerleşim eğime uyarak oluşmakta ya da kültürel bir yapıdan etkilenecek oluşmuşsa bu kültürel süreklilik dokuda izlenebilmektedir (Ediz 2003).

Kotoko yerleşmesi fraktal yapılaşma kurgusu gösteren bir örnektir. Kamerun'daki Lagone Birini yerleşmesi, Kotoko halkı tarafından inşa edilmiştir. Bu yerleşmeye bakıldığında konutlar, eski oluşumların etrafında konumlandırılmış ve bu konumlandırma yapılırken mevcut duvarlardan yararlanılmıştır. Bu yerleşmedeki yapılaşma düzeni, ataerkil düzene uygun olarak biçimlenmiştir, şöyle ki, kurguya göre babanın kendi evi, soyunu sürdüreceği olan oğlunun evine yakın olarak yer almalıdır. Böylece oğlu, yeni evini inşa ederken babasının yaptığı evin duvarlarından yararlanır mevcut duvarları babasıyla paylaşır (Şekil 2.18). Bu kültürel kurgu, bir spiral gibi gelişerek sürdürülmüştür (Çağdaş ve ark. 2006). Kotoko yerleşmesinin oluşma ilkesi, fraktal bir çevrim sistemine dayanır. Benzer formlar farklı boyutlar tekrarlanarak mekanları oluşturur (Şekil 2.19).



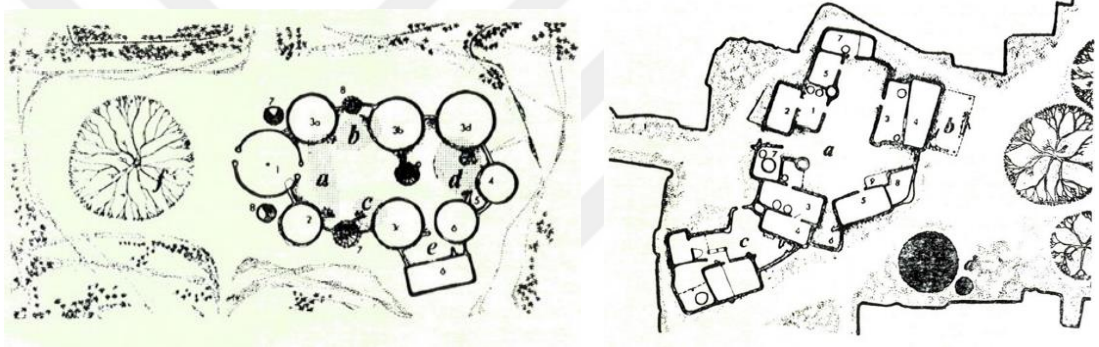
**Şekil 2.18.** Kotoko yerleşmesi

(<http://classes.yale.edu/fractals/panorama/Architecture/AfricanArch/Kotoko.html>, 2015)



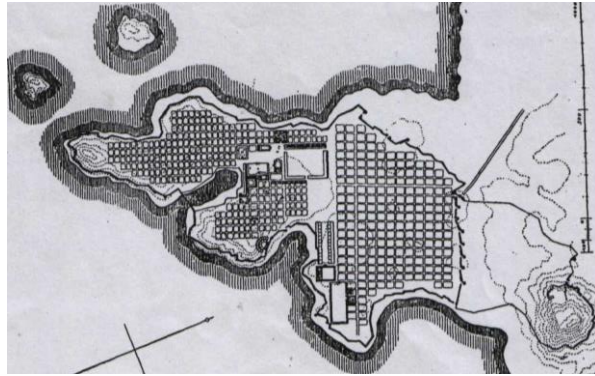
**Şekil 2.19.** Kotoko yerleşmesi fraktal kurguların oluşum süreci (Çağdaş ve ark. 2006)

Gana'daki yerleşime baktığımızda; bu yerleşme köydekilerin yaşamsal kurgusuna dayanarak gruplanmıştır ve farklı ölçekteki dairesel formlardan oluşmuştur (Şekil 2.20).



**Şekil 2.20.** Gana'daki yerleşmeden örnekler  
(<http://dergi.mo.org.tr/dergiler/4/337/4919.pdf>, 2015)

Hippodamos tarafından tasarlanan Milet ise, birbirine benzer ve aynı zamanda ızgara sisteme dayalı biçimlerin organizasyonu ile kurgulanmıştır (Şekil 2.21).



**Şekil 2.21.** Hippodamos'un tasarladığı Milet  
(<http://www.arkeoloji.biz/2013/01/hellen-kent-plan-miletos-priene.html>, 2015)

Tarihsel süre i çerisinde mimari oluşunlar incelendiğinde, bazı dokuların bilin i olarak bazılarının ise bilin siz olarak fraktal kurgulardan faydalanarak oluşturulduğu anlaşılmaktadır.

Milet ve Priene gibi Anadolu da yer alan antik dönem yerleşmelerin de söz konusu fraktal kurgunun varlığı izlenmektedir. Bu yerleşmelerde topografyanın ve sosyo-kültürel kurgunun kent dokusunu oluşturan önemli unsurlar olarak tasarım sürecinde dikkate alındığı anlaşılmaktadır.





### 3. ÇALIŞMA ALANI: KAŞGAR

Tez kapsamında önerilen yaklaşımlara paralel olarak, geliştirilen algoritmaların uygulanmasına veri oluşturmak amacıyla, eski ipek yolunun en önemli merkezlerinden biri olan Kaşgar seçilmiştir. Kaşgar daha önceki yıllarda yaşadığım ve dokusunu inceleme fırsatını yakaladığım Çin'in özerk bir bölgesinde yer almaktadır.

#### 3.1. Kaşgar Yerleşmesinin Coğrafi Konumu ve Tarihi Süreçteki Gelişimi

Kaşgar, Çin'in Şin Jiang Uygur Özerk Bölgesinin güney batısında bulunmaktadır. Coğrafi olarak; boylam  $75^{\circ}56' - 76^{\circ}04'$ , enlem  $39^{\circ}25' - 39^{\circ}35'$  lerinde bulunur (Song ve ark. 2010). Deniz seviyesinden 1290 m yükseklikte kurulmuş olan Kaşgar yerleşmesinin, doğu tarafında Pamer tepesi, batısında ise dünyanın en büyük kurak alanlarından Taklamakan çölü yer alır (Zhang ve Tao 2013).

Kaşgar'ın iklimi ılıman ve karasalır. Yerleşme Kırmızı nehir ve Tuman nehrinin ortasındaki yamaçta bulunur. Aşağıdaki haritalarda Kaşgar'ın Çin içindeki yerleşimi görülmektedir (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



**Şekil 3.1.** Kaşgar'ın Çin sınırları içindeki yeri (Diao 2008)



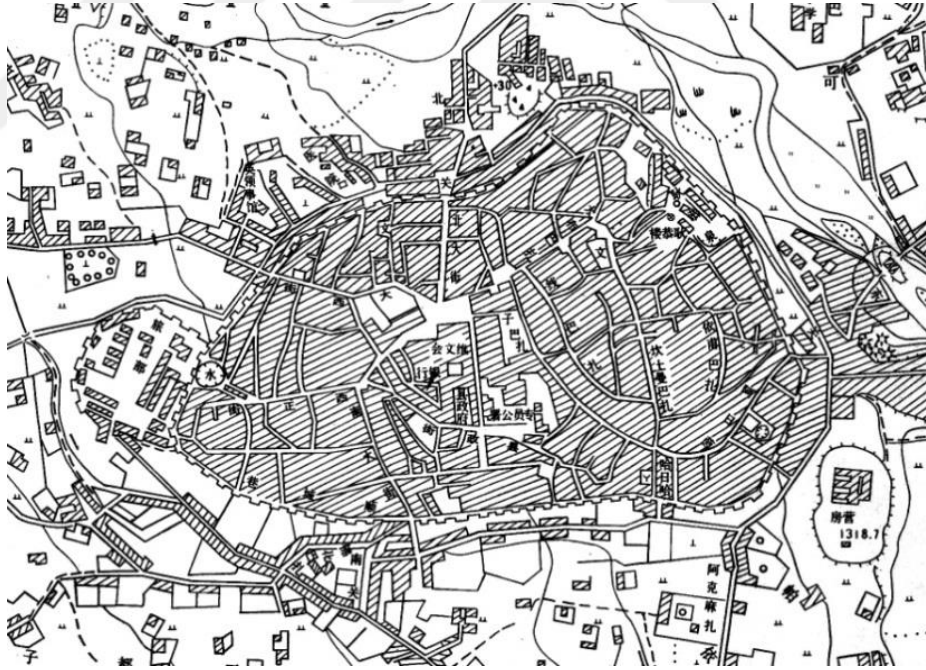
**Şekil 3.2.** Kaşgar'ın coğrafik konumu (2015 Google Earth)

Kaşgar ya da Ordu Kent, “hanın oturduğu şehir” anlamına gelmektedir. Araştırmacılar Kaşgar adını Koşkar, Köşker veya Kaşgar olarak nitelenen aynı isimli ovasından aldığı ileri sürmektedirler. Kaşgar isminin bölgede bolca bulunan Kaş Taşı, diğer bir adıyla yeşim taşı, kelimesinin değişime uğramasıyla oluştuğu söylenmektedir (Anonim 2015). Kaşgar şehri 2100 yıllık tarihe sahip eski bir yerleşme olup, şehrin tarihi M.Ö. 206 yıllarına kadar uzanır. Kaşgar tarihe sahip eski bir şehirdir. Kaşgar, Karahanlılar ve bir çok devletin başkentliğini yapmış; ayrıca tarih boyunca Uygurların dini, kültürel ve ticari merkezi olmuştur (Wang 2002).

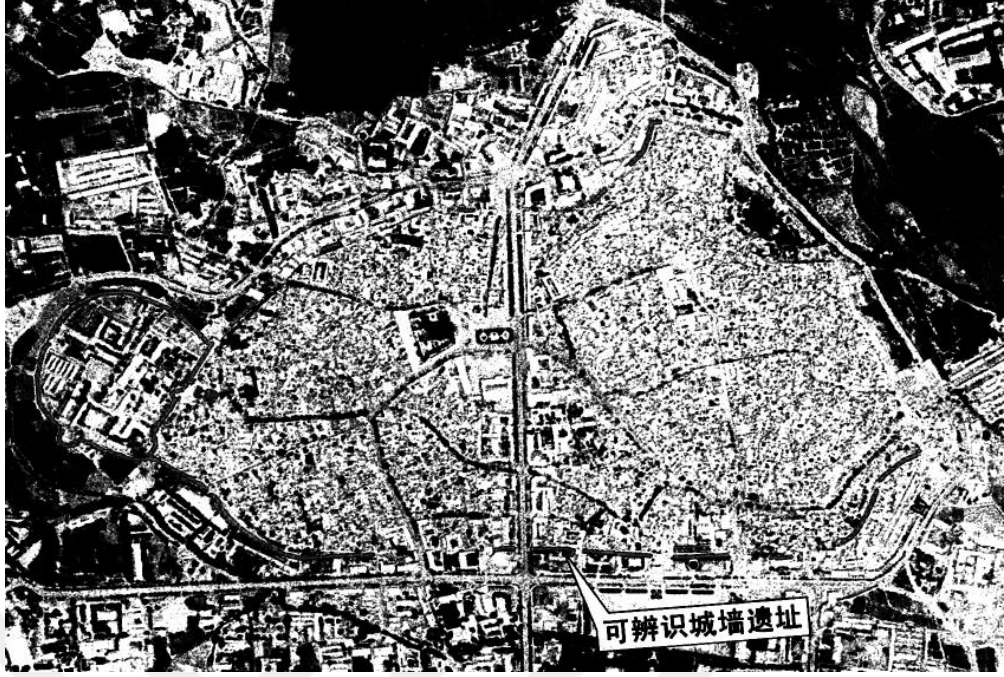
Kaşgar bir çok millete ev sahipliği yapmıştır. Bu sebeple Kaşgarengin bir tarihe ve kültür zenginliğine sahiptir. Kaşgar'daki en eski yapısal doku, şehir merkezinde bulunan eski yapılaşma bölgesidir. Kaşgar'ın farklı dönemlerdeki şehir merkezi ve çevresinin gelişimi aşağıdaki (Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6, Şekil 3.7) şekillerde gösterilmiştir.



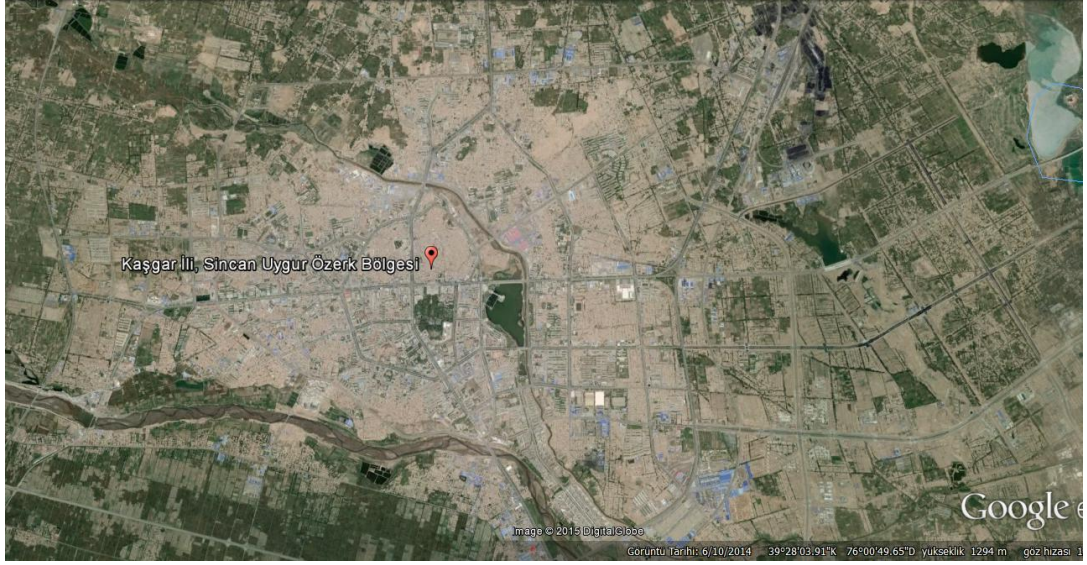
Şekil 3.3. 20.yy. başındaki Rusların çizmiş olduğu Kaşgar'ın haritası (Zhang ve Tao 2013)



Şekil 3.4. 1948 yılında çizilmiş Kaşgar'ın haritası (Zhang ve Tao 2013)



Şekil 3.5. 1960'lardaki Kaşgar'ın uydu haritası (Zhang ve Tao 2013)



Şekil 3.6. Kaşgar'ın haritası (Google Earth 2015)



**Şekil 3.7.** Kaşgar'dan bir görünüşü

(<http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%BF%D5%D6%D0%CD%BC%C6%AC&mood=0&picformat=0&mode=1&di=0&p=40230504&dp=1&did=468#did467>, 2014)

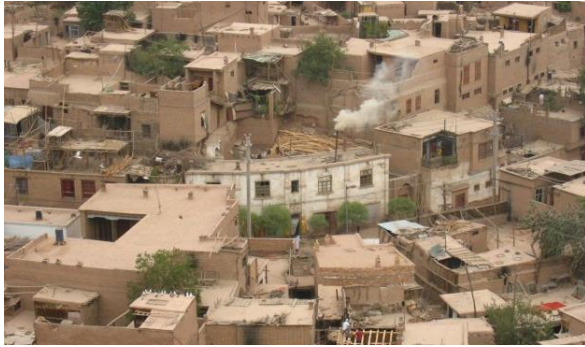


**Şekil 3.8.** Kaşgar'daki eski yapılaşma alanı

(<http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B7%E7%BE%B0&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&did=99#did98>, 2014)

Kırmızı nehir ve Tuman nehri arasında devam eden Kaşgar'ın şehir merkezi, tarihi süreç içerisinde çok değişmemiştir. Günümüzdeki eski şehir bölgesi ise tarihteki

Kaşgar'ın devamı olarak karşımıza çıkar (Şekil 3.8, Şekil 3.9, Şekil 3.10). Bu bölge tarih ve kültürel dokunun getirdiği özelliklere dayanarak, özgün manzaralar yaratmakta ve geleneksel Uygur mahallelerine ait izleri ortaya koymaktadır (Song ve ark. 2010).



(a)



(b)

**Şekil 3.9.** Kaşgar'daki konut kurgusunun oluşumu (a, b)

(a)([http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&\\_asf=pic.sogou.com&\\_ast=1417162253&did=2#did200](http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&_asf=pic.sogou.com&_ast=1417162253&did=2#did200), 2014)

(b)(<http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&mood=0&picformat=0&mode=1&di=0&p=40230504&dp=1&w=05022700&dr=1&did=602#did598>, 2014)



**Şekil 3.10.** Eski yerleşmeden bir görünüş (a, b)

(a)(<http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&mood=0&picformat=0&mode=1&di=0&p=40230504&dp=1&w=05022700&dr=1&did=164#did184>, 2014)

(b)(<http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B7%E7%BE%B0&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&did=160#did159>, 2014)

### 3.2. Kaşgar'ın Yerleşim Kurgusu

Kaşgar'da yer alan eski kent dokusu kendine ait özgün karakteristik yapısı ile var olmaktadır. Kaşgar mimarlığı Orta Asya'daki Özbekistan ya da İran mimarlığı gibi

yoğun yerleşimlere benzemektedir (Zhao ve Li 1993). Yapılaşmada, yapı malzemeleri olarak tuğla ve ahşap kullanılmıştır. Yağış az olduğundan konutlardaki üst kabuk kurgusu teras şeklindedir (Wang 2006). Kaşgar mimarisinin genel özelliği olarak gösterebileceğimiz topografya ile bütünleşen yapılar, estetik ve anlamsal kurguların yanı sıra iklimsel ve işlevsel bir çok soruna da çözüm getirmiştir.

