

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL DOKUNUN DİNAMİK YAPISININ ANALİZİNE YÖNELİK
SAYISAL YÖNTEM ÖNERİSİ**

**DOKTORA TEZİ
H. Serdar KAYA**

Anabilim Dalı : Şehir ve Bölge Planlaması

Programı : Şehir ve Bölge Planlama

MART 2010

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL DOKUNUN DİNAMİK YAPISININ ANALİZİNE YÖNELİK
SAYISAL YÖNTEM ÖNERİSİ**

**DOKTORA TEZİ
H. Serdar KAYA
(502032907)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30 Aralık 2009
Tezin Savunulduğu Tarih : 22 Mart 2010**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Fulin BÖLEN (İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Cengiz GİRİTLİOĞLU (İTÜ)
Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ (İTÜ)
Prof. Dr. Ayşe Sema KUBAT (İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Yasemin İNCE GÜNEY (BAÜ)**

MART 2010

Sevgili aileme,

ÖNSÖZ

Çoğunlukla kendiliğinden gelişmiş olan geleneksel yerleşmelerin beğenilme nedenleri ve nasıl olup da bireysel tercihlerle gelişiyor gibi görünen bir dokunun bütünsel ve özgün bir sistem oluşturabildiği her zaman ilgimi çeken bir konu olmuştur.

Doktora sırasında bu konuyu ileri matematiksel yöntemlerle incelememi destekleyen, lisans eğitimi sırasında tanıştığım ve sonrasında yüksek lisans tezimde olduğu gibi doktora tez çalışmamda da desteğini ve katkılarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Fulin BÖLEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer almayı kabul ettikleri ve yaptıkları katkılar için değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Cengiz GİRİTLİOĞLU ve sayın Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez kapsamında geliştirdiğim yöntemlerin bilgisayar ortamında çok daha kısa sürede uygulanabilmesini sağlayan yazılım ve makro hazırlayan değerli arkadaşım Hasan MUTLU'ya çok teşekkür ederim.

Londra-İngiltere'de University College London bünyesindeki Centre for Advanced Spatial Analysis araştırma merkezinde yaptığım çalışmaları destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK)'na;

Tez çalışmam sırasında 1 yıl boyunca araştırmalarımın devam ettiği Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA) 'de yaptıkları değerli katkılarından ötürü araştırma merkezinin yürütücüsü Prof. Dr. Michael BATTY'ye ve Prof. Dr. Alan G. Wilson'a teşekkürlerimi sunarım.

Mart 2010

H. Serdar KAYA
Y. Şehir Plancısı - Mimar

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VII
KISALTMALAR	IX
ÇİZELGE LİSTESİ	XI
ŞEKİL LİSTESİ	XIII
ÖZET	XIX
SUMMARY	XXIII
1. GİRİŞ	1
1.1 Problemin Niteliği	1
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Temel Kavramlar	4
1.4 Araştırmanın Kapsamı	5
1.5 Araştırma Yöntemi, Bu Yöntemin Seçilme Nedeni	7
2. KENTSEL DOKUNUN İNCELENMESİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR	11
2.1 Dokuyu Biçimsel Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar	14
2.1.1 Kentsel doku oluşumu ve geometrik özellikler	15
2.1.2 Termodinamik yasalarının mekanla ilişkilendirilmesi	15
2.2 Dokuyu Yaya Kullanımı-Algı Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar	17
2.2.1 Görsel zenginlik ve entropinin doku analizinde kullanımı	20
2.2.2 Yaya hareketi – davranış modelleri	21
2.2.3 Algısal özellikler	25
2.3 Dokuyu Mekansal İlişki Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar	25
2.3.1 Bulanık mantık	26
2.3.2 Fraktal geometri	28
2.3.3 Gözeneklilik	32
2.3.4 Topolojik haritalar	34
2.3.5 Fiziksel yapı ve etkileşim kuralları	36
2.4 Dokuyu Değişim Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar	41
2.4.1 Hücresel özileme	42
2.4.2 Kaos teorisi	44
2.4.3 Dalların teorisi	45
2.4.4 Katastrof teorisi	45
2.5 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme	46
3. KENTSEL DOKUNUN DİNAMİK YAPISININ ANALİZİ İÇİN YÖNTEM ÖNERİSİ	49
3.1 Biçimsel Parametreler	52
3.1.1 Yol parçası boyutlarının dağılımı	52
3.1.2 Yapı adası alan/çevre oranı	53
3.1.3 Parsel büyüklüklerinin dağılımı	53
3.2 Yaya Kullanımı-Algı Parametreleri	54
3.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi	54
3.2.2 Mekansal dizim analizi parametreleri	58
3.2.3 Bölünme oranı	58
3.2.4 Cephelerin değişimi	59
3.2.5 Doku-yaya hareketleri ilişkisi	59
3.3 Mekansal İlişki Parametreleri	60
3.3.1 Fraktal boyut	60
3.3.2 Gözeneklilik	63
3.4 Değişim Parametreleri	64
3.5 Örneklem Tasarımı	64
3.6 Veri Tabanı Oluşumu	68
3.7 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme	70

4. İSTANBUL'DA KENTSEL DOKU FARKLILAŞMASININ ANALİZİ	75
4.1 Biçimsel Özelliklerin Analizi	76
4.1.1 Yapı adası alan/çevre oranı	76
4.1.2 Parsel boyutlarının dağılımı	79
4.1.3 Yapılaşma yoğunlukları	81
4.2 Yaya Kullanımı-Algı Özelliklerinin Analizi	84
4.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi	85
4.2.2 Mekansal bütünleşme analizi	89
4.3 Mekansal İlişki Özelliklerinin Analizi	93
4.3.1 Fraktal boyut analizi	93
4.3.2 Gözeneklilik analizi	95
4.4 İstanbul'da Doku Özelliklerinin Değişimi	97
4.5 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme	104
5. ÖRNEKLEM ALANLARINDA DOKUNUN DİNAMİK YAPISI	107
5.1 Örneklem Alanlarında Dokunun Zaman İçindeki Değişimi	107
5.2 Örneklem 1: Taksim Meydanı ve Çevresi	109
5.2.1 Biçimsel özelliklerin analizi	112
5.2.2 Yaya kullanımı-algısal özellik analizi	116
5.2.3 Mekansal ilişki özelliklerinin analizi	122
5.3 Örneklem 2: Eminönü Meydanı ve Çevresi	137
5.3.1 Biçimsel özelliklerin analizi	139
5.3.2 Yaya kullanımı-algısal özellik analizi	143
5.3.3 Mekansal ilişki özelliklerinin analizi	147
5.4 Örneklem 3: Beyazıt Meydanı ve Çevresi	160
5.4.1 Biçimsel özelliklerin analizi	161
5.4.2 Yaya kullanımı-algısal özellik analizi	164
5.4.3 Mekansal ilişki özelliklerinin analizi	168
5.5 Örneklem Alanlarında Doku ve Değişim Süreci Farklılıkları	181
5.5.1 Biçimsel özelliklerin değişimi	182
5.5.2 Yaya kullanımı-algısal özelliklerin değişimi	184
5.5.3 Mekansal ilişki özelliklerinin değişimi	188
5.6 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme	196
6. ÖRNEKLEM ALANLARINDA MEYDANLARIN DEĞİŞİMİ	199
6.1 Örneklem 1: Taksim Meydanı ve Çevresi	203
6.1.1 Taksim Meydanı'nın zaman içerisindeki değişimi	203
6.1.2 Taksim Meydanı'ndaki değişimin fraktal boyut analizi	209
6.1.3 Taksim Meydanı'nda yaya hareketleri	210
6.2 Örneklem 2: Eminönü Meydanı ve Çevresi	211
6.2.1 Eminönü Meydanı'nın zaman içerisindeki değişimi	212
6.2.2 Eminönü Meydanı'ndaki değişimin fraktal boyut analizi	217
6.2.3 Eminönü Meydanı'nda yaya hareketleri	220
6.3 Örneklem 3: Beyazıt Meydanı ve Çevresi	222
6.3.1 Beyazıt Meydanı'nın zaman içerisindeki değişimi	222
6.3.2 Beyazıt Meydanı'ndaki değişimin fraktal boyut analizi	229
6.3.3 Beyazıt Meydanı'nda yaya hareketleri	231
6.4 Meydanların Karşılaştırmalı Değerlendirmesi	231
6.5 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme	236
7. SONUÇLAR	239
7.1 Parametreler	241
7.2 İstanbul'da Kentsel Doku Farklılaşması	242
7.3 Örneklem Alanlarındaki Doku Değişimi	243
7.4 Örneklem Alanlarındaki Meydanların Değişimi	244
KAYNAKLAR	251
EKLER	261
ÖZGEÇMİŞ	279

KISALTMALAR

- TAKS** : Taban Alanı Katsayısı
KAKS : Kat Alanı Katsayısı
CAD : Bilgisayar destekli tasarım
CBS : Coğrafi Bilgi Sistemleri
CA : Hücresel Özişleme (Cellular Automata)
LUCAM : Arazi Kullanım Hücresel Özişleme Modeli (Land Use Cellular Automata Model)
TEM : Trans European Motorway
İ.B.B. : İstanbul Büyükşehir Belediyesi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1: Doku analizi parametreleri matrisi.....	50
Çizelge 3.2: Yaya hareketleri fotoğraf çekim zamanları.....	59
Çizelge 4.1: Parametreler arası yakınlık matrisi.	98
Çizelge 5.1: Üç meydan alanında ortalama global bütünleşme değerleri.....	187
Çizelge 5.2: Üç örneklem alanında fraktal boyut değerlerinin zamanla değişimi.....	188
Çizelge 5.3: Üç örneklem alanında gözeneklilik değerlerinin zamanla değişimi.....	189
Çizelge 5.4: Üç örneklem alanında fraktal boyut (Fb) ve gözeneklilik (G) ilişkisi.....	189

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Kentsel doku analizine yönelik temel yaklaşım.....	8
Şekil 1.2: Kentsel doku analizine yönelik yöntem şeması.....	10
Şekil 2.1: Kentsel doku özelliklerinin girift yapısı.....	14
Şekil 2.2: Tarihi Binaların Karmaşıklık ve Yaşam Zenginliği Değerleri (Salingaros, 1997)...	16
Şekil 2.3: Mekan örgütlenmesinin dinamik dengesi (Gür, 1996).....	18
Şekil 2.4: Görsel entropi-uyarım etki farklılaşması (Stamps, 2003).....	20
Şekil 2.5: Kent silüetleri ile arkada kalan dağların görünümü (Zacharias, 1999).....	21
Şekil 2.6: Bilgisayarla mekan ve hareketin modellenmesi (Jiang ve Claramunt, 1999).....	22
Şekil 2.7: Örnek bir yerleşmede aks haritası ve konveks harita (Hillier ve Hanson, 1984)...	22
Şekil 2.8: Trafalgar Meydanı'nda mekansal dizim analizi (Hillier ve diğ., 1998).....	24
Şekil 2.9: Klasik (a) ve Bulanık (b) küme yaklaşımları.....	27
Şekil 2.10: Klasik (a) ve Bulanık (b) küme yaklaşımlarında farklılaşan bölgeler (Sui, 1992).	27
Şekil 2.11: Değeri etkileyen parametreler için üyelik grafiği (Sui, 1992).....	28
Şekil 2.12: Gözenekliliği farklı, fraktal boyutu aynı Sierpinski halıları (Mandelbrot, 1982)...	33
Şekil 2.13: Farklı ulaşım şemalarının fraktal boyut ve gözeneklilik değerleri.....	34
Şekil 2.14: Kentsel alanda bina konumlanma ilişkileri (Krüger, 1979a).....	35
Şekil 2.15: Krüger'in şematik gösterimlerinin kentsel alanda uygulanması (Krüger, 1979b).	36
Şekil 2.16: Modüller arası bağlar (Salingaros, 2000a; Salingaros ve diğ., 2005).....	37
Şekil 2.17: Bitişik fakat bağ kuramayan modüller (Salingaros, 2000a).....	38
Şekil 2.18: Modül sınırının bağ kurma özelliği (Salingaros, 2000a).....	39
Şekil 2.19: Kullanıcı ulaşım modu seçiminin katastrofik yapısı (Wilson, 1976).....	46
Şekil 3.1: Analiz parametrelerinin yatay ve düşey düzlemde sınıflandırılması.....	49
Şekil 3.2: Doku analizi parametre ve bileşenleri.....	51
Şekil 3.3: Yolların kesişme sıklığına göre yol parçalarının dağılımı.....	53
Şekil 3.4: Üçüncü boyutta görüş açısı hesaplama yöntemi.....	55
Şekil 3.5: Kullanıcı algısına göre farklılaşan mekan genişlik- yükseklik ilişkileri.....	56
Şekil 3.6: Aynı plan üzerinde üç boyutlu mekansal kapalılık özelliklerinin incelenmesi.....	57
Şekil 3.7: Bölünme oranının belirlenmesi.....	58
Şekil 3.8: Fotoğraf çekim noktaları.....	59
Şekil 3.9: Değişen grid koordinatları ile şekille kesişen kutu sayısının farklılaşması.....	61
Şekil 3.10: Değişen detay düzeyine göre fraktal boyutların salınımı.....	62
Şekil 3.11: Üç farklı detay düzeyinde farklı kutu boyutlarında fraktal boyutların salınımı.....	63
Şekil 3.12: Doku analizleri: (a) İstanbul'dan kesit, (b) üç örneklem alanı, (c) meydanlar.....	65
Şekil 3.13: İstanbul'da kentsel doku farklılıklarının analizi için alınan kesit.....	66
Şekil 3.14: Örneklem alanlarının kent içerisindeki konumu.....	68
Şekil 4.1: Örneklem alanları ve kesitin farklı gelişme dönemleri içindeki konumları.....	75
Şekil 4.2: Kesitteki hücrelerin harita üzerindeki (a) ve tablo üzerindeki (b) dizilişleri.....	76
Şekil 4.3: Yapı adası alan / çevre oranlarının değişimi.....	77
Şekil 4.4: Yapı adası alan / çevre oranlarının hücrelere göre dağılımları.....	78
Şekil 4.5: Parsel büyüklükleri analizi.....	80
Şekil 4.6: Parsel büyüklüklerinin hücreler içindeki dağılımları.....	81
Şekil 4.7: Yapı yoğunluğu analizi, TAKS.....	82
Şekil 4.8: Yapı yoğunluğu analizi: KAKS.....	83
Şekil 4.9: Yapılaşma yoğunluklarının kesit boyunca değişimi.....	84
Şekil 4.10: Kesitte 3 boyutlu mekansal kapalılık değerlerinin değişimi.....	86
Şekil 4.11: Kesit boyunca üç boyutlu mekansal kapalılık analizi.....	87
Şekil 4.12: Örneklem alanlarının üçüncü boyuttaki kapalılık analizi.....	88
Şekil 4.13: Örneklem alanlarının üçüncü boyuttaki kapalılık analizi: enterpolasyon.....	89
Şekil 4.14: Global bütünleşme değerlerinin değişimi.....	91
Şekil 4.15: Global bütünleşme değerlerinin değişimi.....	92

Şekil 4.16: Fraktal boyut değerlerinin değişimi.....	94
Şekil 4.17: Gözeneklilik değerlerinin değişimi.....	96
Şekil 4.18: Fraktal boyut ve gözeneklilik değerlerinin değişim grafiği.....	97
Şekil 4.19: Kesit boyunca doku analiz değerlerinin değişimi.....	98
Şekil 4.20: Kesit boyunda doku analiz değerlerinin gelişme dönemlerine göre değişimi. ...	100
Şekil 4.21: Analiz değerlerinin üçlü sınıflara ayrılması ile belirginleşen doku farklılıkları. ...	101
Şekil 4.22: Kesit boyunca değerlerdeki değişim.....	101
Şekil 4.23: Örneklem alanlarının TAKS değerlerinin kesitle karşılaştırılması.....	102
Şekil 4.24: Örneklem alanlarının KAKS değerlerinin kesitle karşılaştırılması.....	102
Şekil 4.25: Örneklem alanlarının fraktal boyut değerlerinin kesitle karşılaştırılması.....	103
Şekil 4.26: Örneklem alanlarının gözeneklilik değerlerinin kesitle karşılaştırılması.....	103
Şekil 4.27: Örneklem alanları global bütünleşme değerlerinin kesitle karşılaştırılması.....	103
Şekil 4.28: Örneklem alanları lokal bütünleşme (r_5) değerlerinin kesitle karşılaştırılması.....	104
Şekil 5.1: Örneklem alanlarının Tarihsel gelişimi.....	108
Şekil 5.2: Taksim meydanı ve çevresinin tarihsel gelişimi.....	110
Şekil 5.3: Taksim meydan ve çevresinde fiziksel doku değişimi.....	111
Şekil 5.4: Regents park ile Trafalgar meydanı arasındaki yol genişletme planı.....	111
Şekil 5.5: Taksim örnekleminde yol parçası uzunlukları dağılımı.....	112
Şekil 5.6: Taksim örnekleminde alt bölgeler.....	113
Şekil 5.7: Taksim alt bölgelerinde yol parçası uzunluklarının dağılımı.....	113
Şekil 5.8: Taksim meydan ve çevresi yapı adaları alan/çevre oranları (1819-2007).....	114
Şekil 5.9: Taksim'de yapı adası alan/çevre oranları-quantile (1819-2007).....	115
Şekil 5.10: Taksim meydanı ve çevresinde parsel büyüklüklerinin dağılımı.....	116
Şekil 5.11: Taksim meydan ve çevresi mekansal kapalılık ölçüm noktaları: 2007.....	117
Şekil 5.12: Taksim meydan ve çevresi mekansal kapalılık analizi 2007: enterpolasyon.....	118
Şekil 5.13: Taksim meydan ve çevresi "visibility" analizi: 2007.....	118
Şekil 5.14: Taksim meydan ve çevresi mekansal kapalılık analizi 1995: enterpolasyon.....	119
Şekil 5.15: Taksim'de mekansal kapalılık analizi, 1995 ve 2007: enterpolasyon.....	119
Şekil 5.16: Üç farklı mekansal dizim analizi sınırı.....	120
Şekil 5.17: Taksim'in 1925 ve 2007 yıllarındaki global bütünleşme (r_n) haritası.....	121
Şekil 5.18: Taksim'de 1925 ve 2007 yılları global bütünleşme değerleri.....	122
Şekil 5.19: Taksim meydan ve çevresinde binaların 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	123
Şekil 5.20: Taksim meydan ve çevresinde binaların 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	124
Şekil 5.21: Taksim meydan ve çevresinde binaların 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	124
Şekil 5.22: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre binalarda fraktal boyutların değişimi.....	125
Şekil 5.23: Üç farklı yılda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: Binalar.....	126
Şekil 5.24: Farklı yıllarda Taksim meydan ve çevresinde yapı adalarının değişimi.....	127
Şekil 5.25: Taksim'de yapı adası sınırının 1819 yılındaki fraktal boyutu.....	128
Şekil 5.26: Taksim'de yapı adası sınırlarının 1925 yılındaki fraktal boyutu.....	128
Şekil 5.27: Taksim'de yapı adası sınırlarının 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	129
Şekil 5.28: Taksim'de yapı adası sınırlarının 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	129
Şekil 5.29: Taksim'de yapı adası sınırlarının 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	130
Şekil 5.30: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yapı adası fraktal boyutlarının değişimi.....	130
Şekil 5.31: Taksim'de farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: yapı adaları.....	131
Şekil 5.32: Taksim meydan ve çevresinde yolların değişimi.....	132
Şekil 5.33: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1819 yılındaki fraktal boyutu.....	133
Şekil 5.34: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1925 yılındaki fraktal boyutu.....	133
Şekil 5.35: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	134
Şekil 5.36: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	134
Şekil 5.37: Taksim meydan ve çevresinde yolların 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	135
Şekil 5.38: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre yollarda fraktal boyutların değişimi.....	135
Şekil 5.39: Taksim'de farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: yollar.....	136
Şekil 5.40: Taksim'de üç farklı yılda gözeneklilik değerleri.....	137
Şekil 5.41: Eminönü meydanı ve çevresinin tarihsel gelişimi.....	138
Şekil 5.42: Eminönü meydan ve çevresinde fiziksel doku değişimi.....	139
Şekil 5.43: Eminönü örnekleminde yol parçası uzunlukları dağılımı.....	140
Şekil 5.44: Eminönü örnekleminde alt bölgeler.....	140
Şekil 5.45: Eminönü alt bölgelerinde yol parçası uzunluklarının dağılımı.....	141
Şekil 5.46: Eminönü meydan ve çevresi yapı adaları alan/çevre oranları (1819-2007).....	142
Şekil 5.47: Eminönü'nde yapı adaları alan/çevre oranları-quantile (1819-2007).....	142

Şekil 5.48: Eminönü'nde parsel büyüklüklerinin dağılımı.....	143
Şekil 5.49: Eminönü'nde mekansal kapalılık analizi (2007).....	144
Şekil 5.50: Eminönü'nde mekansal kapalılık analizi 2007: enterpolasyon.....	144
Şekil 5.51: Eminönü'nde mekansal dizim "visibility" analizi: 2007.....	145
Şekil 5.52: Eminönü'nde mekansal kapalılık analizi, 1995 ve 2007: enterpolasyon.....	145
Şekil 5.53: Eminönü meydanının 1913 ve 2007 yıllarındaki global bütünleşme haritası. ...	146
Şekil 5.54: Eminönü'nde 1913 ve 2007'deki global bütünleşme değerleri.....	147
Şekil 5.55: Eminönü meydan ve çevresinde binaların 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	148
Şekil 5.56: Eminönü meydan ve çevresinde binaların 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	149
Şekil 5.57: Eminönü meydan ve çevresinde binaların 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	149
Şekil 5.58: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre binalarda fraktal boyutların değişimi.....	150
Şekil 5.59: Üç farklı yılda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: Binalar.....	150
Şekil 5.60: Farklı yıllarda Eminönü'nde yapı adalarının değişimi.....	151
Şekil 5.61: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1819 yılındaki fraktal boyutu.....	152
Şekil 5.62: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1913 yılındaki fraktal boyutu.....	152
Şekil 5.63: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	153
Şekil 5.64: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	153
Şekil 5.65: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	154
Şekil 5.66: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yapı adalarında fraktal boyut değişimi.	154
Şekil 5.67: Eminönü'nde farklı yıllarda alt bölge fraktal boyutu farklılaşması: yapı adası.....	155
Şekil 5.68: Eminönü meydan ve çevresinde yolların değişimi.....	156
Şekil 5.69: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1819 yılındaki fraktal boyutu.....	156
Şekil 5.70: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1913 yılındaki fraktal boyutu.....	157
Şekil 5.71: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	157
Şekil 5.72: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	158
Şekil 5.73: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	158
Şekil 5.74: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre yollarda fraktal boyutların değişimi.....	159
Şekil 5.75: Farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: Yollar.....	159
Şekil 5.76: Eminönü'nde üç farklı yılda gözeneklilik değerleri.....	160
Şekil 5.77: Beyazıt Meydanı ve çevresinin tarihsel gelişimi.....	160
Şekil 5.78: Beyazıt meydan ve çevresinde fiziksel doku değişimi.....	161
Şekil 5.79: Eminönü örnekleminde yol parçası uzunlukları dağılımı.....	162
Şekil 5.80: Beyazıt meydan ve çevresi yapı adaları alan/çevre oranları (1819-2007).....	162
Şekil 5.81: Beyazıt'ta yapı adaları alan/çevre oranları- quantile (1819-2007).....	163
Şekil 5.82: Beyazıt'ta parsel büyüklüklerinin dağılımı.....	163
Şekil 5.83: Beyazıt'ta mekansal kapalılık analizi: 2007.....	164
Şekil 5.84: Beyazıt'ta mekansal kapalılık analizi 2007: enterpolasyon.....	165
Şekil 5.85: Beyazıt'ta mekansal dizim "visibility" analizi: 2007.....	166
Şekil 5.86: Beyazıt'ta mekansal kapalılık analizi, 1995 ve 2007: enterpolasyon.....	166
Şekil 5.87: Beyazıt'ta 1913 ve 2007 yıllarındaki global bütünleşme (m) haritası.....	167
Şekil 5.88: Beyazıt'ta 1913 ve 2007 deki global bütünleşme değerleri.....	168
Şekil 5.89: Beyazıt meydan ve çevresinde binaların 1987 yılındaki fraktal boyutu.....	169
Şekil 5.90: Beyazıt meydan ve çevresinde binaların 1995 yılındaki fraktal boyutu.....	169
Şekil 5.91: Beyazıt meydan ve çevresinde binaların 2007 yılındaki fraktal boyutu.....	170
Şekil 5.92: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre binalarda fraktal boyutların değişimi.....	170
Şekil 5.93: Üç farklı yılda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması.....	171
Şekil 5.94: Farklı yıllarda Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının değişimi.....	171
Şekil 5.95: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1819 yılındaki fraktal boyutu... 172	172
Şekil 5.96: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1913 yılındaki fraktal boyutu... 173	173
Şekil 5.97: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1987 yılındaki fraktal boyutu... 173	173
Şekil 5.98: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1995 yılındaki fraktal boyutu... 174	174
Şekil 5.99: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 2007 yılındaki fraktal boyutu... 174	174
Şekil 5.100: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yapı adası fraktal boyutlarının değişimi. 175	175
Şekil 5.101: Beyazıt'ta farklı yıllarda alt bölge fraktal boyut farklılaşması: yapı adaları..... 175	175
Şekil 5.102: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların değişimi..... 176	176
Şekil 5.103: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 1819 yılındaki fraktal boyutu..... 177	177
Şekil 5.104: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 1913 yılındaki fraktal boyutu..... 177	177
Şekil 5.105: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 1987 yılındaki fraktal boyutu..... 178	178
Şekil 5.106: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 1995 yılındaki fraktal boyutu..... 178	178
Şekil 5.107: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 2007 yılındaki fraktal boyutu..... 179	179