Bu çalışma kapsamında Kaşgar eski yerleşmesindeki kentsel dokuyu oluşturan konutlar, meydanlar ve sokaklar incelenmiştir.

### 3.2.1. Konutlar

Kaşgar eski kent dokusunda yer alan konutların tasarımı Orta Asya İslam mimarlığının izlerini görmek mümkündür. Kerpiç ve ahşaptan yapılan konutlar, Uygurların kendine özgü mimari karakterlerinin oluşmasında oldukça etkili bir yer alır (Şekil 3.11).



(a)



(b)

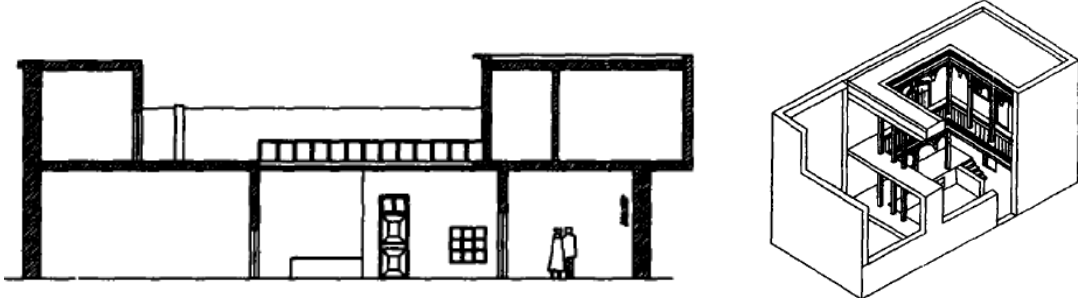
**Şekil 3.11.** Kaşgar evlerinden bir görünüş (a, b)

(a)([http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&\\_asf=pic.sogou.com&\\_ast=1424439362&did=539#did563](http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&_asf=pic.sogou.com&_ast=1424439362&did=539#did563), 2014)

(b)(<http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B9%C5%B3%C7&mood=0&picformat=0&mode=1&di=0&p=40230504&dp=1&w=05022700&dr=1&did=48#did53>, 2014)

Kaşgar'daki konutların mimari yapısı tipolojik olarak incelediğinde; eyvanlı ev ve Mihmanhaneli (salonlu) ev olarak iki ayrı grupta toplandığı görülür. Eyvanlı ev tipleri 200 seneden eski bir tarihe sahipken Mihmanhaneli ev ise 400 seneden daha da eskilere

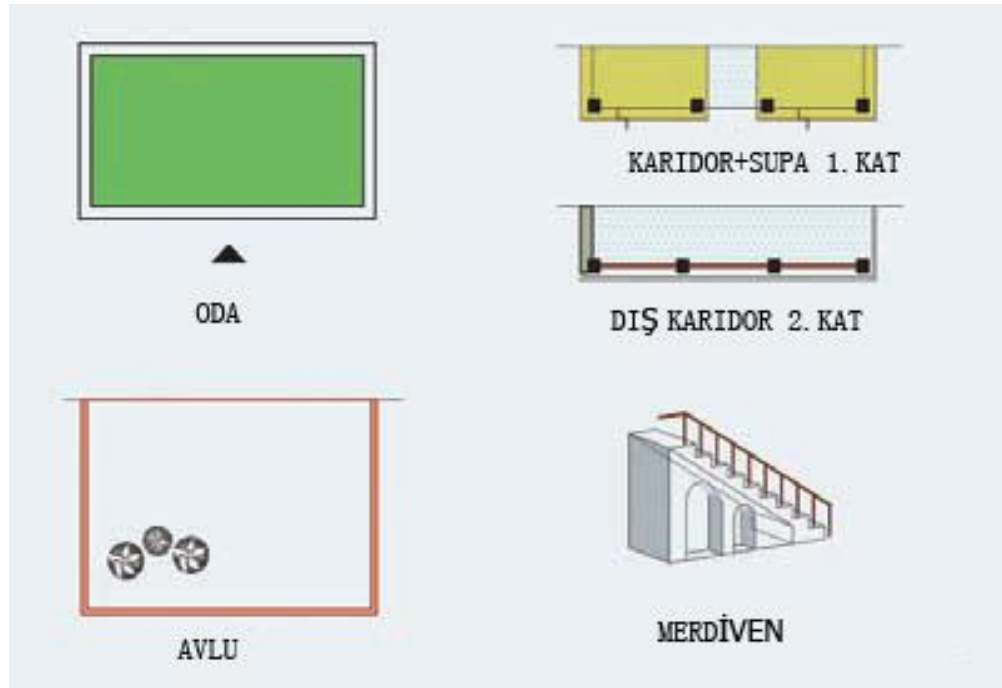
dayanır. Maalesef eski Kaşgar kent dokusunda yer alan konutlar 1902 yılındaki büyük depremde şehrin çoğunlukla yıkılmıştır (Song ve ark. 2010). Şekil 3.12’de Kaşgar eski kent dokusunda yer alan eyvanlı konut tipine ait kurgular görülmektedir.



Şekil 3.12. Kaşgar’ın konut modelleri (Tuerdi 2003)

Kaşgar’ın geleneksel konutları iki ayrı gruba ayrılrsa da her grup kendi içinde 4 ana unsurdun oluşur. Bunlar:

- Oda
- Peşeyvan (veranda)
- Avlu
- ve Merdiven’den oluşur (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Uygur konut tiplerindeki temel unsurlar (Song ve ark. 2010)





dekorasyonu çok önemlidir ve en etkileyici mobilyalar kullanılır ve odaların en önemli ve en büyüğüdür. Duvarlara niş yapılır yere halı serilir (Şekil 3.15). Eve misafir geldiğinde ve bayram günleri müzik çalma, dans etme, yemek yeme eylemleri burada yapılır (Song ve ark. 2010). Mihmanhane adlı mekanın kurgusunda avlu ile ilişki ayrı bir önem taşır. Avlu ile direkt ilişki içinde olan bu mekan avlu kurgusunun hiyerarşik olarak en önemli noktasında yer alır (Tao ve ark. 2012).



(a)



(b)

**Şekil 3.15.** Mihmanhane (Salon)

(a)([http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content\\_2347900.htm](http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm), 2014)

(b)(Song ve ark. 2010)

**Dehliz (hol)**

Dehliz adı güncel dilde kullanıldığı üzere, “hol” anlamına gelmektedir. Genişliği genelde 1,8-2,7 m arasında olmaktadır. Hol; ön bölüm holü ve arka bölüm holü olarak iki ayrı gruba ayrılmaktadır. Ön bölüm holü çoğunlukla geçiş alanı olup rüzgarlı havadan ve soğuktan korunmak için ve salona girmeden önceki giysi değiştirme fonksiyonlarını gerçekleştirmek amaçlı kullanılmaktadır. Son bölüm holü ise, kaznak (depo) ve banyo olarak kullanılmaktadır (Song ve ark. 2010).

Aşhane (mutfak)

Aşhane adı Türkçede “mutfak” anlamına gelmektedir. Ancak, farklı kurgularda oturma odası, yemek odası ve depo olarak da kullanıldığı görülmektedir. Uygurların ev işleri aynı mekanda sürdürüldüğü için aynı zamanda yatak odası olarak da kullanılmaktadır. Aşhanenin içine 2/3 oranında, içinden ocağın isinin geçtiği soba gibi ısınan tuğladan yapılmış “Kang” adı verilen platformlarda yerleştirilmiştir (Song ve ark. 2010).

### (b) Peşeyvan (veranda)

Uygur geleneksel konutlarının çoğunluğunda bulunan önemli bir mekandır. Bu alan, oda ile avlu arasındaki geçiş alanıdır (Tuerdi 2003 ). Peşayvan, Uygur yaşam kültüründe hayatın geçtiği, birçok eylemin gerçekleştirildiği açık ile kapalı alan arasında bulunan bir “arayüz” özelliği taşır (Şekil 3.16).



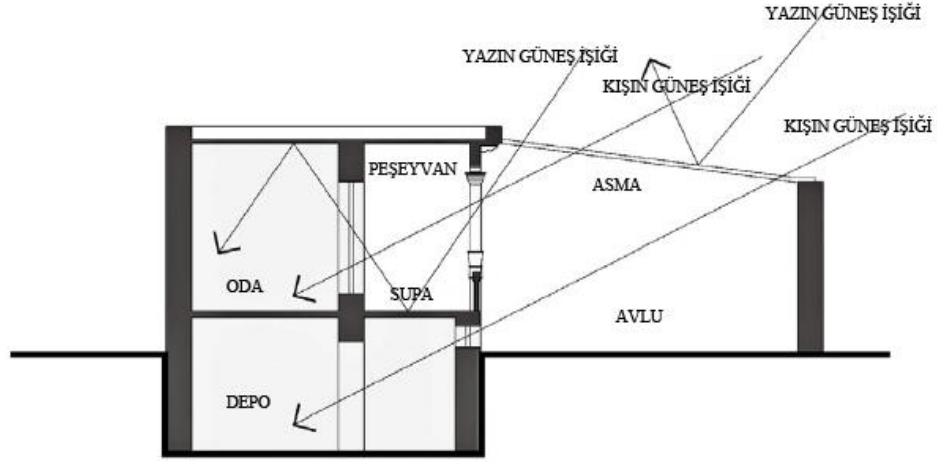
Şekil 3.16. Peşeyvan (Song ve ark. 2010)

Şekil 3.17. Supa (Tao ve ark. 2012)

Kaşgar-Uygur konutlarındaki Peşeyvan’ının alt bölümüne yerden yaklaşık 50 cm yükseklikte bir dinlenme yeri vazifesi gören “supa” yapılır. Yazın insanlar tarafından açık hava etkinlikleri ve ev halkının dinlenme, yemek-yeme alanı olarak da kullanılmaktadır (Şekil 3.17) (Song ve ark. 2010).

Peşeyvan, yazın güneş ışığının odaya girmesini engellerken kışın soğuk rüzgarın girmesini engeller ve doğal iklimsel bir ortam oluşturur. Kaşgar’ın iklimi ılıman-karasal iklime sahip olduğu için yaz ayları çok sıcak geçmektedir. Yazın güneşin geliş açısı çok yüksek olduğu için, güneş ışığının odaya girmesini engelleyerek serin ortam oluşturulur. Kışınsa güneşin geliş açısı düşük olduğu için, güneş ışığı doğrudan oda

i çine girmekte ve güneş ışığıyla odanın sıcaklığı daha da artmaktadır (Şekil 3.18). Bu sayede konuttaki kullanıcılar, yaz aylarında ortamın serinliğinden dolayı ev işi etkinliklerini daha çok peşeyvanın altında yapılan “supa” da yapmaktadırlar (Tao ve ark. 2012).



**Şekil 3.18.** Peşeyvan, asmanın yapı sistemi ve çevreye uyumluluğu (Tao ve ark. 2012)

### (c) Avlu

Kaşgar konutlarında avlu çok önemli bir yer tutmaktadır. Konut alanları, ister büyük olsun ister küçük olsun avlu olmasına önem verilmiştir. Bu tür geleneksel konutlarda avlu tüm mekanların merkezinde yer alır (Şekil 3.19) (Tao ve ark. 2012).



(a)



(b)

**Şekil 3.19.** Kaşgar özgün konutlarında “avlu” kurgusu

(a)([http://search.yndaily.com/html/20040717/news\\_82\\_493968.html](http://search.yndaily.com/html/20040717/news_82_493968.html), 2014 )

(b)([http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content\\_2347900.htm](http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm), 2014)

Yaşamsal kurgunun merkezinde yer alan avlu, aynı zamanda tarımsal üretime de açıktır. Avlusunda üzüm ağacı büyütüldüğü için yaz gelince üzümün yaprakları güneş ışığını engeller, kışın yaprak olmadığı için güneş ışığı evin içine rahatça girer (Tao ve ark. 2012). Bir çok avluda yetiştirilen üzüm yaz aylarında yaprakları ile sert güneşi keserek ekolojik bir güneş kırıcı görevini de üstlenir. Kış aylarında ise yaprakları döküldüğünden gün ışığı kont iç mekanını ısıtabilir.

#### (d) Merdiven

Kaşgar konutlarında merdiven terasa çıkmak için kullanılmaktadır. Merdivenler avlusu büyük olan evlerde tuğladan yapılmıştır, altına ise depo ya da tuvalet yerleştirilmiştir (Şekil 3.20). Avlusu küçük olanlarda ise ahşap ya da çelikten yapılmıştır (Song ve ark. 2010).



(a)



(b)

**Şekil 3.20.** Merdivenler (a, b) (a)(Song ve ark. 2010)

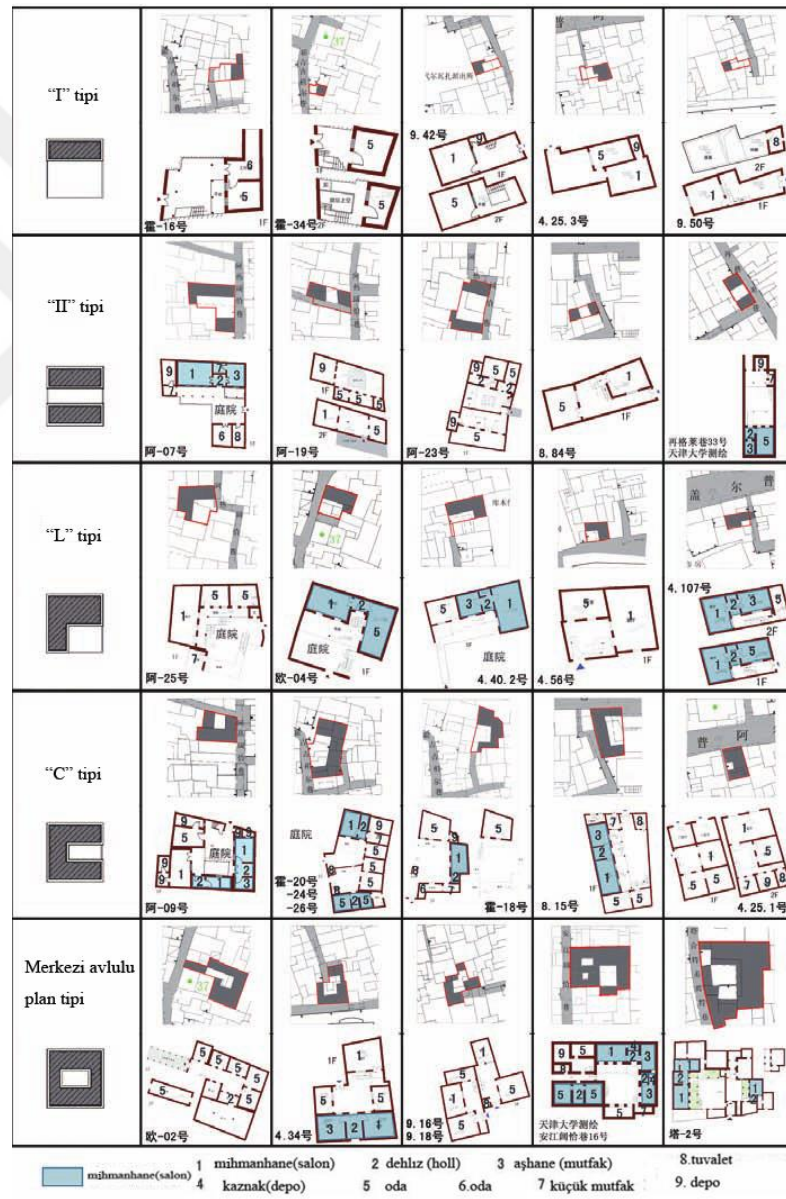
(b)([http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&\\_asf=pic.sogou.com&\\_ast=1424439362&did=539#did538](http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B5%C4%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3%B5%C4%BC%D2%D0%A7%B9%FB%CD%BC&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&_asf=pic.sogou.com&_ast=1424439362&did=539#did538), 2014)

#### **Kaşgar geleneksel konut plan tipleri**

Song ve ark. (2010)'in söylediği gibi; sokak oluşumları topografya etkisini ve konutların plan şemalarının dışa vurumu ile ortaya çıkmaktadır. Konutlarda yer alan her kat sokaktan da hissedilebilir. Tarihi süreçte Kaşgar geleneksel konutları plan şemalarındaki kurguyu korumuşlardır. Kaşgar'ın geleneksel konutlarını oluşturan oda,

peşeyvan, avlu ve merdiven gibi parametrelerin çeşitli şekillerde bir araya gelmesiyle 5 değişik plan tipi ortaya çıkmaktadır (Şekil 3.21). Bunlar aşağıdaki alt başlıklarda toplanabilir:

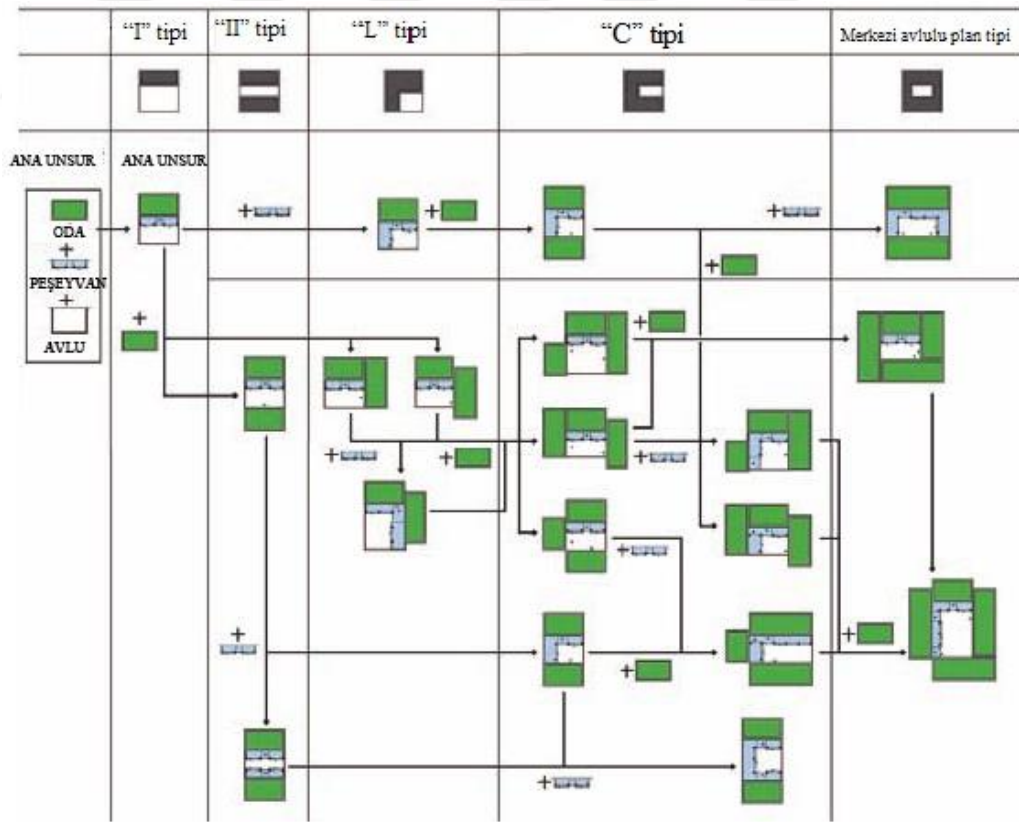
- “I” tipi
- “II” tipi
- “L” tipi
- “C” tipi
- Merkezi avlulu plan tipi (Song ve ark. 2010).



Şekil 3.21. Evlerin plan çeşitleri (Song ve ark. 2010)

Bu konutların planları içinde en önemlisi “I” tipidir. “I” tipi ile başka temel unsurların eklenmesiyle farklı plan tipleri ortaya çıkmıştır. Aile yapısının değişmesi plan şemasının değişmesine yol açmıştır. Uygurların geleneksel kültürlerinde toplu olarak yaşıyor olması, çocukların çoğalması ile konut planı tek çizgiden çoğalıp etrafı çevreleyen planlı yapılar haline gelmiştir. Bundan dolayı odaların eklenmesi plan şemasının değişmesine neden olmuştur (Song ve ark. 2010).

Kaşgar’ın eski bölgesindeki yerleşim, Çin kültürü ve İslam kültürünün buluşması ile müslümanların yaşadığı bölge akrabalık, jeopolitik, inanç gibi unsurların etkisi altında bu bölgedeki yerleşimin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Evlense bile ebeveyn yanında kalmak ve çok çocuk yapmak ve yakın akrabaların bir yerde yaşaması gibi faktörlerin altında burada yaşayan Uygur toplumu aile yapısını etkilemiştir. Sonuçta konutların şeması “I” tipi plandan gittikçe daha karmaşık plan tiplerine kadar gevrilmiştir (Song ve ark. 2010). Bu karmaşık plan tiplerin oluşum süreci Şekil 3.22’de gösterilmiştir.

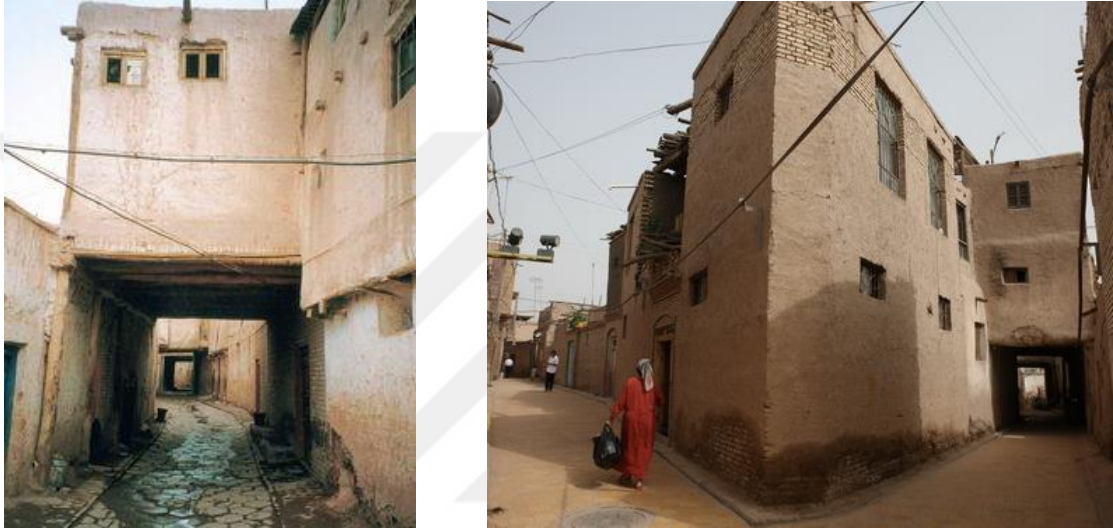


Şekil 3.22. Plan tiplerinin oluşum süreci (Song ve ark. 2010)

Kaşgar’da bulunan konut tiplerinden en basit olan “T” tipi konut plan şeması yıllar geçtikçe en karmaşık olan “merkezi avlulu plan tipi” ne ulaşmıştır.

### 3.2.2. Sokaklar

Wang’a göre Kaşgar’ın yerleşimi için önce sokaklar sonrasında ise konutlar oluşmuştur (Wang 2002). Sokakların oluşumunda topoğrafyaya önem verildiği görülmektedir. Yapılar mümkün olduğu kadar doğal zemin korunarak inşa edilmiştir.



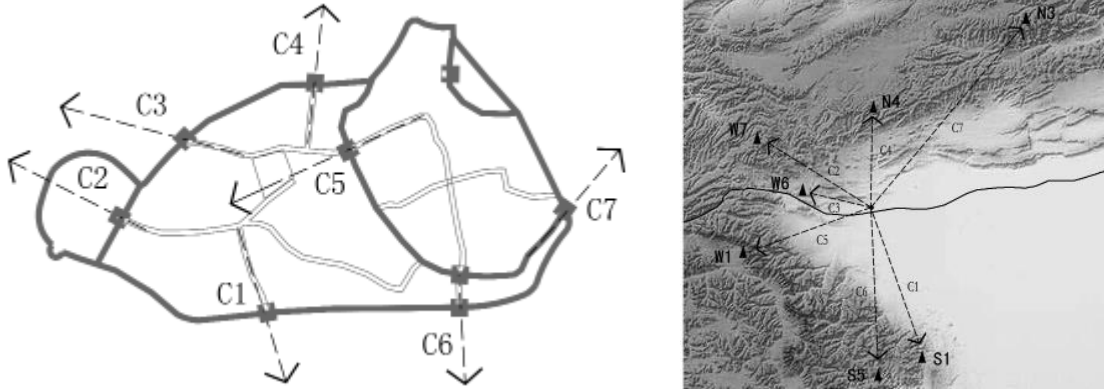
**Şekil 3.23.** Kaşgar eski dokusundaki sokaklardan görünüş  
([http://search.yndaily.com/html/20040717/news\\_82\\_493968.html](http://search.yndaily.com/html/20040717/news_82_493968.html), 2014)

Wang (2002)’ın Kaşgar sokakları hakkında yaptığı tespite göre: “Kaşgar sokakları eğimli olduğundan yönünüzü çok çabuk kaybedebilirsiniz. Gene Wang’a göre sokakların üzerinden geçen mekanlar sokaktan faydalanma oranını arttırmıştır. Bu durum, yaz aylarında sokaklar için belli bir gölgelik de oluşturmaktadır. Geniş kapsamda bu mimari davranış biçimini ele aldığımızda, bu durumun sokakların çok daha sakin ve huzurlu bir atmosfere bürünmesini sağladığından söz edebiliriz”. Mevcut varoluşu ile Kaşgar’ın sokakları kendine özgü yapısı ve karakteristiği ile günümüzde de öne çıkmaktadır.

Zhang ve Tao (2013)’ün belirttiğine göre; Çinliler eski yerleşim alanları olarak, çevresinde dağ ve su olan yerleri seçmişlerdir. Kaşgar’daki yapılaşma, mümkün olduğu



kadar doğal zemin korunarak yerleştirilmiş ve sokaklar araziye uygun olarak eğime paralel bir şekilde oluşmuştur.

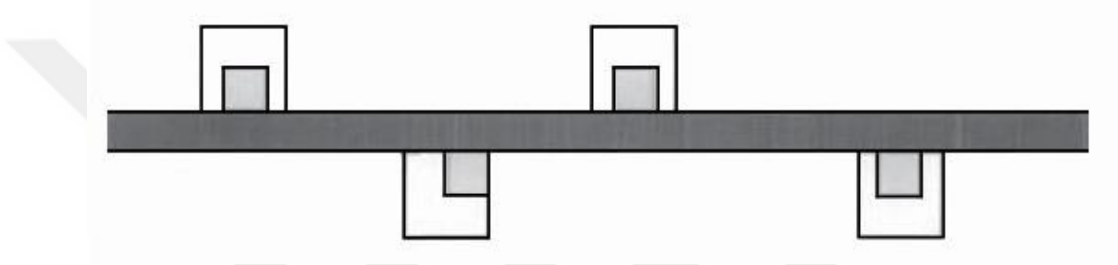


**Şekil 3.24.** Ana caddelerin yönü, ana cadde ve çevresindeki dağların ilişkisi (Zhang ve Tao 2013)

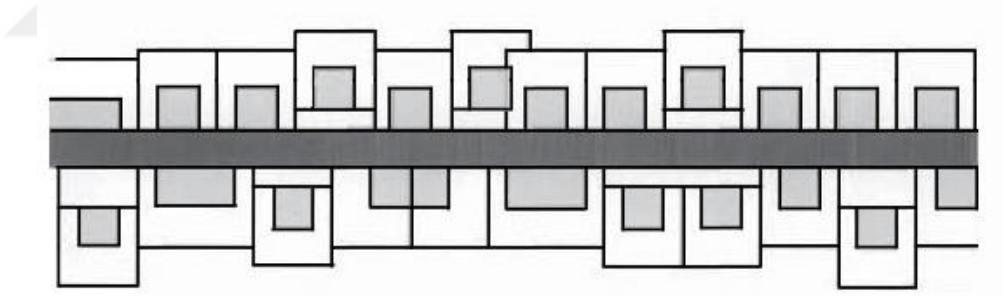
Eski dokuyu gösteren haritaya bakıldığında, eski Kaşgar'ın ana sokaklarının şehir kapısıyla bağlandığı görülür (C1-C7). Şehir kapılarının bazılarının yönü sokak yönüyle aynı yöndedir. Eğer daha derin incelersek değer kent kapıları alan; C2, C3, C4, C5'nin farklı olarak batı ve kuzey yönündeki doğrultuları yakaladığı anlaşılır. Bunlar 60 km uzunluğundaki küçük dağlık bölgedeki dağ sırtı ve uzakta olan dağ tepesi ile paraleldir (dağ tepesi W7: 40°2'21.35"N, 74°49'39.93"E, dağ tepesi W6: 39°36'32.48"N, 75°15'53.21"E, dağ tepesi N4: 40°15'36.45"N, 75°58'51.68"E, dağ tepesi W1: 39°10'8.25"N, 74°53'30.06"E). C7 ise; kuzeydoğu yönündeki sokağı göstermiştir, bu sokak ise Gu Ma dağının dağ sırtı denizden 5980 m yükseklikte olan tepe (dağ tepesi N3: 41°2'37.81"N, 77°48'53.18"E) ile paraleldir. C1, C6 ise güneydoğu yönündeki sokağı göstermiştir. Bunun içinde C1 tepenin denizden yüksekliği 3230 m'dir (dağ tepesi S1: 38°20'26.77"N, 76°24'14.73"E), C7 tepesi ise denizden 4330 m yüksekliktedir (dağ tepesi S5: 38°15'19.59"N, 76°3'20.58"E) (Zhang ve Tao 2013). Haritaya bakıldığında sokakların yönüyle etrafındaki tepelerin birbirleri ile fiziksel olarak ilişkili olduğu görülür.

Sokakların kurgusunu coğrafik ve topografik oluşumlar çok etkilemiştir. Bu sokakların şekillenmesinde ilk olarak alana yerleşen etnik grupların oluşturdukları “çekirdek yerleşme” önem kazanır. Çekirdek yerleşmenin çevresinde ise tarihi süreçte günümüze kadar gelen özgün doku oluşmuştur (Wang 2002). Sokakların şekillenmesinde değer bir

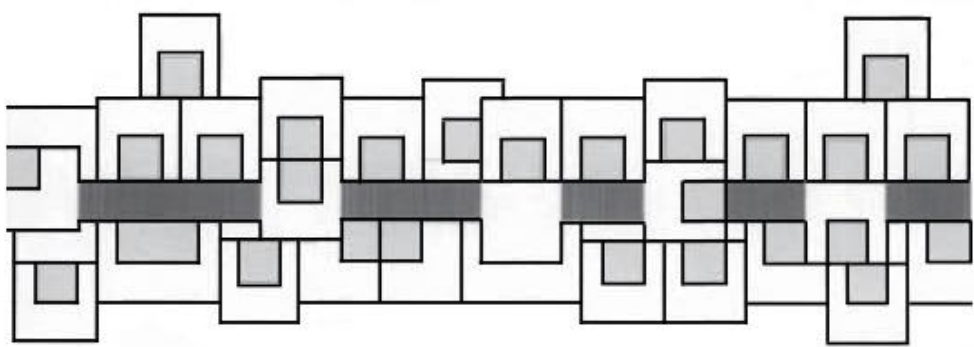
önemli faktör ise; Uygurların toplu yaşama kültüründen dolayı nüfus çoğalsa bile başka yerlere taşınmadan önce eski konutun üzerine yeni mekanlar yapmış olmalarıdır. Sonraki aşamada ise bu mekanların sokaklara doğru çıkıntılar yaptığı görülür. Bu süreçte Uygur halkının en küçük boşluktan bile faydalandıklarını söylemek yanlış olmayacaktır (Diao 2008). Farklı zamanlarda ve katmanlarda yapılmış olan bu mimari davranış biçimleri sonucunda mevcut doku oluşmuştur. Yüzyıllar geçtikten sonra Kaşgar'ın kedisine ait özgün dokusundaki bu özeliğe; 'sokaktan geçen konutlar' adı verilmiştir. Şekil 3.24, 3.25 ve 3.26'da Kaşgar'daki konutların etrafına yukarıya ve sokaklara doğru çıkıntıları ve büyümeleri gösterilmiştir.



**Şekil 3.25.** Etrafına doğru büyüme (Diao 2008)

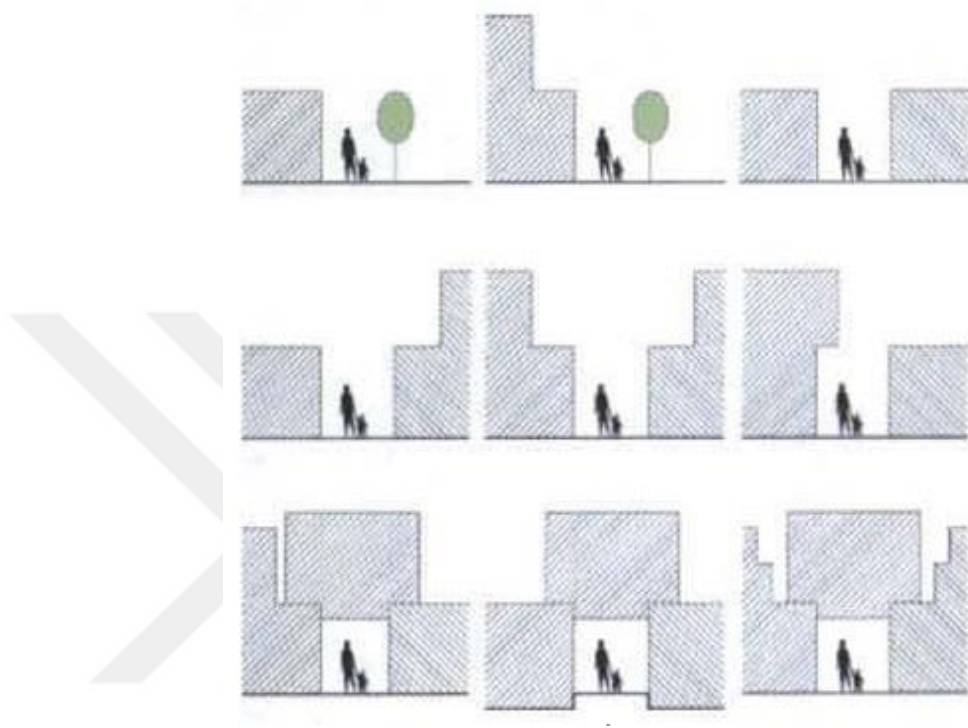


**Şekil 3.26.** Yukarıya doğru büyüme (Diao 2008)



**Şekil 3.27.** Sokağa doğru büyüme (Diao 2008)

Kaşgar konutlarının sokaklara doğru çıkmaları, açık ve yarı açık sokakları oluşturmuştur. Bu çıkmaları herkes kendine ait alanlara dikkat ederek ve karşı tarafın özel alanına tecavüz etmeden yapmıştır. Sonunda Kaşgar'ın kendine ait farklı olan yerleşme kurgusunun oluştuğunu görmekteyiz (Şekil 3.28).