Şekil 5.108: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yolların fraktal boyutlarının değişimi.....	179
Şekil 5.109: Beyazıt'ta farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: yollar.....	180
Şekil 5.110: Beyazıt'ta üç farklı yılda gözeneklilik değerleri.....	180
Şekil 5.111: Örneklem alanlarında dokunun değişimi.....	181
Şekil 5.112: Örneklem alanlarında yol parçası uzunluklarının değişimi.....	182
Şekil 5.113: Örneklem alanlarında yapı adası alan/çevre oranlarının dağılımı.....	183
Şekil 5.114: Örneklem alanlarında parsel büyüklüklerinin değişimi.....	183
Şekil 5.115: Örneklem alanlarında üçüncü boyutta mekansal kapalılık özelliği.....	184
Şekil 5.116: Örneklem alanlarında global bütünleşme değerlerinin değişimi.....	185
Şekil 5.117: Örneklem alanlarında global bütünleşme değerlerinin dağılım grafikleri.....	186
Şekil 5.118: Örneklem alanlarında standart bütünleşme (rn) değerlerinin dağılımı.....	187
Şekil 5.119: Üç örneklem alanında binaların fraktal boyut değerlerinin değişim grafiği.....	190
Şekil 5.120: Üç örneklem alanında binaların fraktal boyut değerlerinin değişimi.....	191
Şekil 5.121: Üç örneklem alanında yapı adalarının fraktal boyut değerlerinin değişimi.....	192
Şekil 5.122: Üç örneklem alanında yapı adalarının fraktal boyut değerlerinin değişimi.....	193
Şekil 5.123: Üç örneklem alanında yolların fraktal boyut değerlerinin değişim grafiği.....	194
Şekil 5.124: Üç örneklem alanında yolların fraktal boyut değerlerinin değişimi.....	196
Şekil 5.125: Trafalgar ve Covent garden çevresi fraktal boyut ve gözeneklilik değerleri.....	196
Şekil 6.1: Ulm katedral meydanının değişimi (Hegemann ve Peets, 1988, s.22).....	199
Şekil 6.2: Atina'da bir meydan gelişimi örneği (Bacon, 1975, s. 70-71).....	200
Şekil 6.3: Compidooglio meydanının değişimi (Bacon, 1975, s. 116-119).....	200
Şekil 6.4: Compidooglio meydanı (Hegemann ve Peets, 1988, s.26).....	201
Şekil 6.5: Üç örneklem alanında meydanların farklı dönemlerdeki değişimi.....	202
Şekil 6.6: Kent rehberi:1917 yılı (Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008).....	204
Şekil 6.7: Alman Mavileri: 1922 yılı (Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008).....	204
Şekil 6.8: Taksim Meydanı'nın 1930'lardaki durumu (Özler, 2007).....	205
Şekil 6.9: Taksim Meydanı: 1943 yılı (Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008).....	205
Şekil 6.10: Meydanın 1966 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	206
Şekil 6.11: Meydanın 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	206
Şekil 6.12: Meydanın 2003 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	207
Şekil 6.13: Meydanın 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	207
Şekil 6.14: Mete Caddesi'nde silüetin değişimi.....	208
Şekil 6.15: Taksim Meydanı'nın zaman içindeki değişimi.....	208
Şekil 6.16: Taksim Meydanı'nda binaların fraktal boyut değişimi.....	209
Şekil 6.17: Taksim Meydanı'nda yolların fraktal boyut değişimi.....	210
Şekil 6.18: Taksim Meydanı'nda yaya hareketleri (5 sn. periyot, 27.01.08).....	211
Şekil 6.19: Eminönü Meydanı: 1904 yılı (İ.B.B., 2008b).....	212
Şekil 6.20: Eminönü Meydanı: 1913 yılı (İ.B.B., 2008b).....	212
Şekil 6.21: Eminönü Meydanı: 1940 yılı (İ.B.B., 2008b).....	213
Şekil 6.22: 1940'larda istimlak kararıyla yıkılan yapılar (İstanbul Belediyesi, 1942).....	213
Şekil 6.23: 1940'lardaki istimlak alanında yıkım öncesi ve sonrası durum (Högg, 1961).....	214
Şekil 6.24: Eminönü Meydanı: 1966 yılı (İ.B.B., 2008b).....	214
Şekil 6.25: Tarihi Yarımada koruma amaçlı uygulama imar planı (İ.B.B., 2008c).....	215
Şekil 6.26: Eminönü Meydanı: 1998 yılı (İ.B.B., 2008b).....	215
Şekil 6.27: Eminönü Meydanı: 1999 yılı (İ.B.B., 2008a).....	216
Şekil 6.28: Eminönü Meydanı: 2003 yılı (İ.B.B., 2008b).....	216
Şekil 6.29: Eminönü Meydanı: 2006 yılı (İ.B.B., 2008b).....	217
Şekil 6.30: Eminönü Meydanı'nın zaman içindeki değişimi.....	218
Şekil 6.31: Eminönü Meydanı'nda yolların fraktal boyut değişimi.....	219
Şekil 6.32: Eminönü Meydanı'nda binaların fraktal boyut değişimi.....	220
Şekil 6.33: Eminönü Meydanı'nda yaya hareketleri (5 sn. periyot, 27.01.08).....	221
Şekil 6.34: Beyazıt Meydanı: 1870'ler (İ.B.B. Atatürk Kitaplığı, 2008).....	222
Şekil 6.35: Beyazıt Meydanı: 1900'ler (İ.B.B. Atatürk Kitaplığı, 2008).....	223
Şekil 6.36: Beyazıt Meydanı'nın 1900 yılındaki durumu (Kayra, 1990).....	223
Şekil 6.37: Beyazıt Meydanı: 1913 yılı: Alman mavileri (İ.B.B. Atatürk Kitaplığı, 2008).....	224
Şekil 6.38: Beyazıt Meydanı: 1934 yılı (Kayra, 1990).....	224
Şekil 6.39: Beyazıt Meydanı: 1940'lar (İ.B.B., 2008a).....	225
Şekil 6.40: Beyazıt Meydanı: 1966 yılı (İ.B.B., 2008b).....	225
Şekil 6.41: Beyazıt Meydanı: 1988 yılı (İ.B.B., 2008a).....	226
Şekil 6.42: Beyazıt Meydanı: 1998 yılı (İ.B.B., 2008b).....	227

Şekil 6.43: Beyazıt Meydanı: 1999 yılı (İ.B.B., 2008a).....	227
Şekil 6.44: Beyazıt Meydanı: 2003 yılı (İ.B.B., 2008b).....	228
Şekil 6.45: Beyazıt Meydanı: 2006 yılı (İ.B.B., 2008b).....	228
Şekil 6.46: Beyazıt Meydanı'nın zaman içindeki değişimi.....	229
Şekil 6.47: Beyazıt Meydanı'nda yolların fraktal boyut değişimi.	230
Şekil 6.48: Beyazıt Meydanı'nda binaların fraktal boyut değişimi.	230
Şekil 6.49: Beyazıt Meydanı'nda yaya hareketleri (5 sn. periyot, 27.01.08).	231
Şekil 6.50: Üç meydana fraktal boyut değerlerinin değişimi.	232
Şekil 6.51: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında binaların fraktal boyut değişimi.	233
Şekil 6.52: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yolların fraktal boyut değişimi.	234
Şekil 6.53: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında bölünme oranlarının değişimi.....	234
Şekil 6.54: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yaya alanı oranlarının değişimi.	235
Şekil 6.55: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yol alanı oranlarının değişimi.....	235
Şekil 6.56: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yol/meydan alanı oranı değişimi.....	236
Şekil A.1: 1819 yılı Kauffer Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	262
Şekil A.2: 1839 yılı Moltke Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	262
Şekil A.3: 1895 yılı Huber Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	263
Şekil A.4: 1905 yılı Goad Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	263
Şekil A.5: 1917 yılı Kent Rehberi (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	264
Şekil A.6: 1922 yılı Alman Mavileri Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	264
Şekil A.7: 1/5000 Ölçekli Pervititch Haritası: 1925 (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008) ...	265
Şekil A.8: 1943 yılı 1/500 Ölçekli Pervititch Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	265
Şekil A.9: Halihazır Harita: 1960 (İTÜ Çevre ve Şehircilik Uyg-Ar Merkezi arşivi, 2008)....	266
Şekil A.10: 1966 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	266
Şekil A.11: 1970 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	267
Şekil A.12: 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	267
Şekil A.13: 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	268
Şekil B.1: 1819 yılı Kauffer Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	269
Şekil B.2: 1839 yılı Moltke Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	269
Şekil B.3: 1913 yılı Alman Mavileri Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	270
Şekil B.4: 1970 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	270
Şekil B.5: 1988 yılı 1/1000 Ölçekli Halihazır Harita (İ.B.B., 2008a).....	271
Şekil B.6: 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	271
Şekil B.7: 2003 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	272
Şekil B.8: 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	272
Şekil C.1: 1819 yılı Kauffer Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	273
Şekil C.2: 1839 yılı Moltke Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	273
Şekil C.3: 1913 yılı Alman Mavileri Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008).....	274
Şekil C.4: Halihazır Harita: 1960 (İTÜ Çevre ve Şehircilik Uyg-Ar Merkezi arşivi, 2008)....	274
Şekil C.5: 1966 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	275
Şekil C.6: 1970 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	275
Şekil C.7: 1988 yılı 1/1000 Ölçekli Halihazır Harita (İ.B.B., 2008c).....	276
Şekil C.8: 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	276
Şekil C.9: 2003 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	277
Şekil C.10: 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).....	277

KENTSEL DOKUNUN DİNAMİK YAPISININ ANALİZİNE YÖNELİK SAYISAL YÖNTEM ÖNERİSİ

ÖZET

Kentsel doku zaman içinde toplumun gelişimi, ihtiyaçları ve tercihlerine göre şekillenmektedir. Değişen koşullara adapte olarak evrimleşen doku, binalar, yapı adaları ve yollar gibi alt bileşenlerden oluşan dinamik bir sistemdir. Bu sistemin işleyişini sürdürmesi birtakım kurallara ve elemanları arasındaki ilişkinin devamlılığına bağlıdır. Tez kapsamında kentsel dokudaki fiziksel değişimi ileri matematiksel yöntemle inceleyerek dokunun dinamik yapısının anlaşılmasına çalışılmaktadır. Dokunun dinamik yapısını anlamak için farklı düzeylerde bilgi edinilmesi gerekmektedir:

İlk olarak morfolojik yapı, dokuyu oluşturan elemanların boyutları gibi geometrik özelliklerle genel bilgi edinilmesi açısından önemlidir. Fiziksel yapı, kullanımla da yakından ilişkilidir. Biçimsel özellikler, hem alanların fonksiyonu hem de kullanıcı davranışı ile birlikte evrimleştiğinden, morfolojik özellikler aynı zamanda o mekanın nasıl kullanıldığı ve kullanıcıya olan etkisi ile ilişkilendirilmektedir. Bu aşamada biçimsel özellikler ve kullanım-algı'ya ek olarak üçüncü bir faktör belirlemektedir: Biçimsel olarak birbirinden çok farklı kent dokularının var olması kentsel yaşama katkı veya kentsel doku sisteminin işleyişi açısından biçimden bağımsız birtakım ilkelerin olduğuna işaret etmektedir. Kentsel doku oluşurken, yerel koşulların etkisi ile biçimsel yapı farklılaşsa da evrensel olan bu ilkeler varlığını sürdürmektedir. Bu ilkeler hem mekansal organizasyonun yapısını belirlemekte, hem de zaman içindeki evrimi yönlendiren dönüşüm kurallarını içermektedir.