**Şekil 3.28.** Farklı sokakların oluşumu (Diao 2008)

Mekanların sokağa doğru çeşitli biçimlerdeki çıkmaları ile sokağın üstüne farklı geometrik kurgularda yapılmış mekanlar, sokakların daha da dar olmasına neden olmuştur.

### 3.2.3. Meydanlar-Ara yüzler

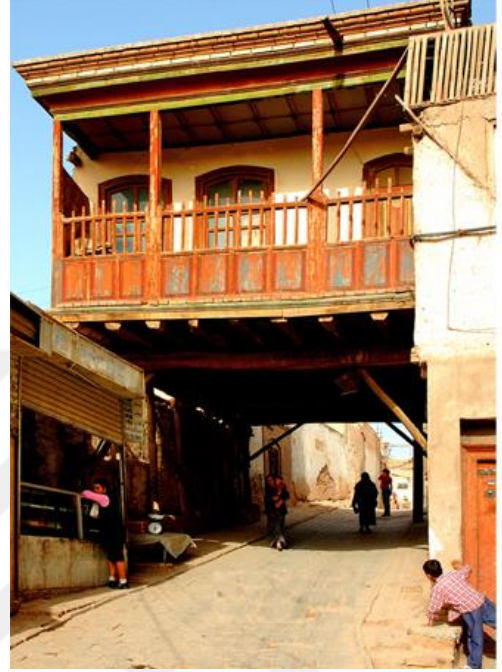
Eski dokuda bulunan meydanlar iki ayrı grupta toplanabilir. Bunlar: dini yapıların önündeki meydanlar ve sokakların kesiştiği noktalardaki meydanlardır.

- Dini yapıların önündeki meydanlar ise; dini yapıların önünde yer alan meydanların en büyük özelliği cami duvarının meydanın sınırlarını teşkil etmesidir. Bu tip meydanların, cuma günleri, cuma namazı kılındığında ve diğer zamanlarda ise alış-veriş amaçlı olarak kullanıldığı izlenir.

- Sokakların kesiştiği noktalardaki meydanlar ise; sokak ve meydan ilişkisinin i d n k olmasıdır. Bu tip meydanlara genelde küçük büfeler, tandır (ekmek fırını), eme vb. fonksiyonlar yerleştirilmiştir (Wang 2002).



(a)



(b)

**şekil 3.29.** Kaşgar'ın eski şehir bölgesindeki çeşitli meydanlar (a, b)

(a)(<http://www.china.com.cn/chinese/ch-ysljz/view1/8.htm>, 2014)

(b)([http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content\\_2347900.htm](http://www.ts.cn/special/content/2007-12/14/content_2347900.htm), 2014 )

## **4. KAŞGAR ESKİ ŞEHİR BÖLGESİ İÇİN GELİŞTİRİLEN TASARIM MODELİ**

Mimarlık alanı bilgisini, teknolojiden aldığı gibi geleneksel dokularda bulunan mevcut dinamikleri inceleyerek de oluşturur. Bu dokulardaki genel-geçer mimari davranış biçimleri, hem mimari kurguyu hem de kültürel yapıyı anlamamıza yardımcı olur. Böylelikle dokudan edindiğimiz soyut ve kavramsal bilgi ile yeni dokuların tasarımında kullanılabilir araçlar oluşturmak mümkün olur.

Çalışma kapsamında, incelenen eski Kaşgar yerleşmesi yukarıda bahsedilen kurgu ile çakışmaktadır. Eski yerleşme kurgusunun mimari dinamikleri yeni yerleşmenin oluşumunda geliştirilen çeşitli algoritmalarda “data” olarak değerlendirilmiştir. Tasarım modelinin oluşturulmasında Rhinoceros bünyesinde çalışan Grasshopper yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım bilindiği üzere algoritmik-parametrik tasarım süreçlerinde günümüzde kullanılmaktadır.

Modelin yazılımıyla ilgili tüm temel bilgi bu eklenti yardımı ile yapılmıştır. Yazılım ve programlama mantığı ile Rhinoceros ve Grasshopper içerisindeki geometrik şekillerin birleşmesinden tasarım ürünleri ortaya çıkmaktadır.

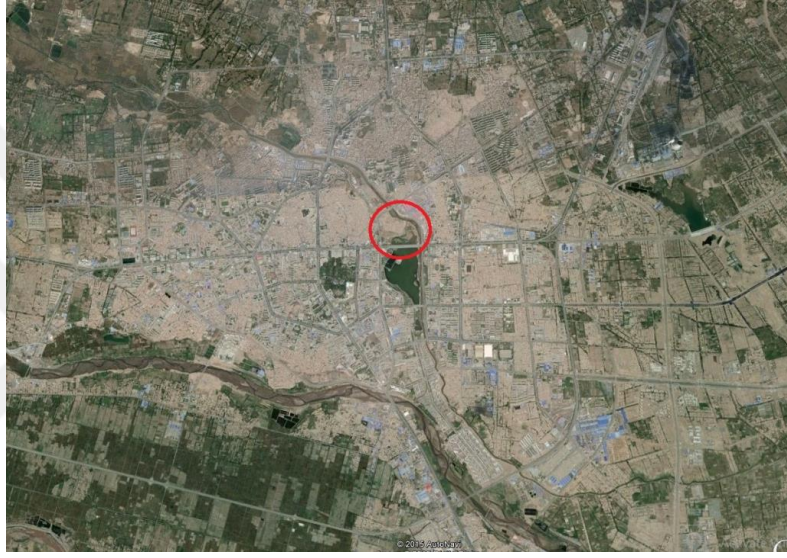
Model geliştirilmesinde öncelikle mevcut dokunun mimari dinamikleri ve özellikleri analiz edilmiştir. Sonraki adımda ise bu analizden yola çıkılarak yerleşim mimari mantığının formülü elde edilmiştir. Bu mimari kurgu daha sonra Rhinoceros programı Grasshopper eklentisinin programlama özellikleri kullanılarak, şehrin tarihi dokusuna bitişik kentsel dönüşüm yapılmakta olan bir alanda mevcut dokunun devamı niteliğinde üçboyutlu olarak çeşitli tasarımların oluşturulması amaçlı kullanılmıştır.

### **4.1. Modelin Gelişme Süreci**

Kaşgar'daki mevcut dokuda yer alan bir bölge için tasarım modeli geliştirilmiştir. Seçilen bu geleneksel yerleşme alanı sınırlarında bulunan ve kentsel dönüşüm alanı olarak ilan edilen bölge için oluşturulacak tasarım modeli ile alanın özgün karakterinin korunması ve sürdürülmesi hedeflenmektedir.

#### 4.1.1. Alanın tanıtımı

Seçilen bu alan Kaşgar'ın eski şehir bölgesinin doğusunda yer almaktadır. Bu arazinin kuzey tarafında Hazrat Caddesi, batısında Tuman Caddesi, doğu tarafında şehrin içinden geçen iki büyük nehirden biri olan Tuman nehri, güney tarafında Doğu Gölü ve şehrin doğu-batı eksenindeki ana arteri olan Doğu Halk Yolu bulunmaktadır. Şekil 4.1'de arazinin Kaşgar şehri içindeki yerleşimi gösterilmiştir. Şekil 4.2'de ise çalışma yapmak için seçilen alan gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Arazinin şehir içindeki konumu



Şekil 4.2. Mevcut doku ve alan çalışması için seçilen yer

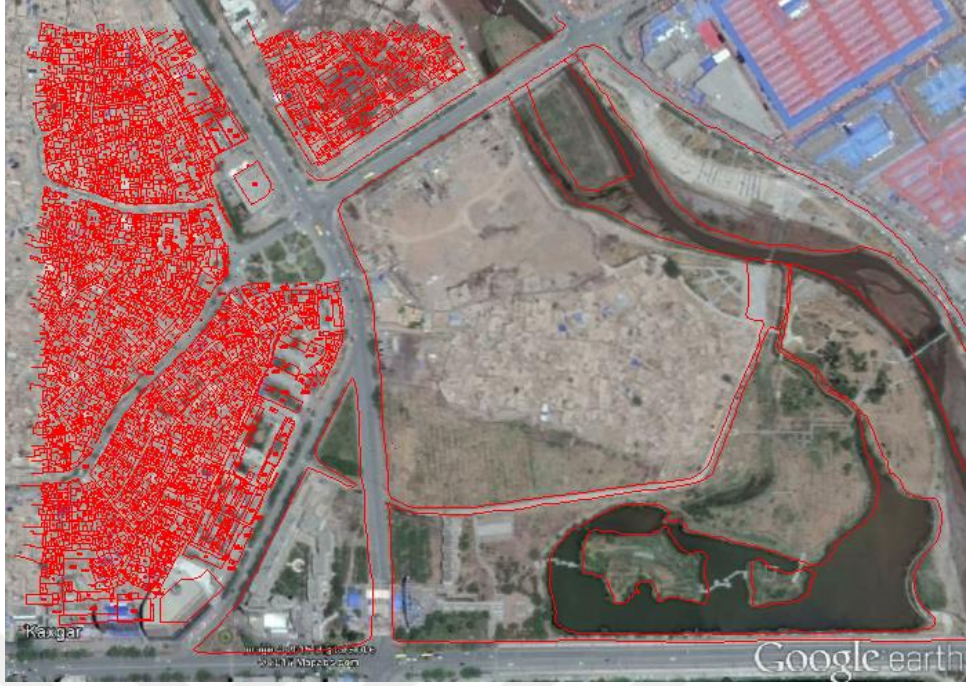
Çalışma alanı, Kaşgar şehrinin eski Uygur karakteristik mimari dokusunun yoğun olarak görüldüğü eski şehir bölgesine komşu bir alan olması ve kentsel dönüşüm alanı olarak değerlendirilmesi, ayrıca nehir düşünülüşünden seçilmiştir. Aynı zamanda alanın yakınlarında bulunan nehir ve gölün oluşturduğu topografik zenginlik de alanın seçilmesinde bir diğer önemli faktördür.



**Şekil 4.3.** Alan çalışması için seçilen yerin çevresindeki yerleşim

Bu çalışmada ilk olarak Google Earth aracılığı ile edilen “Kaşgar eski şehir” bölgesindeki alanın uydu görüntüsü CAD yazılım ortamına aktırılmıştır. Uydu görüntüsünde belirlenen göl, nehir, yollar ve çevrede yer alan eski dokuya ait izler CAD ortamında yeniden oluşturulmuştur.

Google Earth uydu görüntüsü ile Kaşgar’da özel bir harita bürosundan temin edilen DWG çizimi birleştirilerek çalışma alanı ve onun çevresi yakın sayısal ortamda çakıştırılmıştır (Şekil 4.4).



**Şekil 4.4.** Alan çalışması için seçilen yerin çevresindeki yerleşimi ile CAD dosyasının birleştirilmesi

Elde ettiğimiz arazi CAD dosyası ve alana ait doku Rhinoceros yazılımına taşınmıştır ve bu dosya üzerinden çalışmalar başlamıştır. Şekil 4.5'te CAD dosyasının Rhino'ya getirildikten sonra görüntüsü yer almaktadır.



**Şekil 4.5.** DWG dosyasının Rhino'ya taşınması

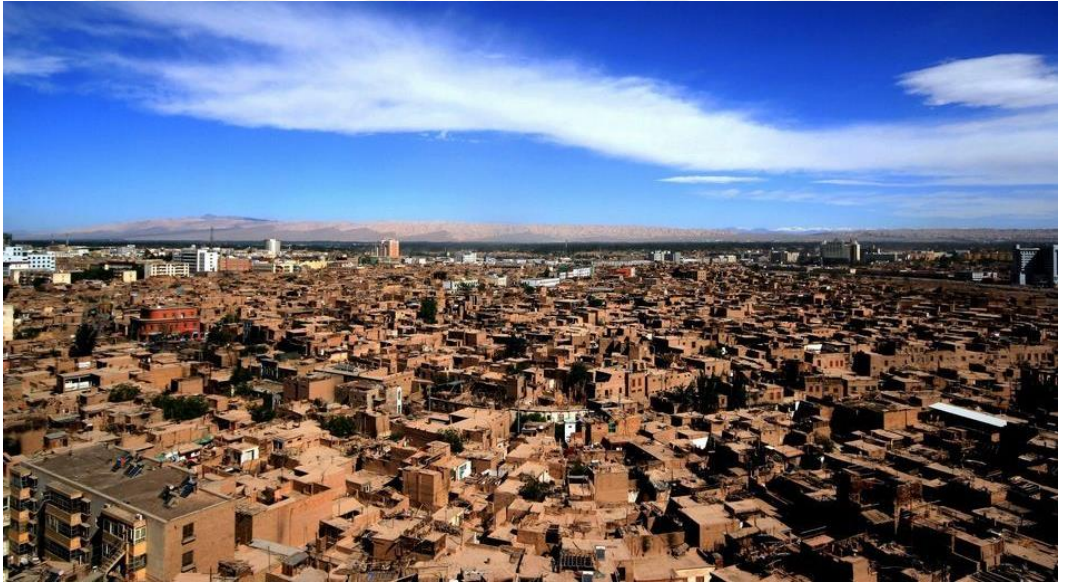


#### 4.1.2. Tasarım sürecinde mantığın oluşumu

Yapılan çalışma, Bilgisayar destekli tasarım, olanakları ile “ön tasarım” sürecine katkı sağlamak amaçlı geliştirilmiştir. Aynı zamanda çalışma, tasarım sürecinin aşamalarında teknolojik araçların kullanılması açısından da ayrı bir önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Grasshopper yazılım kuralı ile Kaşgar’ın eski kent dokusu yeniden ele alınmıştır. Seçilen yer Kaşgar’ın eski şehir bölgesindedir. Çalışmada Kaşgar’daki eski konutların dokusu incelenerek yeni konutların algoritması oluşturulmuştur. Oluşturulan algoritmalar dokudaki konut, avlu, sokak kurguları dikkate alınarak “rastgele” (random) bir düzende oluşturulmuştur. Böylelikle mevcut dokudaki düzensiz ve kendiliğinden oluşmuş olan dokunun aynı mantık kurgusu ile dokusal sürdürülebilirlik kavramları kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de Kaşgar dokusu ve yeni oluşturulan dokuyu görmek mümkündür.



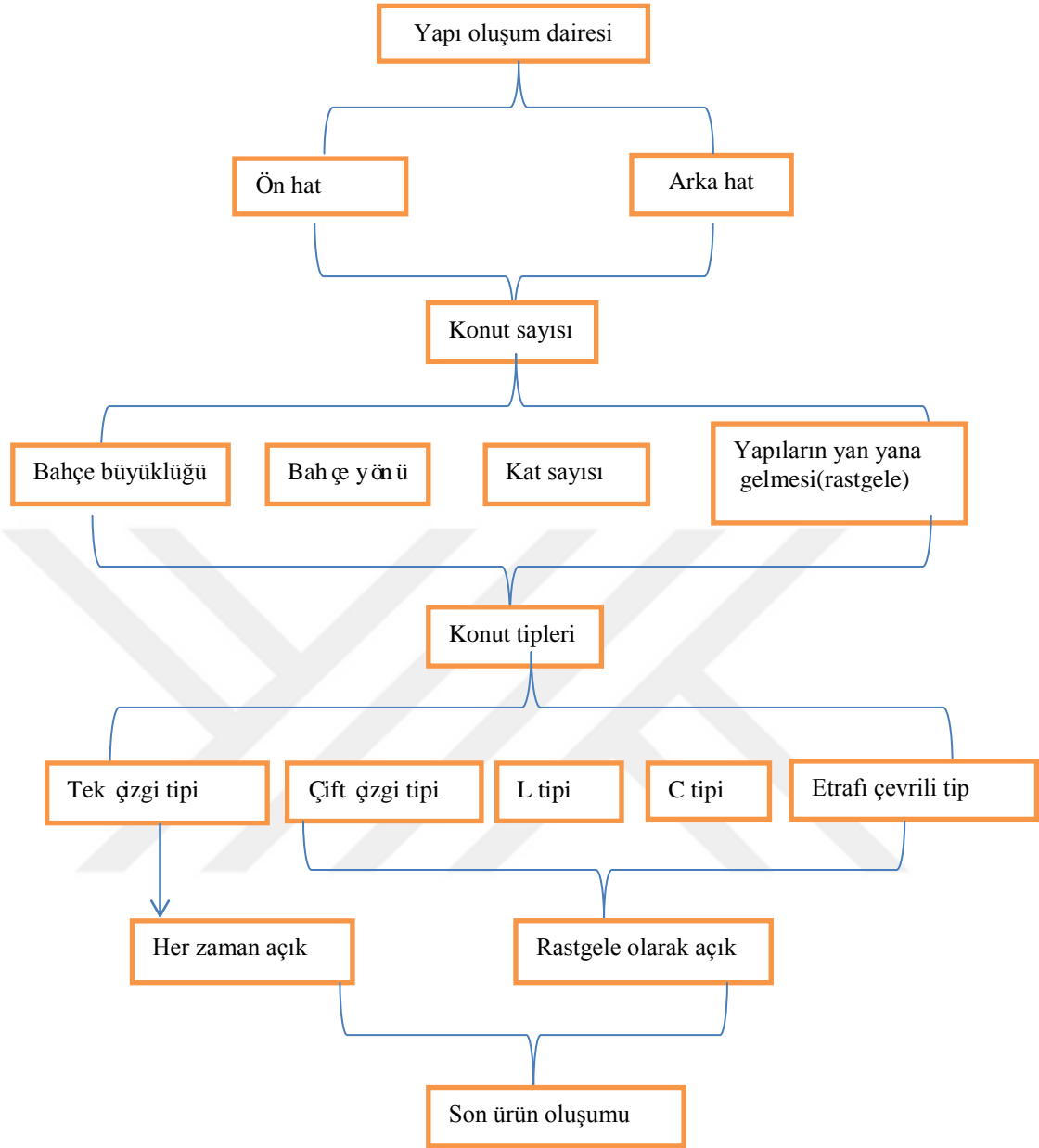
**Şekil 4.6.** Kaşgar eski kent dokusu

([http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&\\_asf=pic.sogou.com&\\_ast=1417162253&did=2#did1](http://pic.sogou.com/d?query=%BF%A6%CA%B2%B8%DF%CC%A8%C3%F1%BE%D3&mood=0&picformat=0&mode=1&di=2&p=40230504&dp=1&w=05009900&dr=1&_asf=pic.sogou.com&_ast=1417162253&did=2#did1), 2014)



**Şekil 4.7.** Yeniden oluşturulan doku

Bu çalışma kapsamında oluşan mantığın algoritması diyagram olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.8). Bu diyagramda, algoritmanın başlangıç noktası olarak parsellerin ön hat (yola bakan hat) ve arka hattını oluşturan iki adet çizgi Rhino’da tanımlanmıştır. Konutlar ön hat ve arka hat arasında yerleştirilmiştir. Konutların sayısı, bahçe büyüklüğü, kat sayısı ve konut tiplerin yan yana gelmesi “rastgele” (random) olarak belirlenmiştir. Kaşgar’daki 5 farklı konut tipi için rastgele yöntemiyle oluşturulan kurgular Grasshopper yazılımında oluşturulacak bu iki hat arasına yerleştirilmiştir. En sonunda ise Kaşgar’ın geleneksel dokusuna benzer bir doku elde edilmiştir. Geliştirilen algoritmaların akış şeması ise aşağıda Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

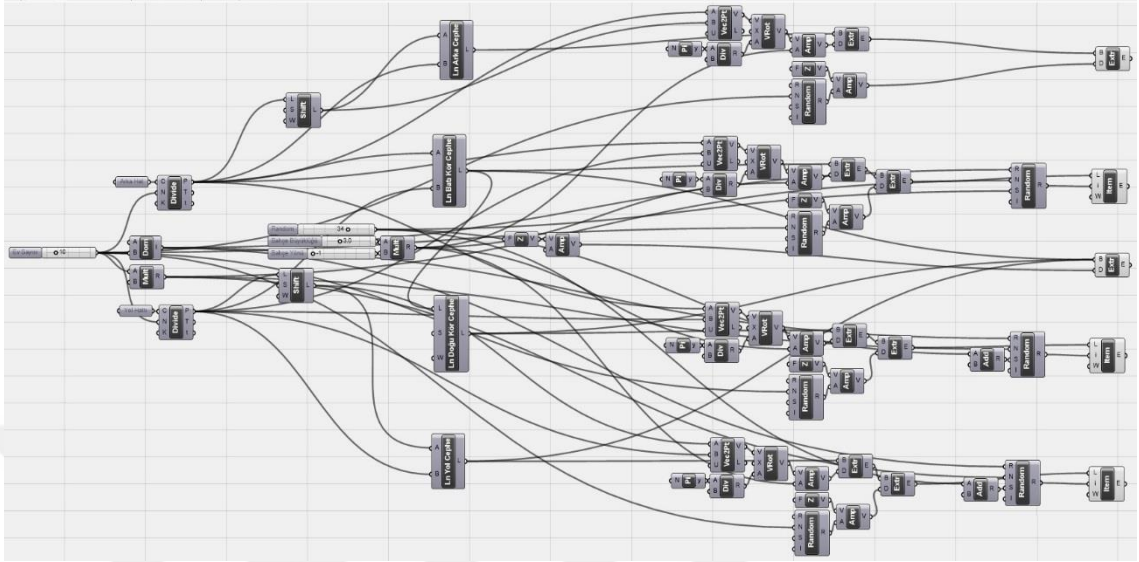


**Şekil 4.8.** Tasarım algoritmasının oluşum şeması

Yazılım dili olarak seçilen Grasshopper programı, bu diyagramın somut olarak ortaya koyacağı modelin geliştirilmesindeki en önemli araçlardan biridir. Çalışma mekanizması olan bu yazılım sisteminin hangi aşamalardan geçmesi gerektiği ve nasıl tasarlanacağı ortaya konulacak yazılım algoritması sayesinde anlaşılacaktır.

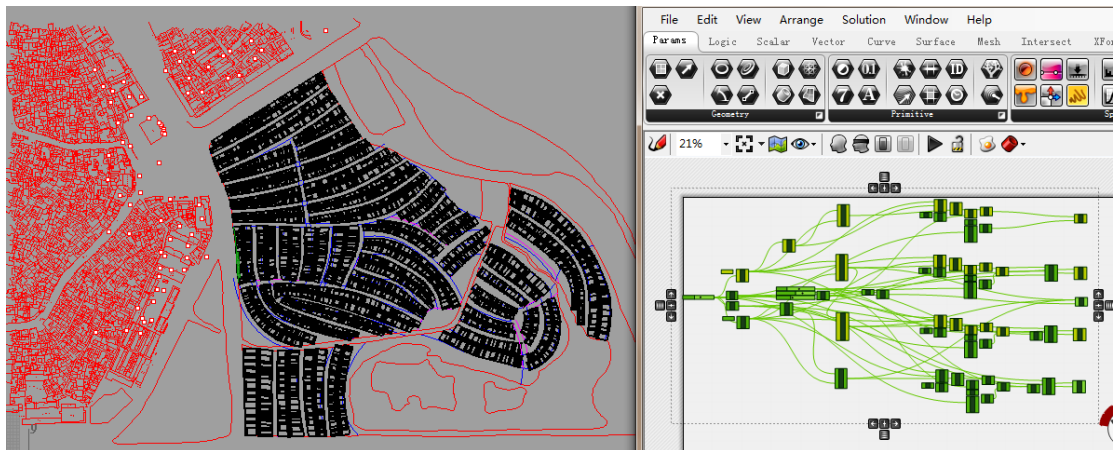
Tasarım oluşum şeması Şekil 4.9’da görüldüğü gibidir. Tasarım yapmadan önce elde ettiğimiz verileri belirlediğimiz parametrelere ekleyerek sırası ile çeşitli komutlardan ve

prosedürlerden geçirilmiştir. Sonunda bu parametreleri içeren komutlar birbirleri ile bağlanmıştır.

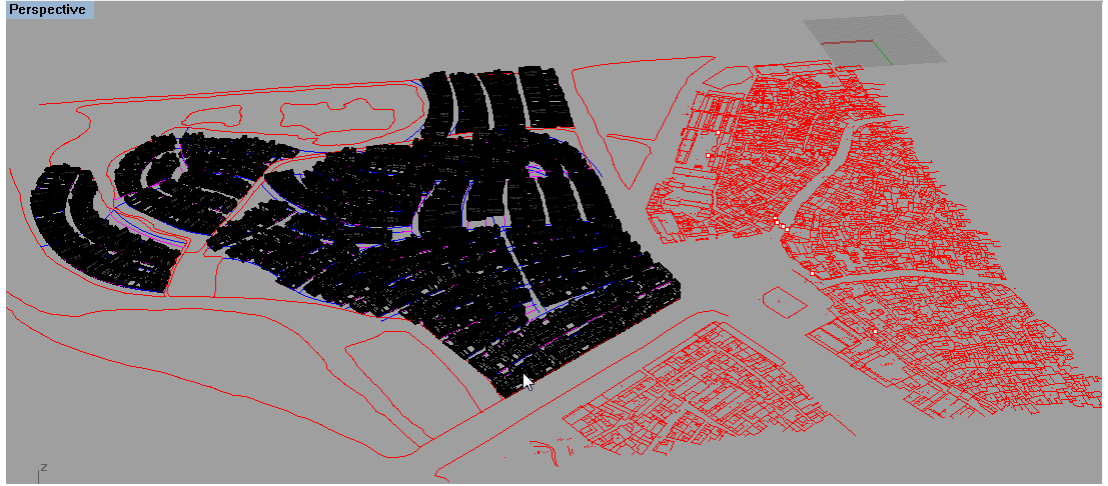


**Şekil 4.9.** Grasshopper yazılımı ile oluşturulan algoritma

Grasshopper üzerinde yapılan algoritma belirlendikten sonra üç boyutu Rhino üzerinde yapılmıştır ve etrafındaki eski dokuya uyumluğunu sağlayan Şekil 4.10'da gösterildiği gibi bir model elde edilmiştir. Grasshopper ile yapılan model Rhino üzerinde tanımlandıktan sonra elde edilen modeller Rhino üzerindeki gerçek üç boyuta dönüştürülmüştür (Şekil 4.11).



**Şekil 4.10.** Oluşturulan algoritmanın Grasshopper ve Rhino üzerindeki çalışma süreci



**Şekil 4.11.** Rhino üzerinde oluşturulan üç boyutlu model

## **4.2. Mevcut Dokuda Modelin Uygulanması**

Bu çalışmada bölgenin modellenmesi yapılırken öncelikle sokaklar oluşturulmuş, daha sonra ise sırasıyla parseller ve bahçeler belirlenmiş, kat yükseklikleri verilmiş ve son olarak da meydanlar oluşturularak tarihi dokunun karakteristik özelliklerine yakın bir ürün ortaya konulmaya çalışılmıştır.

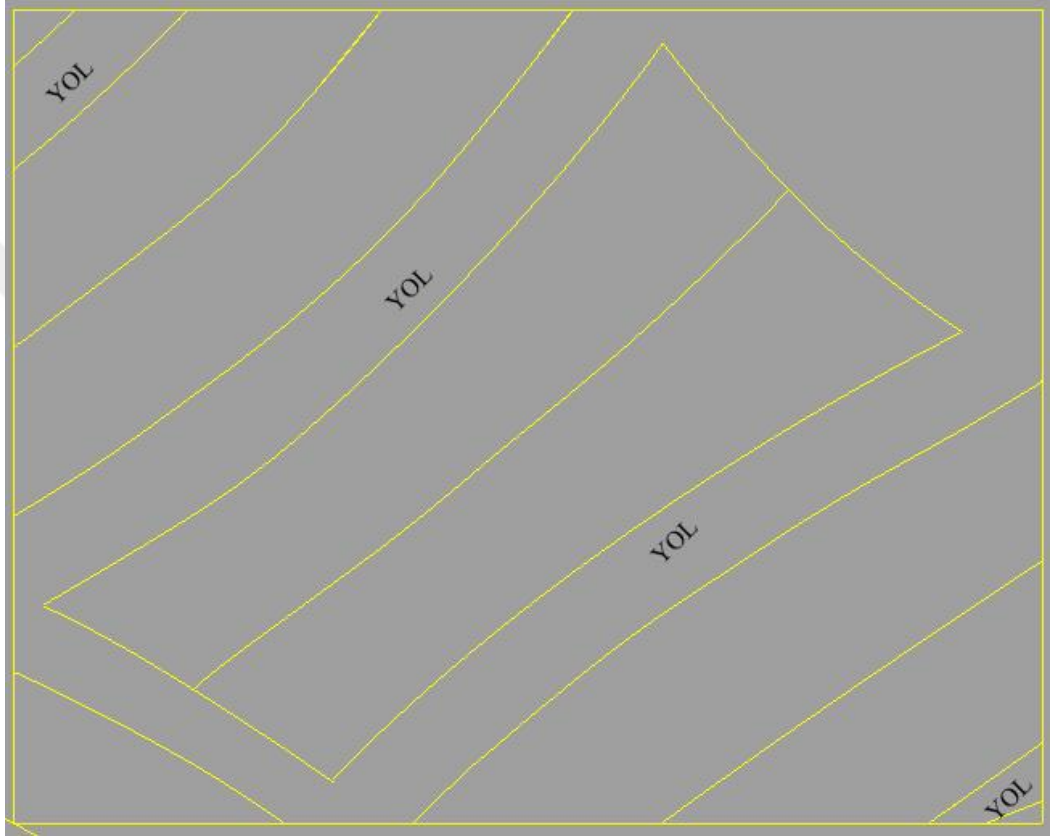
### **4.2.1. Sokakların oluşumu**

Yeni modellenecek bölgenin sokaklarını oluşturmadan önce eski yapılaşmanın sokak yapısı incelenmiştir. Sokak genişlikleri yaklaşık 5-6 metre olduğu ve iki yol arasında kalan konut alanlarının ise 30-35 metre civarında kaldığı saptanmıştır. Yeni oluşacak sokaklar bu özelliklere göre yerleştirilmiştir.

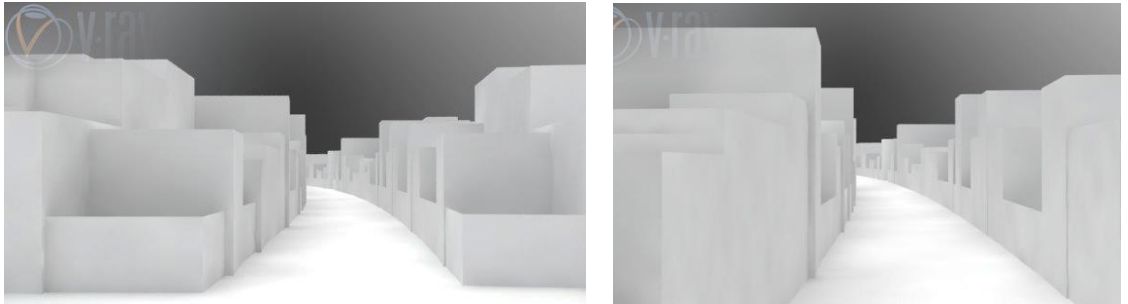
Sokakların belirlenmesinde dikkat edilen bir diğer önemli konu çevrenin topografik özellikleridir. Arazinin sınırlarını oluşturan göl ve nehir kıyıları sahil yollarını belirlemiş ve iç kesimdeki diğer yollar da, şehrin organik bir şekilde büyümesinden dolayı bu sahil şeridinden zincirleme olarak etkilenmiştir. Gölün içerisindeki adacıklar ise rekreasyon alanı olarak belirlenmiş ve halihazırdaki köprülerden istifade edilmiştir. Topografyayı oluşturan bir diğer konu da yükseltilerdir. Daha iç kesimdeki sokaklar bu ufak yükselti farklılıklarına göre şekillenmiştir.

Şehrin yapısındaki organikliğin korunması amacıyla arazi içinde mevcut olan toprak yollar yeni tasarlanacak yapıda korunmuş ve ana arterler olarak belirlenmiştir.

Yollar dijital ortamda, tüm bu değerler dikkate alınarak Rhino programında harita üzerinden çizilmiştir. Tüm arazideki yollar belirlendikten sonra ise parsellerin oluşumu için diğer adıma geçilmiştir.



**Şekil 4.12.** Rhino’da sokakların oluşumu

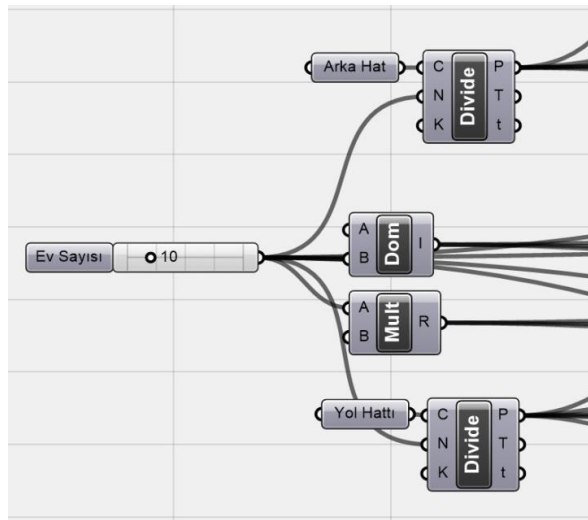


**Şekil 4.13.** Tasarlanan sokaklar

#### 4.2.2. Parsellerin oluşumu

Şehrin tarihi yapısı incelendiğinde her konutun oturduğu parselin yaklaşık kare ölçülerde olduğu saptanmıştır. Parseller iki yol arasında kalan bölgeye sırt sırta gelecek şekilde yollardan cephe olarak yerleşmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında her bir parselin yola bakan bir ön cephesi, iki tarafındaki komşularıyla sınırlarını belirleyen sağ ve sol cepheleri ve sırt sırta verdiği komşusuyla sınırını oluşturan arka cephesi vardır. Bu yüzden arazide oluşturulacak parseller için de bu özellikler belirleyici olmuştur.