Dokuyu anlamak için gerekli olduğu belirtilen bu özellikler aynı zamanda doku analizi yaklaşımlarının gelişimini de betimlemektedir. Doku analizine yönelik çalışmalar incelendiğinde; dokuyu biçimsel özellikleri açısından inceleyen yaklaşımlar, yaya kullanımı ve algısı açısından değerlendiren yaklaşımlar, mekansal ilişki açısından ele alan yaklaşımlar ve değişim özelliklerini inceleyen yaklaşımlar olmak üzere dört ana grup görülmektedir.

Dört grupta toplanan bu yöntemlerin gelişimi diğer disiplinlerdeki gelişmelerle çok yakından ilişkilidir. Kentsel doku bir sistem olarak sistemlerin genel özelliklerine sahiptir ve sistem analizi ile ilgili gelişmelerden etkilenmektedir. Sistemler 1930'lara kadar kapalı, belirlenimci (determinist) sistemler olarak değerlendirilirken, daha sonra genel sistem teorisi ile başlayan ve sistemleri açık, karmaşık sistemler olarak ele alan yöntemler geliştirilmiştir. 1960'larda bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin de katkısıyla kaos teorisi gibi karmaşık sistem analizleri gelişmeye başlamıştır.

Kentsel doku analizinde de basit yöntemlerden gelişmiş yöntemlere doğru benzer bir süreç görülmektedir. Tez kapsamında doku analizi bu süreci kapsayacak şekilde dört farklı yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Bunlar, biçimsel özelliklerin analizi, yaya kullanımı-algı ile ilgili özelliklerin analizi, mekansal ilişki özelliklerinin analizi ve değişim özelliklerinin analizi olarak gruplanmıştır.

Belirlenen bu özellikler, dokuyu oluşturan elemanlar üç alt gruba ayrılarak analiz edilmektedir. Binalar, Yapı adaları ve meydanlar ile yollardan oluşan doku

bileşenlerinin zaman içindeki evrimleri dokunun dinamik yapısının anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır.

Dokunun biçimsel özellikleri, dokuyu oluşturan elemanların boyutları gibi temel geometrik özelliklerini belirleyen parametrelerle ölçülmektedir. Binalar, parsel ve yapı adaları gibi elemanların büyüklükleri, yoğunlukları gibi özellikler yanı sıra bazı elemanlar için minimum ve maksimum değerler ile genel olarak farklı boyuttaki elemanların frekanslarının nasıl dağıldığı da önemlidir. Hiyerarşik sistemlerde bu dağılım belirli kurallara uymaktadır. Sıra-büyüklik yasası veya kuvvet yasası gibi bir ilişki olması sistemin mekansal organizasyon açısından bir düzene sahip olduğunun göstergelerindedir.

Yaya kullanımı ve algı ile ilgili özellikler biçimsel özelliklerle doğrudan ilişkili olsa da yapılan çalışmalar geometrik özelliklere ek olarak topolojik özelliklerin de kullanıcı davranışı ve tercihleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle ayrı bir alt başlık olarak incelenmesi tercih edilmiştir. Yaya kullanımı ve mekan algısı konularındaki çalışmalar incelendiğinde kişinin mekanı algısına odaklanan yaklaşımlar ve mekan morfolojisi odaklı yaklaşımların yoğun olduğu görülmektedir. Bununla birlikte mekanı algı ve doku ile ilgili çalışmalar çoğunlukla kütlelere odaklanmakta, kütleler arasındaki açık alan ve açık alanın üçüncü boyuttaki durumu ikinci planda kalmaktadır. Bu nedenle tez kapsamında açık alanların üçüncü boyuttaki kapalılık etkisinin bir parametre olarak kullanılması gerektiğine karar verilerek bu parametreyi ölçmek üzere bir yöntem geliştirilmiştir.

Mekansal ilişki özellikleri ise biçimsel özelliklerden biraz daha bağımsız olarak dokunun sistem olarak işlemini sağlayan temel özelliklere odaklanmaktadır. Bu konuda diğer disiplinler tarafından geliştirilip sonradan kentle ilgili konularda uygulama alanı bulan teorilerin büyük katkısı vardır. "Kaos teorisi", "Bulanık mantık", "En az gayret prensibi", "Sıra-büyüklik yasası", "fraktal geometri" gibi kavramlar kentsel dokuların incelenmesinde son dönemlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Farklı alanlarda geliştirilen bu yaklaşımların ortak yanı sistemdeki hiyerarşik ilişkiyi ifade etmeleridir. Sistemi oluşturan elemanlar büyüklüklerine göre sıralanıp belirli büyüklüklerdeki elemanlar sayıldığında ölçülen elemanın büyüklüğü ile o büyüklükteki eleman sayısını gösteren frekansı arasında düzenli bir ilişki olduğu görülmektedir. Tez kapsamında kullanılan temel yöntemlerden biri olan fraktal boyut analizi de kendine benzerlik olarak adlandırılan ölçekleme ilişkisine dayanmaktadır. Fraktal boyut analizi için birçok yöntem bulunmakla birlikte tamamıyla kendine benzerlik özelliği göstermeyen kentsel doku analizi için kutu sayma yönteminin kullanılması tercih edilmiştir. Bu yöntemde doku farklı kutu boyutlarına sahip gridlerle karşılaştırılarak doku elemanları ile çakışan grid hücresi sayısı ve hücre boyutundaki değişim oranı analiz edilmektedir.

Değişim özellikleri analizinde ise diğer üç gruptaki özelliklerin zaman içerisinde nasıl değiştiği ve değişimin belirli bir düzeni olup olmadığı incelenmektedir. Bu noktada kaos teorisinin başlangıç durumuna hassas bağıllık ilkesi ve fraktal geometri kavramlarından yararlanılmaktadır. Doku zaman içinde değişen koşullarla değişirken başlangıç dokusundan izler görmek mümkündür. Değişim iki farklı şekilde olmaktadır: Aşağıdan yukarı şekilde olan kendiliğinden gelişim ve yukarıdan aşağı dönüşümü temsil eden planlı gelişim. Kendiliğinden gelişim süreci yavaş ve küçük ölçekteki değişimler şeklinde olurken planlı gelişim daha büyük ölçeklidir ve daha kısa sürede gerçekleşebilir. Örneklem alanlarının zaman içindeki değişimlerinde bu durum görülebilmektedir.

Bu analizler üç ayrı düzeyde yapılmıştır: İlk olarak İstanbul üzerinde kuzeybatıdan güneydoğuya doğru 1kmx1km boyutlarında gridlerden oluşan bir kesit alınarak analizler yapılmıştır. Daha sonra Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanlarını kapsayan 1kmx1km boyutunda üç örneklem alanının zaman içindeki değişimleri

incelenmiştir. Üçüncü aşamada ise Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanlarının 1900'lerin başından 2009'a kadar olan değişimi altı döneme ayrılarak incelenmiştir.

İstanbul'un tarihi merkezinden geçen aks boyunca alınan 1km² alanlardan oluşan kesit üzerinde değerlerin değişimi, kentin karmaşık yapısını sergilemektedir. Değerler merkezden çeperlere doğru düzenli bir değişim göstermemektedir. Topografya, orman ve havza alanları gibi doğal çevre elemanlarının da etkisi büyüktür.

İstanbul geneli için yapılan analizler tek bir zaman dilimini kapsarken, Taksim, Eminönü ve Beyazıt alanlarında 1800'lü yıllardan başlanarak 2009 yılına kadar farklı dönemlerdeki dokular üzerinde ve daha detaylı olarak analizler gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada fraktal analiz yöntemi üzerinde detaylı olarak durulmuştur. Kentsel doku farklı ölçek ve alt bölgelerde değişken bir yapı sergilediğinden farklı fraktal boyutlara sahiptir. Bu nedenle kent dokusu çoklu fraktal bir yapı olarak değerlendirilmelidir. Yapılan çalışmalarda yerleşme dokuları incelenirken fraktal boyut hesaplanması sonucunda tek bir değer verilmesinin dokuyu açıklamakta yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bu eksikliği gidermek için tez kapsamında farklı bir yaklaşım tercih edilmiştir: Fraktal boyutlar tek bir değer olarak verilirken aynı zamanda farklı kutu boyutları için elde edilen fraktal değerler histogram ve grafiklerle incelenmiş, diğer yandan mekan içinde farklılaşan alt bölge dokularını belirleyebilmek için alt bölge analizleri yapılmıştır. Aynı dokunun farklı şekillerde incelenmesiyle dokudaki değişim daha net olarak belirlenebilmektedir. Her örneklemin zaman içindeki dinamik yapısı kendi içinde değerlendirildikten sonra üç örneklem alanı birbiriyle karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar incelenmiştir. Üç alandaki doku İstanbul'un tarihi merkezinde bulunan önemli meydanları çevreleyen dokularıyla yüksek karmaşıklık düzeyleri ile birbirlerine benzerlerken detaylı analizlerde üçünün de birbirinden oldukça farklı dinamiklere sahip oldukları görülmektedir.

Üçüncü düzeyde ise sadece üç örneklem alanındaki meydanların değişimine odaklanılmıştır. Üç meydanın da zaman içindeki evriminde ulaşım kararlarının etkili olduğu görülmektedir, özellikle Taksim ve Eminönü meydanlarında bu etki çok daha fazladır.

İstanbul'dan alınan kesit, Taksim, Eminönü, Beyazıt örneklemeleri ve meydanlar üzerinde yapılan analizler dokudaki değişim ile hesap sonuçları arasında belirgin bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Kentsel dokunun dinamik bir değişim süreci gösterdiği görülmektedir. Bu süreç iki farklı şekilde olabilmektedir: Planlı müdahalelerin olması dokuda belirgin değişikliklere yol açmakta ve tezde kullanılan parametre değerlerinin daha fazla değişmesine neden olmaktadır. Kendiliğinden gelişim sürecinde meydana gelen değişimler ise dokuyu daha az etkilemektedir. Dokunun dinamik yapısı çok boyutlu bir sistem olduğundan bu çalışmada farklı parametrelerin bir arada kullanılmasının gerekliliği gösterilmektedir. Bu çalışmada dokudaki değişimin karmaşık yapısı ileri matematiksel analiz yöntemleri ile incelenmiştir. Dokudaki değişim farklı yöntemlerle ölçülmekle birlikte, fraktal boyut analizi ile incelendiğinde, diğer yöntemlerle görülemeyen, dokunun başlangıç koşullarına bağlı olarak değişen çoklu fraktal bir yapıda olduğu görülmüştür. Doku, farklı ölçeklerde ve farklı alt bölgelerde değişken fraktal değerlere sahiptir. Evrim süreci ile birlikte doku karmaşık bir yapı haline gelmekte de bu nedenle genel olarak fraktal boyut değerleri artmaktadır. Zamanla artan fraktal boyut değerlerinin 1,7 değerine yakınsadığı görülmektedir. Örneklem alanlarında yapılan analizlerde 1,8 gibi değerlerin görülmesi, İstanbul'da kentsel dokunun zaman içerisinde ileri düzeyde karmaşık ve özgün bir yapı haline geldiğinin bir göstergesidir.

A QUANTITATIVE METHOD PROPOSAL FOR THE ANALYSIS OF THE DYNAMIC STRUCTURE OF URBAN PATTERN

SUMMARY

The urban pattern is shaped in time according to the evolution of the needs and choices of society. The pattern is a dynamic system, which consists of buildings, building blocks and roads adapting to the changing conditions. The continuity of this system depends on certain rules and continuity of the relationships among its system components. In this thesis, physical changes of urban pattern is analysed by using advanced mathematical methods to understand the dynamic structure of the urban pattern. Understanding the dynamic structure of urban pattern requires information from different levels.

Gathering information about geometrical features of the pattern such as dimensions of spatial elements gives a general idea about the spatial pattern. Spatial structure is closely related with usage. As the pattern evolved with the use and human behavior, morphological features have a relationship with use and affect on user perception and preferences. This situation leads to the third factor added to geometrical features and usage-perception properties: The evolution process of the urban pattern, results in various spatial structures. This means that there are certain principles relatively independent from geometrical properties. Although the urban local conditions differentiate the geometrical features of urban pattern, some universal principles exist in all patterns. These principles affect the spatial organisation and contain transformation rules leading to the evolution of the urban pattern.