Parsellerin dijital ortamda oluşturulması için öncelikle bu cepheler analiz edilip Grasshopper mantığında tanımlanmaya çalışılmıştır. Öncelikle parsellerin arka cephelerini oluşturmak için iki yol arasında kalan bölüm, Rhino çizgi komutuyla bir hat çekilerek uzunlamasına ikiye bölünmüştür. Sokak boyunca tüm parsellerin ön cephelerini yol belirlerken, arka cephelerinin bu arka hat üzerinde olması sağlanmıştır. Yan cephelerin oluşması için ise bu ön ve arka hat, 'divide' komutuyla eşit sayıda noktalara bölünmüş ve daha sonra her iki hat üzerindeki noktalar tam eşleşecek şekilde yeni çizgilerle birleştirilmiştir. Parselleri oluşturan bu hatların kaç bölüneceğini belirlerken daha önce bahsedildiği gibi parsellerin kare oluşturmasına dikkat edilmiş yani bölünme sonucu çizgi üzerinde oluşacak her iki nokta arasındaki mesafe o noktayla arka hat arasında kalan mesafeye yakın olması hedeflenmiştir (yaklaşık 15 metre) (Şekil 4.14).

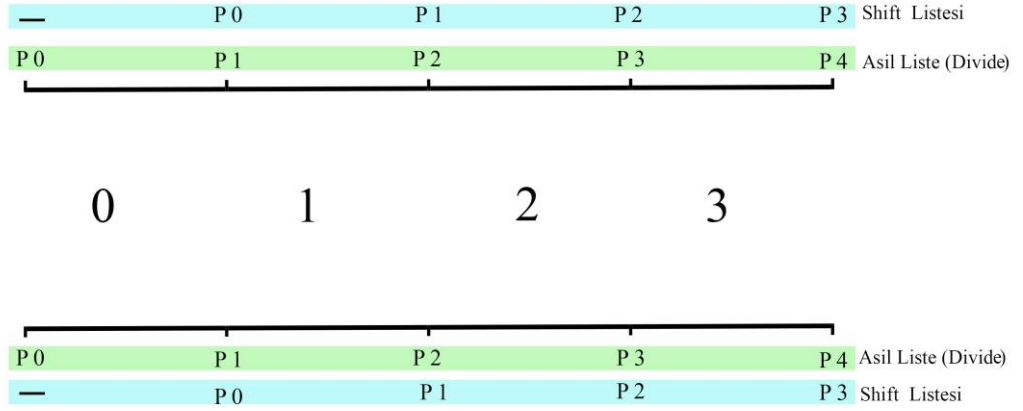


Şekil 4.14. Grasshopper yazılımında ön ve arka hatların bölünmesiyle parsel sayılarının belirlenmesi

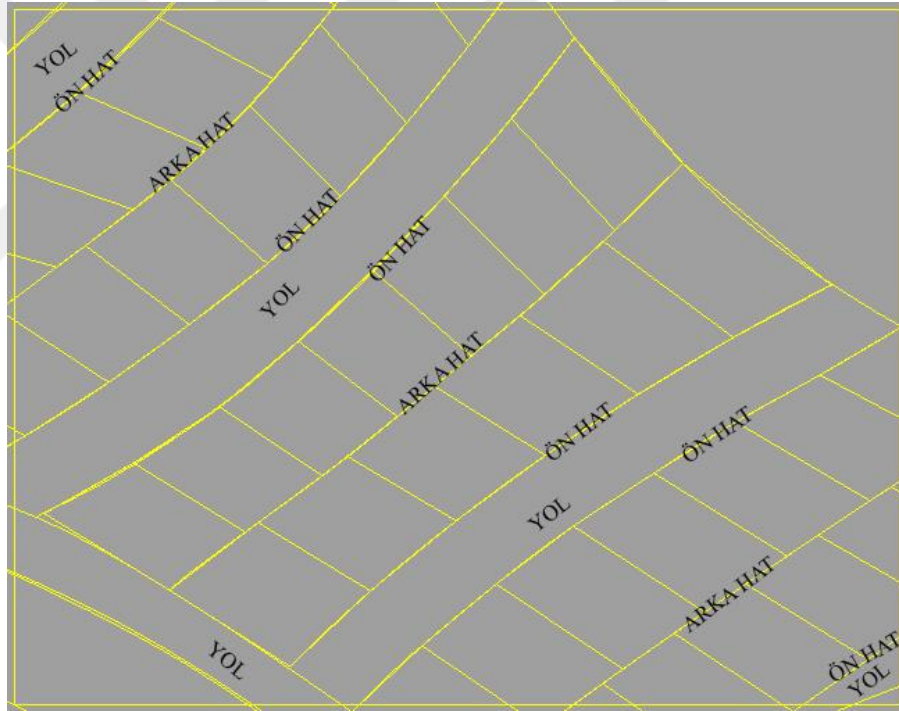
Parsellerin oluşumu Grasshopper teknik terimleriyle anlatmak gerekirse ilk olarak Rhino ara yüzünde 'line' komutuyla oluşturulan ön ve arka hatların Grasshopper ara yüzünde tanıtılmasından başlamak gerekir. Bu hatlar Grasshopper'daki çizgi (line) komutuna atanmıştır ve bu şekilde Grasshopper ortamında da müdahale edilebilir hale gelmiştir. Bu çizgiler Şekil 4.14'te görüldüğü gibi 'yol hattı' ve 'arka hat' olarak yeniden adlandırılmıştır. Daha sonra bu çizgilerin her biri bölme (divide) komutuyla bölünmüştür. Grasshopper mantığında bölme gibi işlem komutlarının girdileri ve çıktıları vardır. Bu işlemde çizgi komutları bölme komutunun girdisi iken bölünme sonucu çizgi üzerinde eşit aralıklarla oluşturulan ve parsellerin köşe noktalarını belirleyen noktalar (points) bölme komutunun çıktıları olmuştur. Bölme komutunun diğer bir girdisi ise Şekil 4.14'te 'ev sayısı' olarak yeniden adlandırılan kaydırıcı (slider) komutudur. Bu komut üzerindeki değer sağa sola kaydırılmak suretiyle anlık değişebilmekte ve dolayısıyla bir sokak üzerinde kaç adet parsel oluşturulabileceği tasarımcı tarafından belirlenebilmektedir. Bu aşamada parseller kare şekline en yakın olması için kaydırıcı üzerindeki değer en uygun düzeye getirilmiştir ve bu işlem her sokak için tekrarlanmıştır.

Bu modellemede kullanılan bölme işleminde, girdilerden bir tanesi çizgi komutu ve diğeri ev sayısını belirleyen kaydırıcıdır (slider). Bölme işleminin çıktısı ise arsaların köşelerinin belirleyen noktalar kümesidir. Fakat bu oluşturulan her bir noktanın daha sonra farklı komutlarda tekrar kullanılması için tanımlanabilir olması gerekmektedir. Grasshopper mantığında bu şekilde çoklu nesnelerin formüle edilebilir olması için listelerden faydalanılmıştır. Bu listelerde her bir nesneye 0'dan başlayarak bir numara verilir. Bu örnekte ise, bölme sonucu oluşan noktalar konunun anlaşılabilir olması için P0, P1, P2.....şeklinde adlandırılmıştır (P0=point0).





**Şekil 4.15.** Diyagram olarak ön ve arka hatların bölünmesiyle parsel sayılarının belirlenmesi



**Şekil 4.16.** Rhino da parsellerin oluşumu

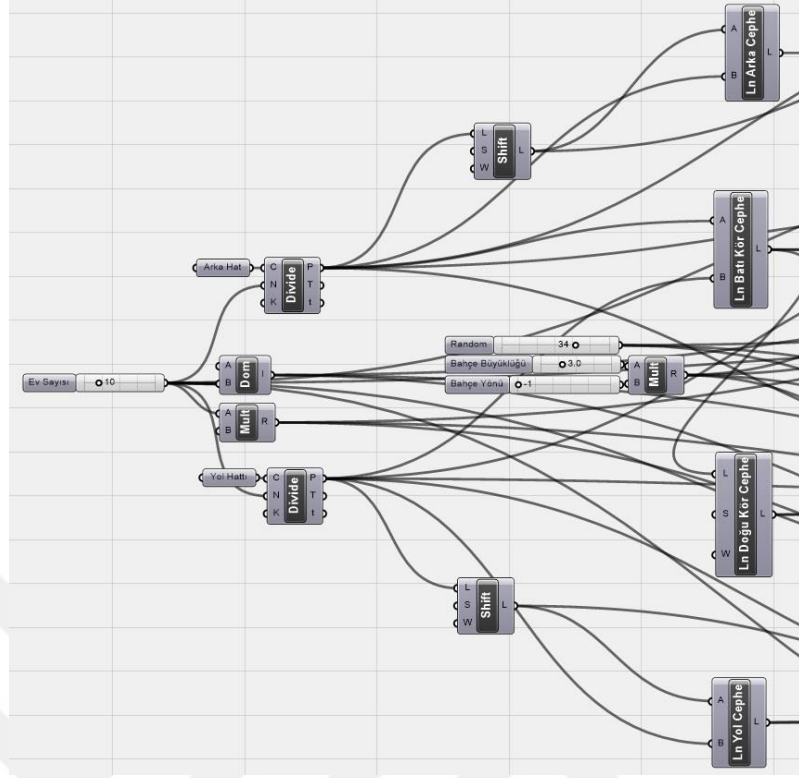
Grasshopper mantığındaki bir diğer özellik, listelerde bulunan aynı isimdeki nesnelerin etkileşime geçebilmesidir. Diğer bir deyişle, bir listedeki noktalarla diğer listedeki noktaları birleştirecek bir çizgi (line) komutu kullanıldığında ilk listedeki P0 isimli noktayla ikinci listedeki P0 isimli noktayı birleştirecektir. Sonrasında P1 isimli noktayla diğer listedeki P1 isimli noktayı birleştirip bu şekilde devam edecektir.

Parsellerin oluşması için her parselin dört köşesinin birleştirilmesi gerekmektedir. Şekil 4.15'te gösterilen diyagrama göre parsellerin 'batı kör cephe'lerinin birleşmesi için iki bölme komutu bir çizgi komutuyla birleştirilmiştir. Fakat ön ve arka cephelerin oluşması için aynı hat üzerindeki sıralı noktaların birleştirilmesi gerekmektedir ancak Grasshopper mantığı sıralı nesnelere birbirleriyle doğrudan işleme girmesini kabul etmemektedir. Bu sebeple, aynı çizgi üzerindeki P0 noktasıyla P1 noktasını birleştirmek için, bölme komutuyla oluşan listedeki P1 isimli noktayı P0 olarak gösterecek yeni bir liste oluşturmak gerekmektedir.

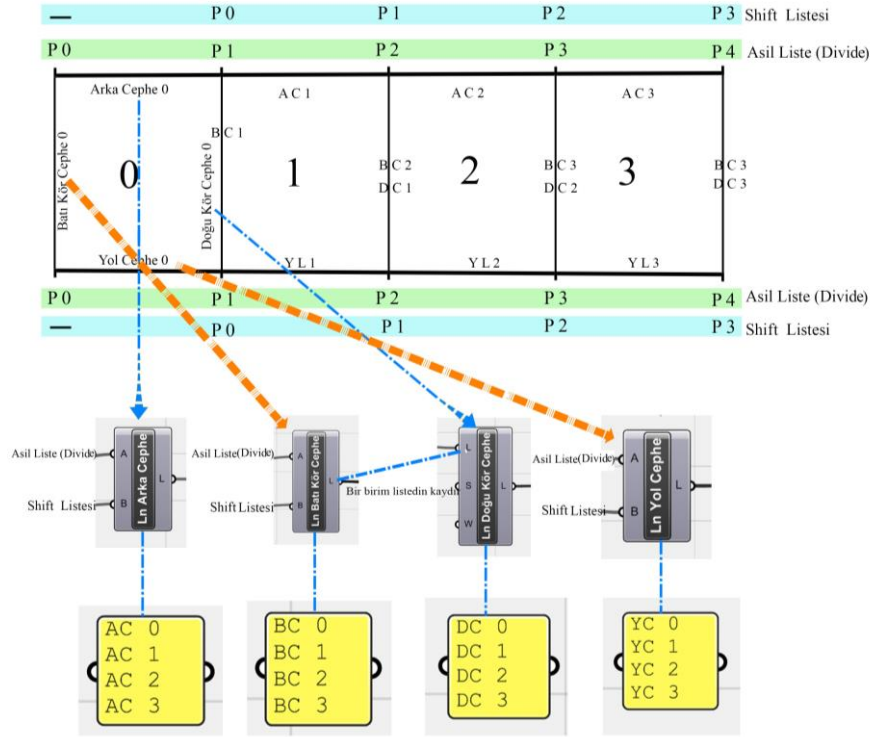
Kaydırma (shift) komutu, bir listedeki nesnelere sırasının verilen bir değere göre kaydırma işlemi yapar. Örneğin, bölme komutunda oluşturulan noktaların bir değer ileri kayması sonucu eski listede P1 olarak adlandırılan nokta kaydırma listesinde P0 olarak adlandırılır. Aynı şekilde P2 nolu nokta da yeni listede P1 olarak adlandırılacak ve bu şekilde devam edecektir.

Ön ve arka cephelerin oluşumunda kaydırma komutu kullanılmış ve bu şekilde sıralı nesnelere etkileşime girebilir duruma gelmiştir. Bölme komutu sonucu oluşan noktalarla, aynı bölme komutuna bağlanan kaydırma komutu sonucu oluşan noktalar birleştirildiğinde ise sıralı noktaların bağlanması mümkün olmuştur ve 'yol cephesi' ve 'arka cephe' oluşturulmuştur. 'Doğu cephesi' içinse iki hat üzerindeki kaydırma listeleri birbirine bağlanmıştır.

Daha sonra ileriki işlemler için kullanacağımız cepheler, listedeki çoklu sayıda noktaların birleşiminden oluştuğu için kendisi de çokludur ve liste halindedir. Diğer bir deyişle, örneğin yol cephesi, her parsel için ayrı ayrı yol cephesinin yer aldığı bir güney cepheler listesi içerisindeki çizgilerdir ve noktalar gibi bu çizgiler de 0'dan başlayarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada yine anlatımın kolaylığından dolayı yol cepheleri YC0, YC1, YC2... olarak, doğu cepheleri DC0, DC1, DC2... olarak, batı cepheleri BC0, BC1, BC2... olarak ve arka cepheler AC0, AC1, AC2... olarak adlandırılmıştır.