These features, which are required to understand the pattern, define the development of the approaches of analyzing urban pattern. Researches on analyzing urban pattern can be classified into four main groups: The geometrical analysis of the patterns, analysis related to human movement and perception, analysis of spatial relationship and evolution of urban pattern.

The development of these four approaches closely connected with the developments in other disciplines. Urban pattern has the general properties of systems and approaches to analyze pattern also affected by improvements on the system analysis techniques. While the systems were analyzed as closed, determinist systems until 1930s, with the general systems theory, some new approaches, which analyse the systems as open, complex systems have emerged. In 1960's, analyzing the complex systems has been enabled with the developments of the advanced computing technologies.

Urban pattern analysis has the similar process from simple to advanced methods. The approach of analyzing urban pattern in this thesis has been defined to comprehend this process by classifying into four different approaches: Geometrical features, usage-perceptual features, spatial relationships and features of transformation of the urban pattern.

The geometrical features measured by basic dimensions and ratios such as area and the ratio of area/perimeter. Added to dimensions, or densities of buildings,

building blocks and roads, minimum and maximum values and distribution of frequencies are also very important. The distribution of frequencies fits some rules in hierarchical systems. Existence of the rank-size rule or power law reflects the order of the spatial organization.

These features have been analyzed through classifying spatial elements into three groups: The evolution of buildings, building blocks and roads as three component of urban pattern helps to understand the dynamic structure of the urban pattern.

Pedestrian movement and perceptual features are directly related with the geometrical features. However, researches show that the topological features also have impact on behavior and choice of user. Because of this reason, this subject analysed in separate group. The researches on pedestrian movement and perception concentrate on human perception or urban morphology and its effects on users. On the other hand, analyses of perception of space and urban pattern mainly focus on built structure and the open areas and its third dimension between buildings haven't been analysed as much as the buildings. In this thesis, the effect of enclosure of open spaces has been used as a measurement parameter and the new method have been developed to analyse the spatial enclosure of open areas in third dimension.

The features of spatial relationships focus on some principles relatively independent from the geometrical features and leasing the pattern to work as a system. There are several theories taken from other disciplines and used in urban studies. The Chaos theory, Fuzzy logic, The principle of the least effort, Rank-size rule, Fractal geometry are some of the new theories widely used in urban planning and design. These theories developed in different disciplines, basically explain the hierarchical relationship of system components. There is an internal regularity between the size and the frequency of each system component. The fractal geometry, which is the one of the methods used in this thesis, is also based on the similar scaling rule called as "the self similarity". Although there are several methods to use the fractal geometry, "box counting" method have been used in this thesis. In this method, the urban pattern overlapped with various sized grids and the ratios of the number of intersecting grids with changing grid size have been examined.

In the analysis of the transformation features, changes in the measurement values of three other groups and the regularities of changes in time have been searched. At this point, strict dependence to the initial conditions of Chaos Theory and fractal geometry approaches has been helpful. As the pattern changes, it is possible to see some signs of initial conditions. The transformation process occurs in two ways: Bottom up process or self-organisation and top-down or planned process. The self organisation process is slow and occurs in small scales, while planned process is generally leads major changes in relatively shorter time periods as it can be seen in case studies.

These analyses examined in three levels: First of all, a section that consists of 1kmx1km grids from northwest to the southeast was analysed. After these analyses, three sample areas of 1kmx1km size, which covers Taksim, Eminonu and Beyazit squares were analysed. The third level is analysing the spatial changes Taksim, Eminönü and Beyazit squares in six time periods from 1800s to 2009.

The irregularity of the changes in the values of parameters along the section, which consists of 1kmx1km grids, reflects the complexity of urban pattern in Istanbul. Values do not regularly increase or decrease from the central core to the periphery of the city. The hilly topography, forest areas and water basin areas are some factors affecting this irregular structure.

Analyses applied for the section of Istanbul covers only one time period, on the other hand, in the next step, analyses of urban pattern in Taksim, Eminönü and

Beyazıt examined in detail for different time periods from 1800s to 2009. The main analysis of this section is fractal geometry. In urban space, there are various patterns in different sub areas and different scales. Because of this heterogeneous structure, urban pattern has different fractal dimensions for each sub regions and different scales, so the urban pattern is a “multi fractal” structure. Researches related the fractal dimension of urban morphology, generally concludes with only one fractal dimension value, which is not enough to explain urban structure. The different approach preferred in this thesis to analyse urban pattern: While the fractal dimensions given as one value, fractal dimensions of different box sizes analysed via histograms and graphs, added to these, sub area analyses applied to define changing patterns within the sample areas. The changes in urban pattern can be defined better by analysing same area via various methods. After analysing the changes of each sample areas independently, the comparative evaluations has been done to explain the similarities and differences among three samples. Three sample areas with their spatial pattern around three important urban squares located in the historical core of Istanbul are similar with their highly complex structures. On the other hand, analyses in detail show that three area have different spatial dynamics.

In the third level, the main focus is the changes of urban squares located in the center of each sample. The transportation planning affects the evolution of squares. These effects are greater in the Taksim and Eminönü squares.

Analyses on the section of Istanbul, three sample areas of Taksim, Eminönü and Beyazıt and analyses on the urban squares show the relationship between the changes in spatial pattern and measurement results.

It is seen that urban pattern is the result of a dynamic transformation process. This process may develop in two different ways: planned interventions give rise to clear changes in the urban pattern and result in greater changes in the parameter values used in this thesis. However, unplanned transformation process has relatively smaller and partial effects on the urban pattern. Because of the dynamic structure of the multidimensional system, the necessity of using several parameters together has been proved in this research. The complexity of the changes in the urban pattern have been analysed by using advanced mathematical methods. While the changes in the urban pattern were measured via several methods, fractal analysis shows that the urban pattern is the multifractal structure and its transformation process is dependent on the initial conditions. Urban pattern has changing fractal dimensions in different scales and different sub-regions. The evolution process of the urban pattern results in higher level of complexity and this also increases the fractal dimension values. The increasing fractal dimensions converge to the value of 1,7. Values over 1,7 calculated in case studies reflects that the urban pattern of İstanbul is turning into a highly complex and original structure in the course of time.

1. GİRİŞ

1.1 Problemin Niteliği

Bilimsel evrim sürecinde kentsel mekana yönelik yaklaşımları da etkileyen iki temel değişim dikkat çekmektedir. İlk olarak bilimin gelişmesinde önemli olan sınıflandırma ve benzer özellikleri gruplandırarak inceleme yöntemi oldukça yararlı olmuş olsa da, günümüz bilim ve teknolojisi gerçek dünyanın daha önceden kabul edilenden daha karmaşık olduğunu, bir sistemi parçalarına ayırıp basitleştirerek anlamaya çalışırken sistem bütününe ait birtakım özelliklerin kaybedildiğini kabul etmektedir (Jacobs, 1961). Bunun sonucunda daha önce birbirinden ayrılmış olan disiplinler, analiz ve üretilen modellerde gerçekliğe daha fazla yaklaşılması ve problemlerin çözümünde daha başarılı olunması için tekrar bir araya gelerek disiplinler arası çalışmalarla problemleri çözmeye çalışmaktadır.

İkinci önemli unsur ise bilimin olayları açıklamaya çalışırken, olaylara neden olan olguları açıklama konusunda yetersiz kalmasıdır. Örneğin, yerçekimi olayının varlığı ve yasaları belirlenirken deneysel yöntem kullanılmakta, yerçekimine neden olan olgu ise açıklanamamaktadır (Berkmen, 2008). Diğer yandan 1960'lardan itibaren hızla gelişen kaos teorisi, karmaşık sistemler, bulanık mantık ilkeleri ile sistemlerin karmaşık davranışlarının analizi ve olguların değerlendirilmesinde önemli adımlar atılmıştır. Bu yaklaşımlar pozitivist bilimin doğrusal neden-sonuç ilişkisi yaklaşımının aksine daha karmaşık ilişkiler sisteminin varlığını kabul etmekte ve mevcut durumun daha gerçekçi tanımlamasını yapmaya çalışmaktadırlar.

Kentin fiziksel yapısının analizinde de benzer şekilde kentin mekansal dinamiklerinin incelenmesi gerekirken, geleneksel yaklaşımda sistem dinamikleri sonucu oluşan durumlara göre kentler sınıflandırılmakta, açıklanmaya çalışılmaktadır. Sürekli bir evrim geçiren dinamik kent sisteminin, zamanda değişime olanak verici esnekliğe sahip olmayan durağan yapılar şeklinde basitleştirilerek ifade edilmesi ve sinerjik bir etki ile yaşam zenginliği kazandıran farklı fonksiyonların birbirinden ayrılarak ayrı bölgeler oluşturulması problemin temelini oluşturmaktadır. Bunun yerine bilgisayar teknolojisi de kullanılarak daha karmaşık ilişkiler sisteminin modellenmesiyle mevcut durumun analiz edilmesi ve geleceğe yönelik farklı olası alternatiflerin geliştirilmesi yaklaşımı daha yararlı olacaktır.

Teknolojinin gelişmesi ile insanın doğa üzerindeki etkisi artmakta, seri üretim ile aynı ürün çok sayıda ve hızlı üretilmektedir. Gelişen iletişim ve ulaşım olanakları sayesinde etki alanları artan seri üretim sistemleri, kentsel mekanın fiziksel boyutunu oluşturan yapı üretimine de yansımıştır. Toplu üretimle aynı mekansal elemanların çok sayıda üretilip yaygın olarak kullanımı sonucunda kentler mevcut doğal ve sosyal çevresinden bağımsız olarak tekdüze bir şekilde gelişmektedir. Çok farklı coğrafi ve iklimsel özellikler dikkate alınmadan gelişen tekdüze yapılaşmanın tek sonucu uzun dönemde sadece yerel kimlik değerlerinin kaybedilmesi değildir. Aynı zamanda ısınma ve soğutma gibi faaliyetler için yapay enerji kullanım ihtiyacını da artırmakta, mevcut çevrenin zorla değiştirilmesi sonucu doğal habitatı olumsuz etkilemektedir. Doğal dengelerin değiştirilmesi sonucu meydana gelen doğal afetler de kent yaşamına zarar verebilmektedir.

Zaman içerisinde kullanıcıların değişen ihtiyaçları ile sosyo-ekonomik yapı, doğal çevre koşulları gibi faktörlerin etkileşimi sonucunda uzun sürede evrimleşmiş olan dokunun sadece görsel özellikleri alınarak yeni mekanlar tasarlamak da yeterli olmayacaktır.

Kentler evrimleşen dinamik sistemlerdir ve tarihsel süreçte gelişen mekansal doku toplumun karakterini yansıtan mekansal özellikler içermektedir. Mekansal kalıplar veya kodlar olarak tanımlanabilecek bu özellikler bütün olarak yerleşme kimliğini yansıtan önemli birer bileşendir. Kentsel mekan tasarım sürecinde mevcut mekansal kalıpların dikkate alınmaması halinde sürdürülebilir gelişmeden söz etmek mümkün olamaz.

İstanbul'da mevcut toplu konutlardan farklı olarak geleneksel konut tipolojilerinin kullanıldığı örnekler görsel açıdan olumlu olsa da kullanıcı ihtiyaçları ile uyumu, dış çevre ile ilişkisi, oluşan mekansal organizasyonun sundukları açısından da değerlendirilmelidir. Yerel doku özellikleri dikkate alınmadan üretilen mekanlar ise bugün şehirlerimizde gördüğümüz tek tip mekanların oluşmasına neden olmaktadır. Geleneksel yerleşmelerimizin her birinin kendine has mimarisi ve kent dokusu varken günümüzde tüm şehirlerimizde gördüğümüz prizmatik bloklardan oluşan kimliksiz doku, karşılaşılan sorunun en önemli yanını oluşturmaktadır.

Geleneksel kent dokusunun oluşumunda konut detayı, yapı adası ve yakın çevre özellikleri ile ilgili kararlarla dokunun evrimleştiği görülmektedir. Bu süreçte alt ölçeklerde alınan kararlar kent bütününe entegre edilmektedir. Her kullanıcının ihtiyaçlarına göre zaman içinde evrimleşen doku insan ölçeğiyle uyum içinde gelişirken günümüzde, belirlenen hedef kitle özelliklerinin ortalama değerine sahip

varsayımsal bireyler için üretilen mekanlarda yerel özellikler ve kullanıcı ihtiyaçları ikinci plana atılmaktadır.

Kentler insanın algılayabileceği detaydan kent bütünü ölçeğine kadar süreklilik gösteren bir etkileşimin ürünü olmasına rağmen, kentsel doku ile ilgili kararlar alınırken farklı ölçekler veya farklı fonksiyonlar şeklinde ayrılarak incelenmektedir. Kenti farklı ölçek ve fonksiyonlara göre inceleyerek karar almak analiz ve karar verme sürecini hızlandırır da, bu süreçlerde mevcut kent dokusunun kendine has karakterini oluşturan bazı mekansal öğeler kaybolmakta veya kentsel sistemdeki hiyerarşik durumu değiştirerek bütünleşmesi engellenmektedir. Bu sürecin temel nedeni kentlerin daha hızlı büyümesi karşısında kontrol mekanizmasının hızlı bir şekilde uygulanmasının gerekliliği olsa da, üst ölçekte alınan kararlar kent makroformuyla birlikte kentin mekansal dokusunda önemli değişikliklere neden olabilmektedir. İstanbul'da boğaz köprüleri ve otoyolların kent makroformuna etkisi ve olası üçüncü köprü güzergahının kent ölçeğindeki erişilebilirlik düzenini değiştirerek tarihi dokuya yapacağı baskı bu duruma önemli bir örnektir (Kubat ve diğ., 2007). Yine Tarlabası bulvarının kent dokusundaki değişime etkisi bu çalışma kapsamında incelenmektedir.

Özetle, bu çalışmanın yapılmasına neden olan temel problemler şunlardır:

Kentsel mekan tasarlanırken farklı ölçekler ve hiyerarşik seviyeler arasında süreklilik sağlanmaya çalışılsa da mevcut yöntemlerle farklı seviyeler arasında bütünleşmenin sağlanması son derece güç olmaktadır. Mekansal yapıyı analiz ve tasarım sürecinde farklı ölçeklerde varlığını sürdüren birtakım özellikleri matematiksel olarak değerlendiren yöntemlere ihtiyaç vardır.

Yerleşmelerin mevcut evrim süreci ve dokusunu oluşturan temel ilkelerin analizi yapılmadan mevcut yerleşmelerin büyümesi, yeni doku ile geleneksel doku arasında uyumsuzluğa neden olmaktadır. Burada mevcut dokunun taklidi veya dokudan tamamen farklı, kimliksiz bir gelişim şeklinde iki olasılıkla karşılaşmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada kentin mekansal yapısına da yansıyan karmaşık dinamik yapısının analiz edilerek mekansal dinamiklerin değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Fiziksel doku ve kullanıcı etkileşimi ile ilgili olarak farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar pozitivist bilimin neden sonuç ilişkisi çerçevesinde katı belirlenimci (determinist) yaklaşımlardan esnek ve olasılık içeren (stochastic) yaklaşımlara kadar farklılık gösterebilmektedir. Bununla birlikte tüm yaklaşımların ortak yanı kullanıcı

davranışı ve kentsel yaşamla fiziksel dokunun etkileşiminin varlığının kabul edilmesidir (Rapoport, 1977; Hillier ve Hanson, 1984; Rapoport, 2000, 2005). Bu nedenle fiziksel dokunun incelenmesi ile dokudaki değişimin özellikleri ile ilgili analiz sonucunda elde edilecek bilgiler ve oluşturulacak modeller kentsel mekan organizasyonuna katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşabilmek için belirtilen kabuller çerçevesinde mekansal yapıya odaklanarak fiziksel doku özelliklerinin analizine yönelik bir yöntem önerisi geliştirmek hedeflenmektedir.

Yöntemde sınanması düşünülen temel varsayımlar şunlardır:

- i. Kentsel dokuda farklı ölçeklerde devamlılık gösteren özellikler bulunmaktadır ve mekansal kod olarak adlandırılabilen bu özellikler matematik, geometri ve topoloji ilkelerinden yararlanılarak tanımlanabilir.
- ii. Kentlerin evrimi, Kaos Teorisi'nin başlangıç koşullarına hassas bağlılık ve fraktal yapı içermek şeklinde özetlenebilecek özellikler göstermektedir.
- iii. Fraktal boyut, planlı ve geniş kapsamlı fiziksel müdahalelerde, kendiliğinden gelişim sürecinde olduğundan daha fazla değişmektedir.
- iv. Kentsel dokuyu oluşturan bileşenler, etkileşim özellikleri ve mekansal kodlar yardımı ile simüle edilebilir

Kentlerin mekansal organizasyonundaki karmaşıklık düzeyi farklı ölçeklerde ve farklı mekanlarda aynı düzeyde olmadığı için tekil fraktal değerlere sahip değildirler. Kent dokusu çoklu fraktal yapıya sahiptir.

1.3 Temel Kavramlar

Bu çalışmada kentsel dokuyu karmaşık bir sistem olarak ele alıp zaman içerisindeki dinamik yapısının anlaşılmasına katkıda bulunacak bir yöntem oluşturmak hedeflenmektedir. Hedeflenen yöntemin üç temel özelliği, kentsel sistemin fiziksel dokusuna odaklanmış olması, fiziksel dokuyu dinamik ve karmaşık bir sistem olarak değerlendirmesidir. Bu bağlamda üç temel özelliğin tanımları, yapılan çalışma hakkında daha detaylı fikir verecektir:

Doku - pattern: Türk dil kurumu sözlüğünde doku, "bir bütünün yapısı ve özelliği" olarak tanımlanmaktadır. Webster sözlüğünde ise, öz, temel karakteristik, herhangi bir şeyin boyut, şekil ve parçalarının bir araya geliş düzeni, bir şeyin yapılabilmesi için model veya rehber olmak üzere tasarlanan şey şeklinde açıklanmaktadır. Alexander ise bir bağlamdaki problem ile çözüm ilişkisini tanımlayan kural olarak açıklamaktadır. Çevremizde defalarca karşılaşılan problemlere karşı üretilen, esas,

özgün çözümler olarak ifade edilmektedir (Alexander ve diğ., 1977; Alexander, 1979). Bu çözümlerin, özü aynı kalmakla birlikte aynen tekrar etmeden milyonlarca kez kullanılabilme olanağı sunması en önemli özellikleridir. "Pattern", aynı zamanda mekan ile aktiviteyi birleştiren elemanlardır. Temel doku elemanları basit ve genellenebilir olmalarına rağmen bir araya gelişleri ve buldukları çevre ile etkileşimleri sonucu her defasında farklılık gösterirler (Alexander, 1979). Dokunun diğer önemli bir özelliği de dil oluşturması ve oluşturduğu dille birlikte düşünülmesinin gerekliliğidir. Dokuyu oluşturan elemanlar birbirinden bağımsız değildir. Yan yana gelişleri de dillerin gramer yapısında olduğu gibi birtakım kurallar içermektedir.

Dinamik - dynamic: Dinamik kelimesi, Türk Dil Kurumu tarafından "hareketli, her an değişebilen" olarak tanımlanırken, dinamik analiz ise "çözümleme konusu yapılan veya modele dahil edilen değişkenlerin zaman içindeki değişmelerinin de dikkate alındığı yöntem" olarak açıklanmaktadır. Webster sözlüğünde ise "değişim veya ilerleme gösteren" olarak tanımlanmaktadır.

Karmaşık - complex: Türk dil kurumu karmaşık kelimesini, "İçinde aynı cinsten birçok öge bulunan, birbirine az çok aykırı birçok şeyden oluşan" olarak tanımlamaktadır. Webster sözlüğünde ise, "birbiriyle karşılıklı ilişkisi olan birçok parçadan oluşan" olarak açıklanmaktadır. Karmaşık sistemlerin ise net bir tanımı yapılmamakta, onun yerine özellikleriyle açıklanmaya çalışılmaktadır ve temel özellikleri karşılıklı etkileşim halinde olan çok sayıda parçadan oluşmalarıdır. Bu parçalar da basit veya karmaşık olabilirler (Bar-Yam, 2003; Batty, 2005b). Karmaşıklık ise, bir sistemi tanımlamak için gerekli bilgi miktarı olarak tanımlanmaktadır (Bar-Yam, 2003).

1.4 Araştırmanın Kapsamı

Kentsel dokuda meydana gelen değişimin birçok farklı açıdan ele alınması mümkün olmakla birlikte bu çalışmada dokunun fiziksel yapısıyla ilgili özellikler ve zaman içerisindeki dinamik yapısının incelenmesine odaklanılmaktadır.

Kentsel dokunun anlaşılmasına yönelik olarak yapılan araştırmalar sonucunda şu kabuller çerçevesinde yöntemin belirlenmesine karar verilmiştir:

Kent, girift alt sistemlerden oluşan çok boyutlu bir üst sistemdir. Zaman ve mekanda süreklilik gösteren birçok farklı bileşenden oluşan karmaşık bir yapı olan kentlerin daha iyi anlaşılabilmesi için planlama, kentsel tasarım ve mimarlık disiplinleri yanı

sıra matematik ve fizik kuramlarından da yararlanan, disiplinler arası bir yaklaşım yararlı olacaktır.

Alt sistemler birbirleri ve buldukları hiyerarşik seviyenin alt ve üst seviyeleri ile etkileşim halinde gelişirler. Hem zamanda hem de mekanda devam eden bu dinamik yapı süreklilik göstermektedir.

Zamanda başlangıç ve bitiş arasında bir boşluk veya kesilme olmadığı gibi, mekanda da farklı alt bileşenler arasında bir ayırım, kesin sınırlar yoktur. Bu özellik kentsel mekan analizi ve kentsel problemlerin çözümünde dikkate alınmalıdır.

Bu kabuller çerçevesinde çalışmada fiziksel doku özellikleri, biçimsel-geometrik özellikler, mekansal organizasyonla ilgili özellikler, kullanım ve algıyla ilişkili özellikler ve değişim özellikleri olmak üzere dört ana gruba ayrılmıştır.

Kentsel mekanı oluşturan fiziksel doku; binalar, yapı adaları ve yollar olarak üç gruba ayrılarak belirtilen dört farklı yöntemle incelenmiştir. Fiziksel bileşenlerin boyutları arasındaki farklılıklar gibi basit geometrik özelliklerden başlanılarak, topolojik farklılıklar ve mekansal organizasyonun daha karmaşık özelliklerini yansıtan doku farklılıkları incelenmiştir.

Tez yedi bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonraki ikinci bölümde kentsel dokunun dinamik yapısını incelemeye yönelik yaklaşımlar biçimsel yaklaşımlar, mekansal ilişkileri analiz eden yaklaşımlar, yaya kullanımı-algıya odaklı yaklaşımlar ve değişimi inceleyen yaklaşımlar olarak sınıflanarak incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise incelenen yaklaşımlarla ilgili çalışmalar detaylı olarak açıklanarak çalışmada kullanılması yararlı olacak yöntem ve parametreler açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde belirlenen ön parametreler İstanbul ve örneklem alanları üzerinde deneyerek dokunun dinamik yapısının analizinde kullanılacak olan parametreler belirlenmiştir.

Beşinci bölümde, belirlenmiş olan parametrelerle örneklem alanlarının zaman içindeki değişimi ve belirlenen parametrelere ait değerlerin üç örneklem alanında zaman içinde nasıl değiştiği karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Altıncı bölüm, meydan alanlarının değişimine odaklanılan çalışmayı kapsamaktadır. Üç meydanın 1900'lerin başından 2009'a kadar olan evrimleri altı döneme ayrılarak analiz edilmektedir.

Yedinci bölümde ise yapılan analiz yöntemleri ve sonuçların genel bir değerlendirmesi yapılarak, öneriler getirilmiştir.

1.5 Araştırma Yöntemi, Bu Yöntemin Seçilme Nedeni

Kentler, zaman ve mekanda süreklilik gösteren girift alt sistemlerin oluşturduğu karmaşık sistemler olarak ele alınmaktadır. Bu çerçevede kenti oluşturan alt sistemler arasındaki veya farklı ölçekler arasındaki ilişkiye uygun olarak tümevarım veya tümdengelim yöntemlerinin yerine ölçekten bağımsız olarak çok yönlü ve dinamik bir analiz yöntemi tercih edilmektedir. Pozitivist anlayışın doğrusal neden-sonuç ilişkisi yerine çok yönlü bir ilişkiler sistemi, sonuca odaklı statik bir yaklaşım yerine süreci ve sonucu oluşturan olguları açıklamaya çalışan dinamik bir yöntem oluşturulması hedeflenmektedir.

Kent dinamikleri, "olasılıksal (stochastic)" olarak tanımlanan içinde rasgelelik olarak adlandırılabilir ölçülemeyen değişkenlerin bulunduğu sistemlerdir (Pumain, 2000). Bu nedenle kentsel sistemi tümüyle açıklamak mümkün olmadığından istatistik yöntemlerden ve ileri matematiksel analizlerden yararlanılmaktadır (Pumain, 2000; Bar-Yam, 2003).