Şekil 4.17. Parsellerin Grasshopper üzerinde oluşumu

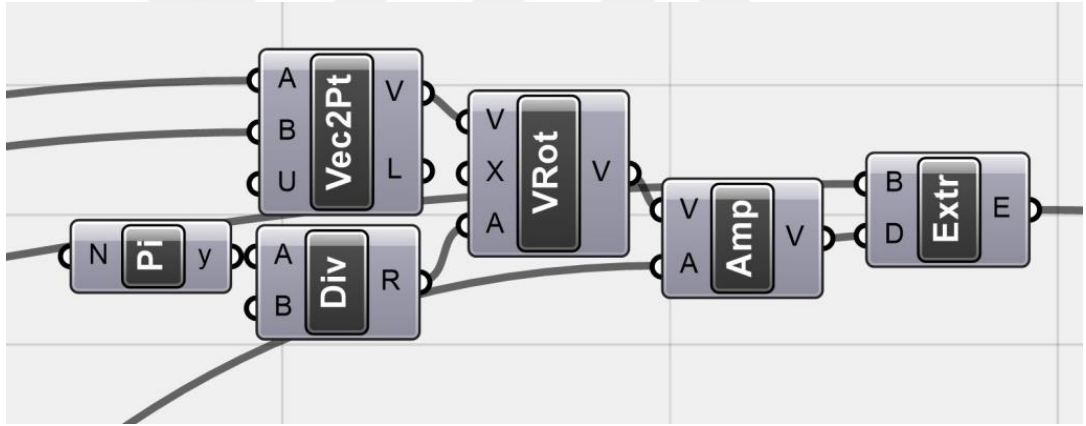


Şekil 4.18. Parsellerin oluşma mantığı

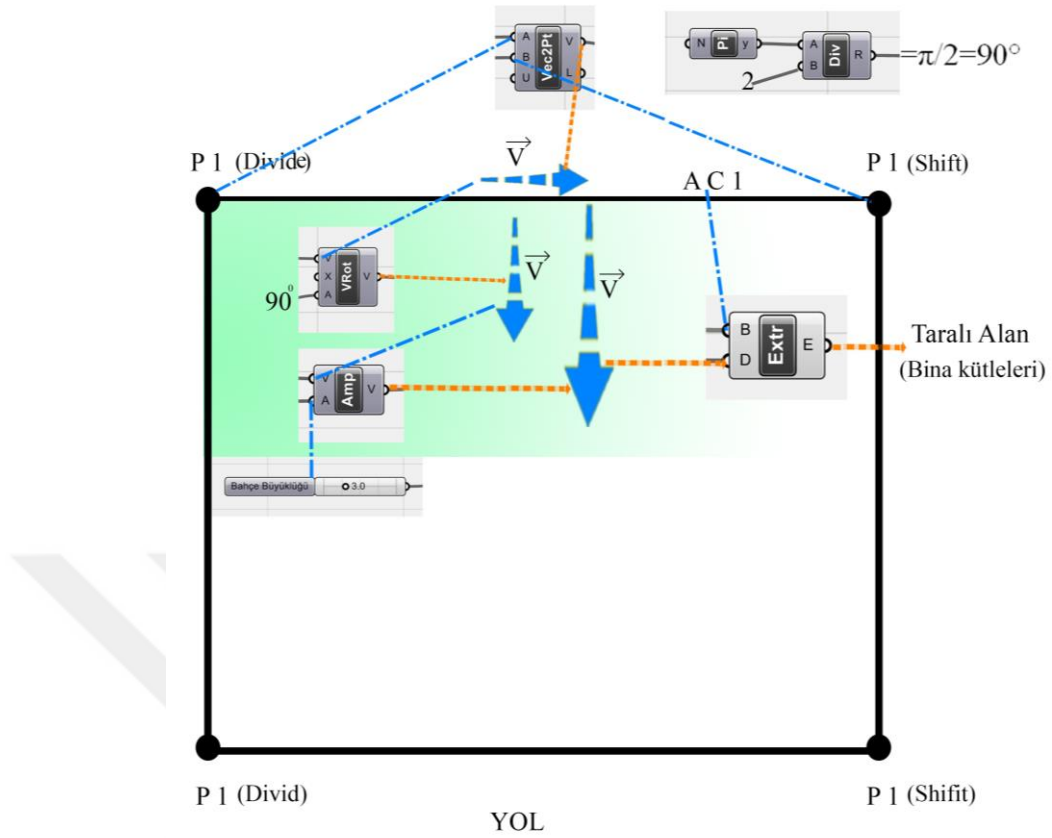
### 4.2.3. Bah eler

Bahçe oluşumunda Grasshopper mantığı ilk olarak arka hattaki P1 (divide) ve P1 (shift) arasında Vektör Vec2Pt komutuyla oluşturulmuştur (şekil 4.20). Bu komutla oluşturulan  $P_i$  çevrilebilmesi için  $P_i$  ( $\pi$ ) ve Divide komutuyla bolerek  $90^\circ$  veren komutu oluşturulmuştur ve bu komuta VRot (vektör) verilmiştir. Sonradan ise Amp (artırma) komutuyla vektörün büyüklüğü artırılmıştır (şekil 4.21). Daha sonra rastgele (random) komutuyla bağlanıp iki boyutlu izim Extr ( boyut çıkartma) edilmiştir, daha sonra üç boyutlu rn Rhino üzerinde son ürün olarak şekil 4.22, şekil 4.23, şekil 4.24, şekil 4.25'deki ürünler elde edilmiştir.

Kaşgar'daki konutların oluşum sresinde ilk olarak tek çizgi tipi, sonrasında ise bundan türeyerek C tip, L tip, "II" tipi, merkezi avlulu plan tipi yapıldığı için tasarım da bu özeliğe göre yapılmıştır.



şekil 4.19. Bahçeyi belirleyen Grasshopper'in oluşumu

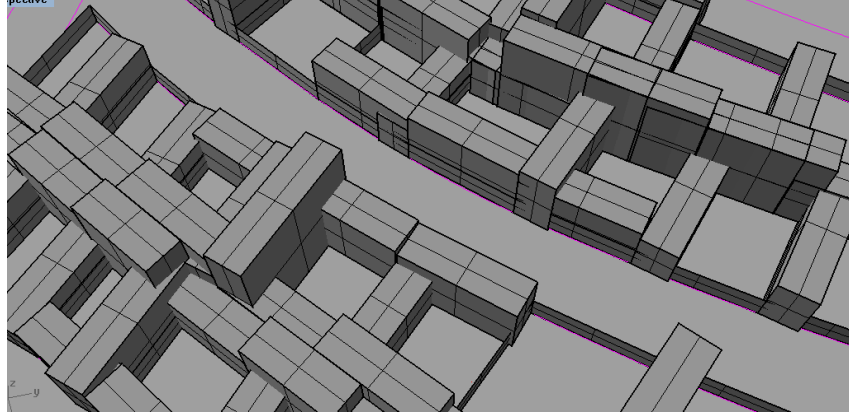


**Şekil 4.20.** Bahçenin oluşma mantığı

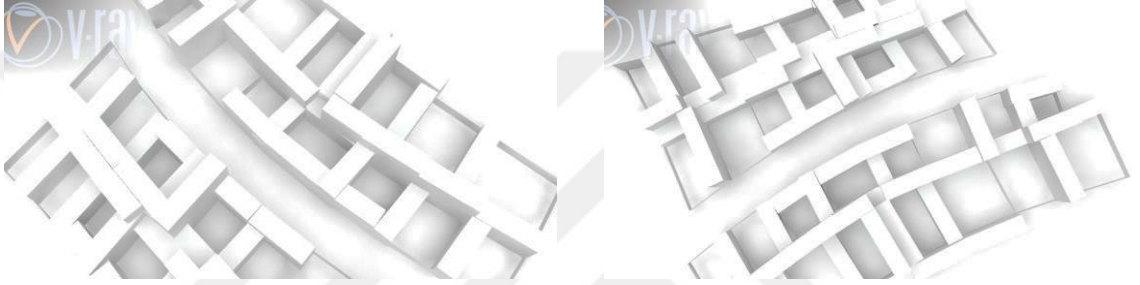
İlk olarak arka cephe tek çizgi olarak oluştuğundan arka cepheler her zaman kullanılmıştır. Diğer cephelerin oluşumu eski tasarımda insanlar kendi isteklerine göre yapmış olduğundan dolayı bu yerde de rastgele (random) olarak kullanılmıştır. Bundan dolayı çeşitli bahçe tipleri ortaya çıkmıştır. Son olarak da önceden anlatıldığı gibi 5 çeşit ev tipi ortaya çıkmıştır (Şekil 4.22).

Evlerin plan çeşitleri	Bahçelerin yöne göre oluşması	Bahçelerin yöne göre adlandırılması
"I" tipi		AC
"II" tipi		AC---YC
"L" tipi		AC---BC      AC---DC
"C" tipi		AC---BC---YC    AC---BC---DC    AC---DC---YC
Merkezi avlulu plan tipi		AC---BC---DC---YC

**Şekil 4.21.** Bahçelerin yöne göre oluşma olanakları

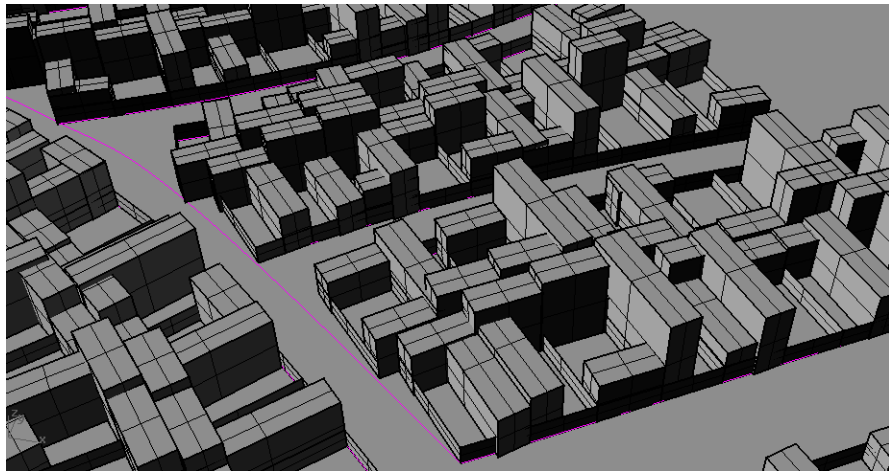


**Şekil 4.22.** Rhino üzerinde yapılan bahçeler

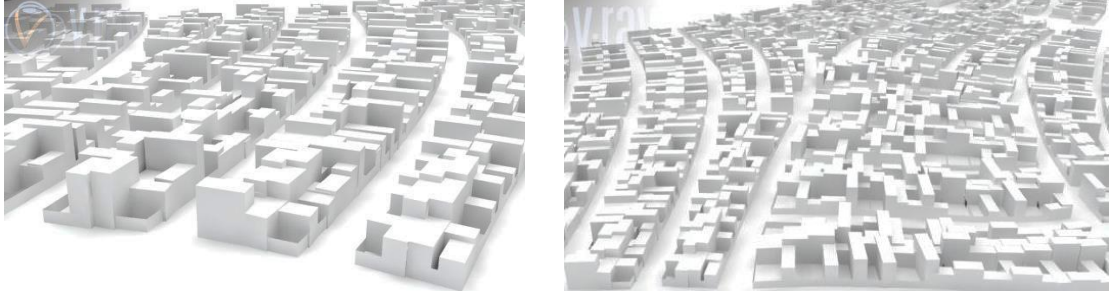


**Şekil 4.23.** Grasshopper üzerinde tasarlanan bahçeler

Sonra Extr edildikten sonra oluşan parseller iki boyutu üç boyutluya dönüştürmüştür (Şekil 4.24). Grasshopper üzerindeki bu mantıklar Rhino üzerinde gerçek üç boyut olarak tanıtılmıştır. Daha Sonda Şekil 4.25'te gösterildiği gibi Rhino-Vray ile render edilen tasarım elde edilmiştir.



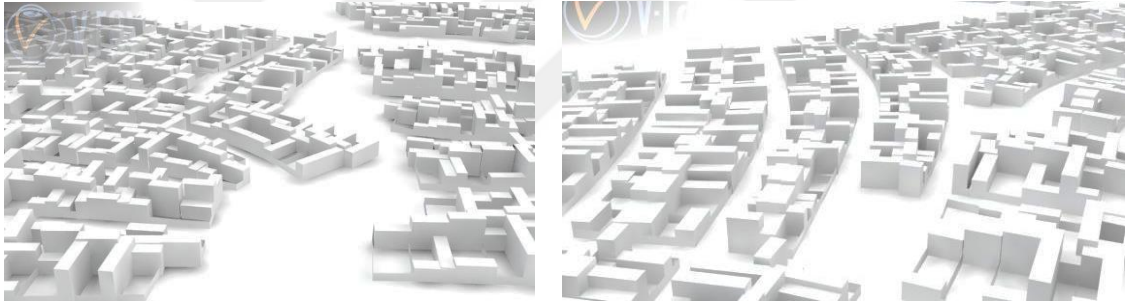
**Şekil 4.24.** Rhino üzerinde oluşan konut dokusu



**Şekil 4.25.** Oluşturulan yeni doku

#### **4.2.4. Meydanlar**

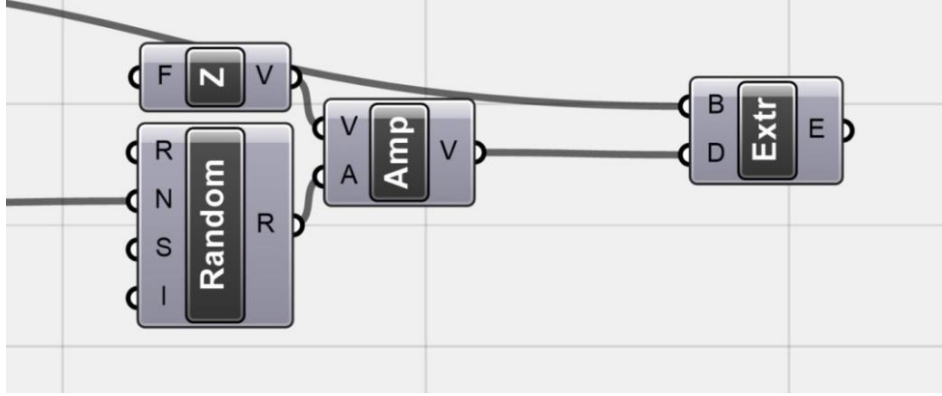
Meydan: Göl kenarı ve bu bölgenin yanından geçen küçük nehir yanında oluşturulmuştur. Arazi ise sokak ile sokağın kesiştiği yerde oluşturulmuştur. Meydanın yüz ölçümü konut büyüklükleri ile orantılı olarak rastgele bir mantıkla olarak yapılmıştır.



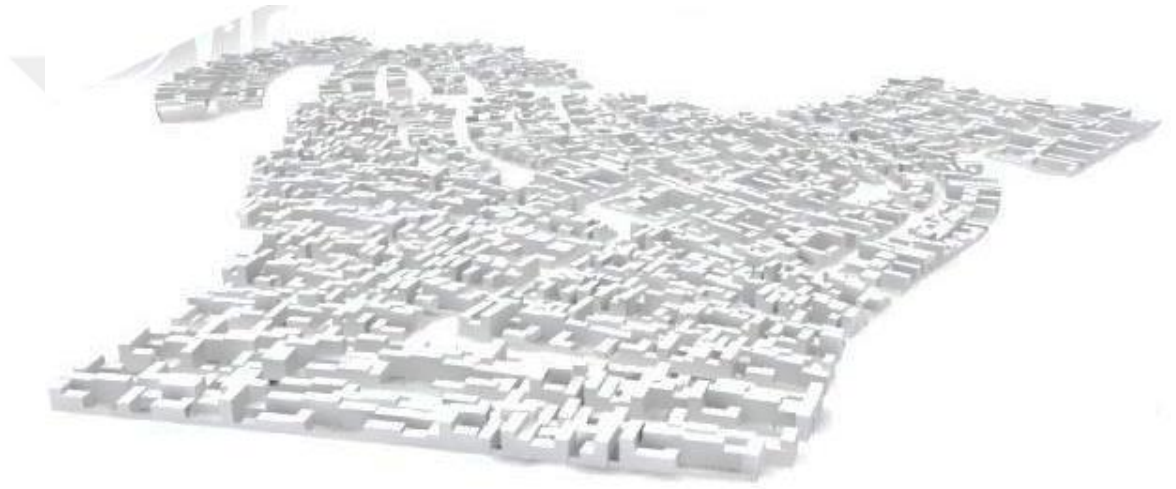
**Şekil 4.26.** Oluşan meydanlar

#### **4.3. Tasarım Kurgusu**

En son olarak elde edilen tasarım ürününde Kaşgar'ın tarihi dokusunu oluşturan yapıların karakteristik özelliklerinden yararlanılarak çevre ile bağlamsal bir ilişki kuracak biçimde geliştirilen bir tasarım mantığı oluşturulmuştur.



**Şekil 4.27.** Grasshopper'in oluşumu



**Şekil 4.28.** Bölge için oluşturulan tasarım modeli

Rhinoceros yazılımı kullanılarak bu çalışmanın sonunda Kaşgar'ın eski dokusuna yakın bir tasarım elde edilmiştir.



## 5. SONUÇ

Bu çalışmada Kaşgar'ın eski dokusu yeniden ele alınarak komşu parselde yeni bir doku üretilmiştir. Kentsel dönüşüm alanında şehrin eski dokusuna daha çok benzeyen ve eski dokusunun kendine ait özelliklerini içinde barındıran tasarım Rhino ve Grasshopper yazılımları üzerinde yeniden tasarlanmıştır.

Bu çalışmada Kaşgar'da var olan geleneksel mimari dokunun özellikleri saptanarak bu bölgede yapılacak yeni tasarımlara yön gösterici bir yaklaşım elde edilmiştir. Kaşgar 2000 senelik tarihi bir yapılaşmaya sahiptir ve eski ipek yolu üzerindeki çok önemli şehirlerden biridir. Kaşgar'ın topoğrafik ve kendine özgü yapılaşma özellikleri ve Uygurların kendine özel yaşam alışkanlıkları çalışma kapsamında ele alınarak yeni tasarımda parametrik veriler olarak değerlendirilmiştir.

Tezin ilk bölümünde günümüzde sık kullanılan tasarım yaklaşımlarından biyomimetik tasarım, algoritmik tasarım, parametrik tasarım ve fraktal tasarım gibi tasarım yolları ortaya konulmuştur.

Tezin ikinci bölümünde alan çalışması için seçilen Kaşgar'ın mimari dokusunun oluşum süreci ve konut tipleri irdelenmiştir. Kentin tarihi, kendine ait özel mimari yapılaşması, iklim, topografya, sosyo-kültürel yapısı ve bunların konutların, mahalle dokusunun oluşmasına olan etkisi irdelenmiştir.