Batty de kentsel sistemin karmaşık evrimine neden olan etkenleri açıklarken mekansal gelişmeyi, rastsal olaylar, $\varepsilon_i(t)$, "tarihsel kazalar" olarak adlandırdığı geçmişte alınan kararlar, $h_i(t)$, gelişmenin fiziksel sınırlayıcıları, $c_i(t)$, doğal çevre olarak sahip olunan avantajlar, $a_i(t)$, ve diğer alternatiflere göre karşılaştırmalı avantajların, $v_i(t)$, bir fonksiyonu olarak özetlemektedir. Buna göre t zamanında i konumundaki gelişme $P_i(t)$ ise;

$$P_i(t) = f\{\varepsilon_i(t), h_i(t), c_i(t), a_i(t), v_i(t)\} \text{ olarak ifade edilmektedir (Batty, 2005b).}$$

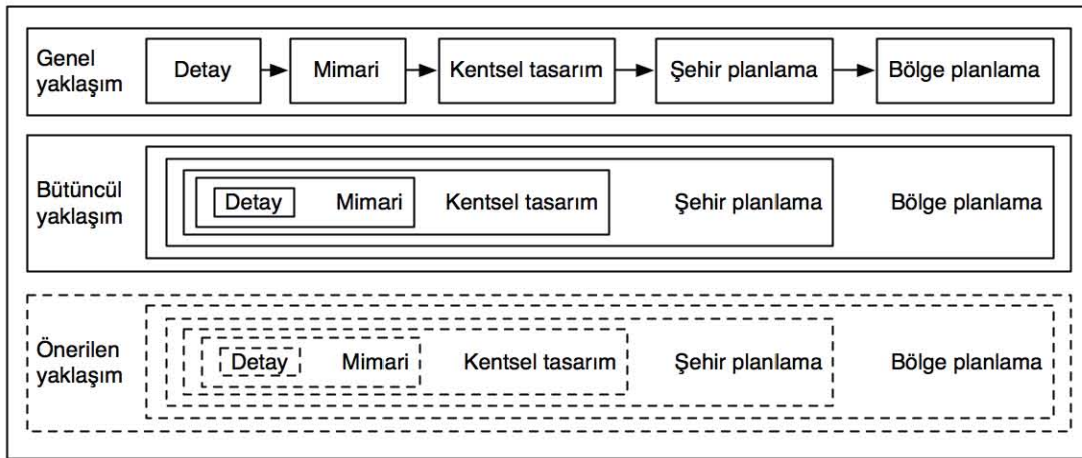
Birçok etkenin bir arada etkileşimi ile evrimleşen kentler gibi karmaşık sistemleri ele alan yöntemler incelendiğinde matematik ve fizik bilimlerinde geliştirilmiş olup özellikle son 40 yılda bilgisayar teknolojileri ile kullanılabilirliği artan kaos teorisi, fraktal geometri ve bulanık mantık ilkelerinden yararlanılabileceği düşünülmektedir.

Kaotik sistemlerin üç temel özelliği olan başlangıç durumuna hassas bağlılık, kendini düzenli bir tekrar etme sürecine girmeme ve "garip çekerler" olarak adlandırılan güçlü çekim / itme noktalarının varlığı, kentsel dinamiklerde de görülen özelliklerdir. Kentsel dokuların evrimi incelendiğinde birçok detay değişen koşullara uygun olarak farklılaşsa da ana karakterin korunduğu ve zaman içinde yapılan her değişikliğin önceki mevcut durum ile etkileşim sonucu olduğu dikkat çekmektedir. Fraktal geometri ise fiziksel mekanın değişken boyutu ve ölçekten bağımsız olarak varlığını sürdüren niceliklerin belirlenmesini sağlama amacı ile kullanılabilir. Diğer yandan kent sistemini etkileyen bu faktörler birbiri içerisine geçerek karmaşık bir yapı

oluşturduğundan mekansal olarak kümeleyerek ayırmak mümkün olamamaktadır. Kentsel doku kendi içinde tamamen homojen olan alt bölgelere ayrılacak kadar tekdüze olmadığından yapılan analizler sonucunda elde edilen değerleri belirli bir alanının ortak tek değeri olarak ele almak yeterli olmamaktadır. Bunun yerine bulanık mantık kavramının küme yaklaşımı benimsenerek değişkenlere kümelik dereceleri vermek sistemin açıklanması için daha uygun olacaktır. Bulanık mantık yaklaşımı benimsenince ölçüm yapılan noktalara ait değerleri kendisini çevreleyen belirli büyüklükteki alanlara genellemek yerine noktalara ait değerler arasındaki bölgeleri, tüm değerleri dikkate alarak ara kestirim (interpolation) yaparak belirlemek daha gerçekçi olacaktır.

Şekilde de şematik olarak ifade edilmeye çalışıldığı gibi, kentler bina ölçeğinden bölge ve ülke ölçeğine kadar farklı özellikler gösterse de pozitivist anlayışla bir neden-sonuç ilişkisinin kurulması mümkün değildir (Şekil 1.1).

Bu amaçla sistemi bütüncül olarak ele almak gerekmektedir. Diğer yandan farklı ölçekler ve farklı nitelikler arasında net olarak tanımlı bir sınır olmadığı düşünülmektedir. Bu noktada kaos teorisi, fraktal geometri ve bulanık mantık kavramlarına ait özelliklerden yararlanmak mümkündür.



Şekil 1.1: Kentsel doku analizine yönelik temel yaklaşım.

Belirtilen kavramlar çerçevesinde sistemi basitleştirmek için kent dokusu incelenirken dokuyu farklı ölçeklere ayırmak yerine, tüm ölçeklerde incelenebilecek farklı özellikleri açısından ele almak yararlı olacaktır. Bu bağlamda kentsel doku dört ana gruba ayrılabilir:

Biçimsel özellikler: Dokunun geometrik yapı, boyutlar gibi fiziksel özellikleri içeren parametrelerdir. Biçimsel özelliklerin analizi, istatistiki analizdeki betimleyici analizlere benzetilebilir. İstatistikte bir veri kümesi üzerinde analiz yapılmadan önce

verinin normal dağılıp dağılmadığı, ortalama, ortanca, standart sapma değerleri gibi örneklem kümesinin yapısı hakkında bilgi veren betimleyici istatistiklerin, sorgulayıcı istatistik yöntemlerinin seçimi ve değerlendirilmesine temel olması gibi, biçimsel analizler de dokunun genel özellikleri hakkında önemli bilgiler vermekte ve ileri analiz yöntemleriyle elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için güvenilir bir taban oluşturmaktadır.

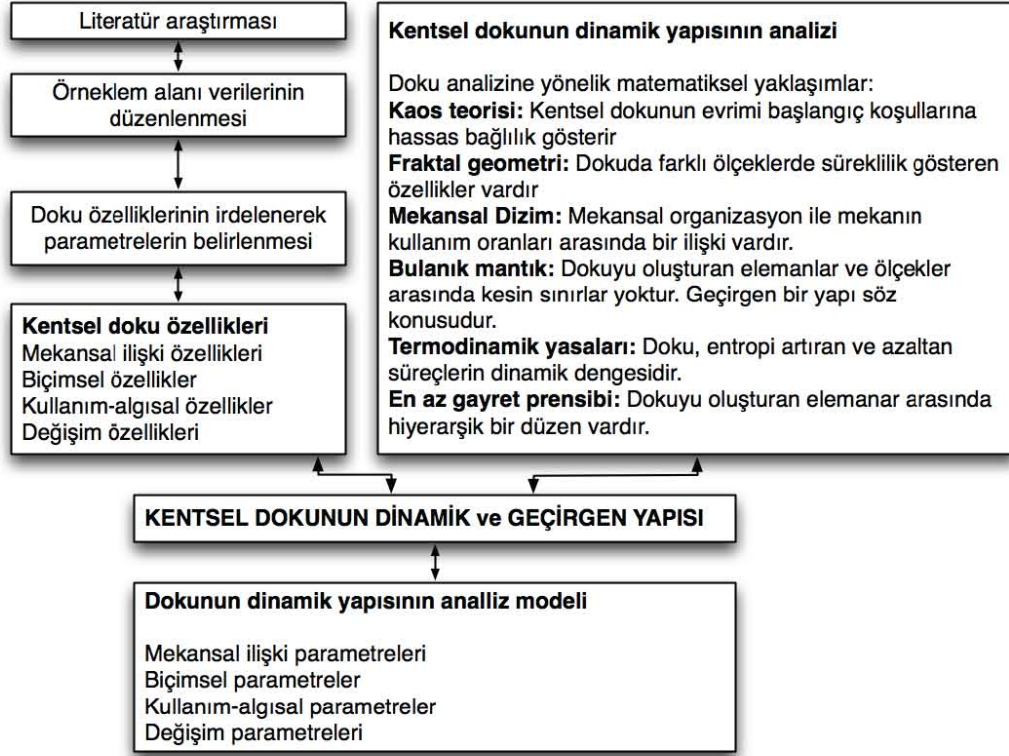
Mekansal ilişki özellikleri: Sistemin işleyişi ile ilgili özellikler olup, geometrik yapı yerine topolojik ilişkiler ve dönüşüm parametreleri ile değerlendirilecek özelliklerdir. Bu özellikler biçimsel özelliklerden farklı olarak dokuyu oluşturan elemanların yan yana geliş özellikleri, hiyerarşik düzen gibi farklı ölçekler arasındaki ilişki hakkında değerlendirmede bulunabilmek için gereklidirler.

Kullanım özellikleri: Kullanıcı-mekan-algı etkileşimi ve davranış özellikleri ile ilgili parametrelerdir. Burada kullanıcı sadece mekanı algılayan ve mekanı nasıl kullandığı ile değil, aynı zamanda diğer kullanıcılar tarafından algılanan ve mekanla birlikte bir bütün oluşturan bir bileşen olarak ele alınabilir. Açık alanlardaki mevcut kullanıcılar aynı zamanda mekanı eşzamanlı olarak kullananlar diğer kullanıcılar için diğer fiziksel elemanlar gibi engelleyici veya destekleyici olabilir.

Değişim özellikleri: üç özelliğin zaman içerisindeki dinamik yapısını ifade etmektedir. Belirtilen ilk üç özellik kentsel dokunun üç ayrı özelliği olarak değil de bütünsel bir sistemin üç ayrı düzlemdeki izdüşümleri gibi düşünülmelidir. Bu izdüşümlerin zaman içerisindeki değişimi de dikkate alındığında daha gerçekçi bir model oluşturulabilecektir.

Kentsel dokunun dinamik yapısı incelenirken bazı kuramlar genel yaklaşımın belirlenmesi açısından yönlendirici olmuş bazıları ise parametrelerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Doku analizine yönelik temel yaklaşım şemasında görüldüğü gibi, temel yöntemler olan Kaos teorisi, Bulanık mantık, En az gayret prensibi (Least effort principle), Mekansal dizim (Space Syntax), termodinamik yasaları, fraktal geometri tez yaklaşımını şekillendirmiştir (Şekil 1.2).

Doku analizinin gelişimi birbirinden farklı iki ihtiyaca bağlanmaktadır. Bunlardan ilki karmaşık sistemlerin anlaşılması ve kontrol edilmesi, diğeri ise fonksiyonel ve strüktürel olarak bütünlüğe sahip sistemler oluşturmak için gerekli tasarım araçları olarak kullanmasıdır (Salingaros, 2000b).



Şekil 1.2: Kentsel doku analizine yönelik yöntem şeması.

Tez kapsamında, belirlenen doku özellikleri ile tasarım yapmak yerine kentsel dokunun karakteristik yapısını oluşturan elemanların incelenmesi ve anlaşılmasına odaklanılmıştır. Bu kapsamda dokunun dinamik yapısının anlaşılmasına katkıda bulunabilecek parametreler incelenerek birbirleri ile ilişkileri de göz ardı edilmeden değerlendirilmiştir.

2. KENTSEL DOKUNUN İNCELENMESİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR

Bu bölümde kentsel dokuyu analiz ederken kullanılan temel yaklaşımlar incelenmektedir. Tez kapsamında kentsel dokunun dinamik yapısının analizi için tercih edilen yaklaşım, özellikle bilim felsefesi, matematik ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerden etkilenmiştir. Kentsel dokuyu incelerken kullanılan yöntemler tarihsel süreçte geliştirilen farklı yöntemleri kapsayacak şekilde dört alt gruba ayrılmıştır.