Tezin son bölümünde ise elde edilen verilere bakarak Kaşgar'daki konutların yüksekliği, kat sayısı, bahçe büyüklüğü, konutların yan yana gelmeleri rast gele olarak yapılmış olduğu için Kaşgar yapılaşmalarının bu özelliklerinden yola çıkarak elde ettiğimiz verilerden kütüphane oluşturulmuştur. Grasshopper üzerinde yeni dokunun mantığı oluşturulurken Kaşgar'ın yapılaşmadaki bu özelliklerine önem vererek meydana getirilmiştir. Grasshopper ara yüzünde oluşturulan algoritma Rhino üzerinde tanımlanmıştır. En son olarak da tasarlanan üç boyutlu modeller Rhino-Vray ile render alınmıştır.

Elde edilen sonuçlar Kaşgar'ın tarihi dokusuna ve halkın yaşam şekline uygun fiziksel mekanların önerilen yöntemlere geliştirilen model yardımı ile tasarlanabileceğini göstermiştir.

Sonuç olarak, bu tezde mimari tasarım sürecinde kullanılan yeni teknolojiler ile Kaşgar'daki eski yapılaşma arasında bir ilişki kurarak, öntasarım sürecinde yaratıcılığın artırılmasına bir katkı sağlamak amaçlı yeni bir model oluşturmaya çalışılmıştır.

Günümüzde gerek mimari alanda gerekse de diğer sanat dallarında görebileceğimiz özgün dokunun-kompozisyonun, teknolojik çözüm araçları kullanılarak sürdürülmesi kapsamında gerçekleştirilen çalışma; gene çeşitli ek teknolojiler kullanılarak daha da geliştirilebilir. Bu kapsamda örnek olarak özgün dokunun tespiti amaçlı uçan insansız hava araçları (dronlar) kullanılabilir. Dronlara bağlı olarak çalışan kameralardan elde edilen “datalar” bilgisayar ortamında işlenerek mevcut durum çok daha detaylı olarak ortaya konabilir. Oluşturulacak yeni doku ise çok daha detaylı olarak elde edilen “datalar” ile gene aynı mantık ile gerçekleştirilebilir

## KAYNAKLAR

- Alexander, C. 1966.** A City Is not A Tree. *Architectural forum*, 122(1): 58-62.
- Alexander, C. 2002.** The Nature of Order: an essay on the art of building and the nature of the universe. Routledge, Massachusetts, USA, 467 pp.
- Anonim, 2015.** Bionics. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bionics> (Erişim tarihi: 15 01 2015).
- Anonim, 2015.** Kaşgar. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Ka%C5%9Fgar>. (Erişim tarihi: 17 01 2015).
- Arslan Selçuk, S., Gönenç Sorguç A. 2004.** Similarities in Structures in Nature and Man-Made Structures : Biomimesis in Architecture. 2nd International Design and Nature Conference Comparing Design in Nature with Science and Engineering, 28-30 Haziran 2004, Rodos, Yunanistan.
- Arslan Selçuk, S., Gönenç Sorguç A. 2007.** Mimarlık tasarımı paradigmasında biomimesis'in etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(2): 451- 459.
- Barnsley, M.F. 1993.** Fractals every where. Academic Press Professional, Boston, 550 pp.
- Batty, M., Longley, P. 1994.** Fractal Cities: A Geometry of Form and Function. Academic Press, New York, 394 pp.
- Baykara, A. 2011.** Mimarlıkta parametrik tasarım ve arazide kütle yerleşimi için bir model önerisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü, Bilişim anabilim dalı, İstanbul.
- Bentley, P.J. 1999.** Evolutionary Design by Computers. Morgan Kaufmann Press, USA, 419 pp.
- Benyus, J. 1997.** Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. Willian Morrow Company Inc, New York, 308 pp.
- Chaitin, G.J., 2003.** Leibniz, Information, Math and Physics. Cornell University. <http://arxiv.org/pdf/math/0306303.pdf> (Erişim tarihi: 10 01 2015).
- Chu, K. 2006.** Metaphysics of Genetic Architecture and Computation. *Architectural Design*, 76(4): 38-45.
- Çağdaş, B. 2000.** Dünya Mimarlar Dizisi: Santiago Calatrava. Boyut Yayın Grubu, İstanbul, 126 s.
- Çağdaş, G., Gözübüyük, G., Ediz, Ö. 2006.** Mimari tasarımda fraktal kurguya dayalı form üretimi. İstanbul kültür Üniversitesi Dergisi, <http://acikerisim.iku.edu.tr:8080/xmlui/handle/11413/376> (Erişim tarihi: 04 02 2015).
- Diao, W. 2008.** Uigur Hathpace Residence in Kashi City Xin Jiang. *Hua zhong Architecture*, 26(8): 235-239.
- Drew, P. 1979.** Frei Otto- From Structure. Crosby Lockwood Staples, London, 159 pp.
- Ediz, Ö. 2003.** Mimari tasarımda fraktal kurguya dayalı üretken bir yaklaşım. *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü, Mimarlık anabilim dalı, İstanbul.
- Ediz, Ö., Rexit, A. 2014.** Doğadaki örüntülerin mimari tasarım sürecinde yaratıcı bir araç olarak kullanılması. Mimarlıkta Sayısal Tasarım 2014 Ulusal Sempozyumu, bildiri kitabı, 217-225.
- Erdoğan, E., Güneç Sorguç. 2011.** Hesaplamalı modeller aracılığıyla mimari ve doğal biçim üretim ilkelerini ilişkilendirmek. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 28(2): 269-281.

- Fuller, B. 1969.** Utopia or oblivion: The prospects for Humanity. Bantam Books, New York, 447 pp.
- Gözübüyük, G. 2007.** Farklı mimari dillerde fraktallere dayalı form üretimi. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü, Mimarlık anabilim dalı, İstanbul.
- Gürbüz, E. 2009.** Mimari tasarımda beliren sistemler. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü, bilişim anabilim dalı, İstanbul.
- Hensel, M., Menges, A., Weinstock, M. 2004.** Emergence: Morphogenetic Design Strategies. Academy Press, Washington, 128 pp.
- Hersey, G. 1999.** The monumental impulse: Architecture's biological roots. MIT Press, Cambridge, USA, 244 pp.
- İpek, Y. 2014.** Hesaplamalı tasarım yaklaşımları: Bütünleşik bir tasarım önerisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü, bilişim anabilim dalı, İstanbul.
- Jencks, C. 1971.** Architecture 2000: predictions and methods. International Thomson Publishing, New York, London. 280 pp.
- Jencks, C. 1987.** Post-Modernism: The new classicism in art and architecture. New York, London, 360 pp.
- Jencks, C. 2003.** The new paradigm in architecture. *The Architectural Review*, 223 (2): 72-77.
- Kotnik, T., 2006.** Algorithmic Architecture. Darch structural design, <http://wiki.arch.ethz.ch/asterix/pub/MAS0607/MasColloquia/Lecture01.pdf> (Erişim tarihi: 06 01 2015.)
- Kuhn, T. 1970.** The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press, Chicago, 209 pp.
- Levine, N. 1997.** The Architecture of Frank Lloyd Wright. Princeton University Press, USA, 544 pp.
- Lorenz, W. E., 2003.** Fractals and fractal architecture. Academy Press, <http://www.fractal.org/Samenhang-Industrieel-Ontwerpen/Fractal-Architecture.htm> (Erişim tarihi: 10 02 2015).
- Mandelbort, B.B. 1983.** The fractal geometry of nature. W. H. Freeman and Company, New York, 468 pp.
- Menges, A. 2006.** Manufacturing Diversity. *Techniques and Technologies in Morphogenetic Design*, 77(2): 70-77.
- Otto, F., Rasch, B. 1995.** Finding From Towards an Architecture of the Minimal. Axel Menges Press, USA, 240 pp.
- Schmitt, G.N., Chen. C. C. 1996.** Classes of Design – classes of methods –classes of tools. *Design Studies*, 12 (4): 246-251.
- Schmitt, O.H. 1969.** Some interesting and useful biomimetic transforms. *Proc 3rd Int Biophysics Congress*, 297: 165-173.
- Silver, M. 2006.** Programming Cultures: Architecture, Art and Science in the Age of Software. Academy Press, Washington, 134 pp.
- Simon, H.A. 1996.** The Sciences of the Artificial. MIT press, Cambridge, USA, 215 pp.
- Song, C., Zhu, Y., Tuerdi, R. 2010.** Study on the plane types of traditional dwellings in kashgar city. *Hua zhong Architecture*, 4: 178-181.
- Taneri, B., Tanrıverdi, S. 2014.** Algoritmik Tasarım Uygulamalarının Güncel Yeterliliğinin YBM Vakası Üzerinde Tartışılması, Mimarlıkta Sayısal Tasarım 2014 Ulusal Sempozyumu, bildiri kitabı, 265-270.
- Tao, J., Liu.Y.C., He. P. 2012.** Study on Spatial Feature of Vernacular Dwelling in Kashgar, Sin Jiang Province. *Hua zhong Architecture*, 4: 131-135.

- Terzidis, K. 2006.** Algorithmic Architecture. Architectural Press, Boston, 176 pp.
- Tuerdi, R. 2003.** The Characteristics of Kashiger' Residence in Xin jiang. *Journal of He Bei Institute of Architectural Engineering*, 21(4): 51-53.
- Tzonis, A. 2004.** Santiago Calatrava: Complete Works, Rizzoli, New York, 432 pp.
- Vitruvius, P. 1934.** De Architectura on Architecture. Harvard Universitesi press, Cambridge, USA, 340 pp.
- Wang, X. B. 2002.** The Patternof Traditional Uigur Quarters and The Cause of Their Formation. *Hua zhong Architecture*,18: 49-53.
- Wang, X. D. 2006.** The Past and Now of Regional Buildings in Xin jiang. *Urbanism and Architecture*, 8: 10-14.
- Weinstock, M. 2008.** Metabolism and morphology. *Architectural Design*, 78(2): 26-33.
- Williams, C. J. K. 2001.** The analytic and numerical definition of the geometry of the British Museum Great Court Roof. Mathematics and design, <http://people.bath.ac.uk/abscjkw/BritishMuseum/ChrisDeakin2001.pdf> (Erişim tarihi: 08 012015).
- Yılmaz, M. 2012.** Erken tasarım sürecinde kuasikristal örüntülere dayalı üretken bir yaklaşım. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ Fen bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Yuran, A. F., Taşgetiren, S. 2010.** Doğadan Esinlenerek Tasarım. *BiyoTeknoloji Elektronik Dergisi*,1(2): 23-30.
- Zhang, J., Tao, J. 2013.** Spatial Positioning of Kashigar Old City. *World Architecture*,1: 118-121.
- Zhao, Y., Li, J.X. 1993.** The Intensive Settlement Of The Old City in Kashgar-Traditional Uygur Houses in Kashgar. *Architectural Journal*,1: 45-47.

## EKLER

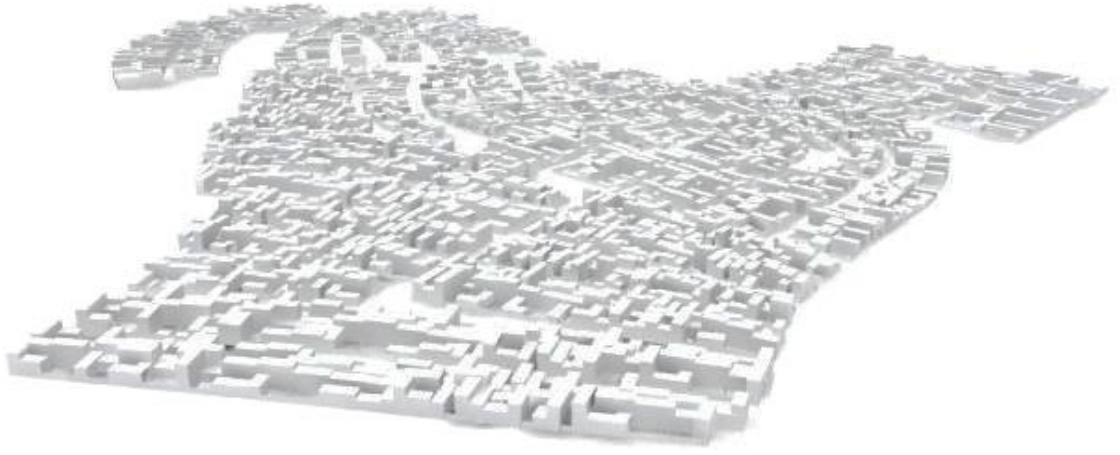
**EK1:** Kaşgar eski şehir bölgesi için yapılan konut tasarım

**EK2:** Kaşgar eski şehir bölgesi için yapılan ön tasarım

**EK3:** Evlerin plan çeşitleri

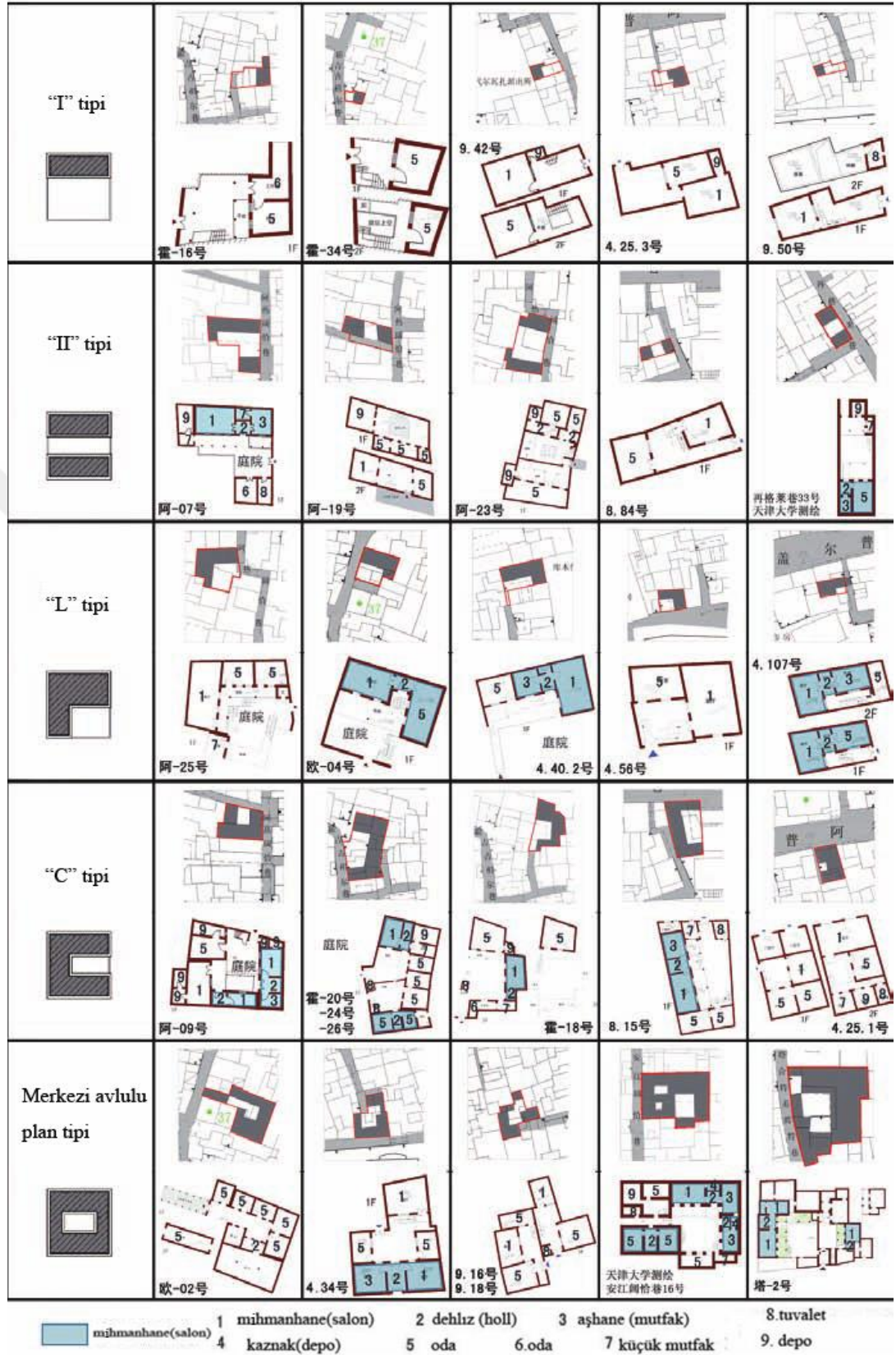


**EK1:** Kaşgar eski şehir bölgesi için yapılan konut tasarım



**EK 2:** Kaşgar eski şehir bölgesi için yapılan ön tasarım







## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : REXİTİ Abudureyimu  
Adı : Abudureyimu  
Soyadı : REXİTİ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Xin Jiang / Çin- 10.12.1988  
Yabancı Dili : Çince, Türkçe, İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : Sha Yar 1- Lisesi-2006 (Mezuniyet)

Lisans : Xin Jiang Üniversitesi  
Mimarlık ve Şehir Bölge Planlama Bölümü  
-2012 (Mezuniyet)

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi  
Mimarlık Bölümü-2015 (Mezuniyet)

İletişim : abdu504504@gmail.com

### Yayımlar:

**Ediz, Ö., Rexit, A. 2014.** Doğadaki örüntülerin mimari tasarım sürecinde yaratıcı bir araç olarak kullanılması. Mimarlıkta Sayısal Tasarım 2014 Ulusal Sempozyumu, bildiri kitabı 217-225.