Bilim tarihine bakıldığında Aristo matematiği olarak bilinen ikili mantığın yaygın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, doğru-yanlış, var-yok, neden-sonuç, 0-1 şeklinde özetlenebilecek düşüncenin gerçek dünyayı yansıtmadığı görülmüştür. 1900'lerin başında Lukasiewicz ikili mantığa alternatif olarak [-1, 0,+1] şeklinde ifade edilebilecek üçlü mantığı önermiştir. Bu yaklaşımda iki uç arasına "olası" olarak tanımlanabilecek bir ara değer eklemiştir.

Olasılık teorileri birçok problemin açıklanmasını kolaylaştırırsa da, 1930'lara kadar sistemlere yaklaşımda temel bir değişim olmamıştır. Bu yıllara kadar, sistem özellikleri sınıflandırma yöntemi ile analiz edilmiş, sistem ilişkileri ise kapalı, determinist, pozitivist sistemler olarak ele alınmıştır. Sistemlerin daha karmaşık, açık sistemler olarak ele alınması süreci ilk olarak 1930'larda L. Von Bertalanffy tarafından tanımlanan genel sistem teorisi ile başlamıştır.

Sistem teorisinde termodinamiğin ikinci yasası önemlidir: Buna göre, fiziksel olaylar maksimum düzensizlik durumuna doğru ilerlemektedir. Geleneksel fizik yasaları çevreden izole olduğu kabul edilen kapalı sistemlerle ilgilenirken, son yıllarda geliştirilen yasalar ise tersinmez süreçleri, açık sistemleri, dengeden uzak durumları da içerecek şekilde genişletilmiştir (Bertalanffy, 1968).

Karmaşık sistemlerin davranışları incelendiğinde birtakım belirsizlikler içerdiği görülmüştür. İlk etapta rasgele gibi görünen oluşumların aslında bir düzenlilik gösterdiği fark edilmiş ve bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Hadamard, Duhem ve Poincaré'in 19.yy.'ın sonlarında doğadaki süreçler üzerinde yaptıkları analizler - kaos teorisi olarak adlandırılmasa da-konuya ilişkin başlangıç koşullarına hassas bağlılık gibi önemli kavramların ortaya çıkarılmasını sağlamıştır (Cramer, 1998). Uzun bir süre sonra bu konudaki görüşler kaos teorisi adı altında ortaya atılmıştır.

Başlangıç durumuna hassas bağıllığı bulunan bir evrimi ifade eden “Kaos teorisi” terimi Maryland Üniversitesi’nde uygulamalı matematik konusunda çalışan Jim Yorke tarafından verilmiştir. Kaosun bugünkü şekilde ele alınarak incelenmesine ise, 1960’lı yıllarda, sistemlerin simülasyon tekniklerindeki gelişmeler sayesinde başlanabilmiştir (Gleick, 1996; Cramer, 1998; Peitgen ve diğ., 2004).

Sistem bileşenlerinin sınıflandırılmasında ise ikili mantık 1960’lara kadar devam etmiştir. Buna göre bir bileşen belirli özellik veya özelliklere göre oluşturulan kümenin içinde veya dışında bulunmak durumundadır. Başka bir olasılık söz konusu değildir. Zadeh tarafından 1965’te önerilen bulanık mantık yaklaşımı ise klasik küme mantığı ile çözülemeyecek durumların açıklanmasında bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşıma göre bir kümenin kesin sınırları bulunmamakta onun yerine her elemanın kümeye üyelik dereceleri bulunmaktadır. Kümeyi tanımlayan özelliklerin tamamına sahip bir eleman %100 olarak kümenin içinde iken kısmen bu özelliklere sahip bir eleman %50 gibi bir oranda o kümeye dahil olabilir. Bu yaklaşım klasik küme anlayışındaki kümenin elemanı olma veya küme dışında olma alternatifleri haricinde bir olasılık barındırmayan yaklaşıma göre gerçek dünyadaki durumu daha iyi yansıtmaktadır (Zadeh, 1965; Kosko, 1994).

Temel bilimlerdeki bu gelişmeler, diğer bilim dallarını da etkilemiştir. Bilgisayar teknolojisinin de yardımıyla daha karmaşık problemlere çözüm üretme olanağının artması, kentler gibi birçok bileşenin etkisiyle gelişen karmaşık sistemlerin analizinde de benzer yöntemlerin kullanılmasını sağlamıştır.

Kentsel dokunun dinamik yapısının analizinde de bu gelişmelerin önemli katkısı vardır. Kentsel dokunun farklılaşması iki boyutta gerçekleşmektedir, ilk olarak farklı yerleşmeler, buldukları fiziksel, sosyal, ekonomik, politik, teknolojik, coğrafi özellikler ve diğer birçok faktörün etkisiyle birbirinden farklılaşmaktadır. İkinci olarak da aynı yerleşmenin zaman içerisinde değişen koşulların etkisi ile evrimleşmesidir.

Hem farklı yerleşmeler arasındaki hem de aynı yerleşmede farklı zaman dilimleri arasındaki doku değişiminde, dokuyu oluşturan temel elemanlar, bu elemanlar arasındaki ilişkiler farklılaşmaktadır. Buna ek olarak doku elemanlarının doku bütünü ile ilişkisi ve dokunun bütünsel yapısı da farklılaşmakta ve yerleşmelerin kendine özgü karakterleri şekillenmektedir.

Doku karakterinin şekillenmesinde başlangıç koşulları, gelişim sürecine katılan aktörler, mekan üretim yöntemi, mekanın üretilmesinin amacı, hedef kullanıcılar gibi faktörler etkili olmaktadır. Planlı gelişim süreci ile kendiliğinden gelişim süreci arasında bu özellikler açısından belirgin farklılıklar bulunmaktadır (Batty, 2008).

Oluşan mekanın mekanın kullanımında da farklılıklar söz konusudur. Mekanın kullanım türü zorunlu veya isteğe bağlı aktiviteler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Her biri için harcanan zaman ve enerji, kullanım yoğunluğu, hareketin debisi, süresi, sıklığı, doğrultusu gibi faktörler değişeceğinden kullarımdaki değişikliklerden kaynaklanan farklı ihtiyaçlara göre dokuda da farklılaşma olması beklenebilir (Giritlioğlu, 1991). Kullanıcı davranışı ile kentsel doku farklılaşması arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Zipf'in minimum gayret prensibi (least effort principle ve Hillier'in geliştirmiş olduğu doğal hareket (natural movement) gibi kavramlar yardımcı olmaktadır (Zipf, 1972; Hillier ve diğ., 1976; Hillier ve Hanson, 1984; Hillier, 1996, 1997; Gabaix, 1999; Hillier, 1999; Dahui ve diğ., 2005).

Birçok faktörün etkileşimi sonucu oluşan kent dokusu temel olarak binalar, yapı adaları ve yollar olmak üzere üç bileşenle şekillenmektedir. Kentsel dokuyu alt bileşenlerine ayıran çalışmalarda benzer gruplamanın yapıldığı görülmektedir (Conzen, 1960; Krüger, 1979b, a, 1980, 1981b, a). Kent dokusunu oluşturan bu üç bileşen incelenirken uydu fotoğrafları kullanılması mümkündür fakat ışık-gölge dağılımı, araçlar gibi hareketli objeler ve nesnelerin renklerindeki farklılıklar analizin standartlaştırılmasını güçleştireceği için tez kapsamında yapılan analizlerde vektörel verilerin kullanılması uygun bulunmuştur.

Kentsel dokuyu oluşturan bu üç bileşenin dinamik yapısını değerlendirmek için bu bileşenlerin farklı özellikleri ve kentsel dokuyu oluşturan ilişkiler sistemi farklı şekillerde incelenmektedir. Bu özellikler ve ilişkiler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Doku elemanlarının özellikleri: Kentsel dokuyu oluşturan elemanları temel olarak binalar, yollar ve yapı adaları olarak üç ana gruba ayırarak incelemek, doku özelliklerini ölçekten bağımsız olarak incelemeyi kolaylaştıracaktır. Bu elemanların büyüklük, geometri gibi özellikleri doku hakkında genel bir fikir vermektedir.

Doku elemanlarının birbirleri ile ilişkileri: Bina yapı adası ve yolların geometrik özellikleri yanı sıra, konumları ve birbirleri ile ilişkileri mekansal yapıyı şekillendirmektedir.

Doku elemanlarının doku bütünü ile ilişkisi: Doku elemanlarının sahip oldukları özellikler ve birbirleri ile ilişki özelliklerinin doku bütününe olan etkisinin analiz edilmesi gerekmektedir.

Dokunun mekansal ilişki özellikleri: Doku bir bütün olarak işleyişini düzenleyen ilkeler, geometrik analizlere ek olarak topolojik özelliklerin analizi ve istatistikî yöntemlerle incelenerek anlaşılabilir.

Özetle, bugüne kadar yapılan çalışmalar ışığında kentsel dokunun incelenmesine yönelik yaklaşımlar, dokunun mekansal ilişkiler açısından özellikleri (matematiksel ve topolojik özellikler), biçimsel özellikleri (geometrik ölçüleri, malzeme, doku, renk vs.), kullanım ve kullanıcı ile ilgili özellikler (kapalı ve açık alanların fonksiyonları, fonksiyonların dağılımı, kullanıcının mekanı algısı, davranış biçimi ve kullanım tercihleri) ve doku değişiminin evrimsel süreci olarak dört ana gruba ayrılabilir. Bununla birlikte, daha önce belirtildiği gibi kent dokusu karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu nedenle doku analizine yönelik yaklaşımlar incelenirken belirlenen dört ana grup birbirlerinden net bir şekilde ayıramamaktadır. Literatür araştırması yapılırken incelenen çalışmalar, yöntemin baskın olan özelliğine göre belirlenen dört gruptan birine dahil edilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Kentsel doku özelliklerinin girift yapısı.

2.1 Dokuyu Biçimsel Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar

Kentsel dokunun biçimsel özellikleri ile ilgili çalışmaların geçmişi yirminci yüzyılın başına dek uzanmakta ve bu çalışmalarda kentsel biçim elemanlarının gelişimi ve bunları oluşturan bileşenler araştırılmaktadır. Doku, bütünsel olarak mekansal organizasyon sistemi şeklinde (Lynch, 1960; Wingo, 1969), sokaklar, meydanlar gibi alt bileşenlerine odaklanılarak (Çelik ve diğ., 1994; Moughtin, 2003) veya belirli bir mekanın fiziksel özelliklerinin detaylı olarak incelenmesi şeklinde ele alınabilmektedir.

Camillo Sitte'nin orta çağ kentsel mekanlarının incelenmesine dayalı olarak organik yapısıyla ortaya çıkan sokak ve meydanlara, görsel değerler, bakış açıları, büyüklükler arasındaki oranlar, açıklık-kapalılık gibi ayrıntılarda analitik bir yaklaşım geliştirme yönündeki çalışmaları buna örnek teşkil etmektedir (Sitte, 1979).

Fiziksel özellikler matematiksel yöntemlerle hesaplanarak mistik, estetik değerlerle de ilişkilendirilerek mekanın daha iyi (sağlıklı, estetik gibi) olabilmesi için kullanılacak standartların aranması ise ayrı bir araştırma alanıdır. Mimaride geniş bir araştırma alanı olan altın oran, fibonacci serisini oluşturan rakamlar dizisi veya mistik anlamı olan birtakım sayıların mekan ölçülendirilmesinde kullanıldığı görülmektedir (Smith, 1974; Şener, 1984; Kostof ve Tobias, 1991; Chitham, 2005).

2.1.1 Kentsel doku oluşumu ve geometrik özellikler

Mimari ve kentsel mekan oluşumunda tekrar eden birtakım geometrik birimler ve açısal özelliklerden yararlanılarak analiz ve tasarım yapan çalışmalar bulunmaktadır. (Steadman, 1983; Teller, 2003).

Mekansal yapıyı, sosyo-kültürel özelliklerin yansıtıldığı biçimsel bir dil olarak ele alan bu yaklaşımda, dilde olduğu gibi mekansal yapıda da birtakım kurallar ve düzenleme ilkelerinin olduğu düşünülerek bu özellikler biçimsel yapı üzerinde analiz edilmiştir. 1970'lerde Stiny ve Gips tarafından tekrar eden geometrik biçimler, açılar ve yan yana geliş kuralları incelenerek oluşturulan biçim gramerleri bunun temelini oluşturmaktadır (Stiny ve Gips, 1971; Stiny, 1976, 1980; Stiny ve Mitchell, 1980). Daha sonra bilgisayar teknolojisi de kullanılarak belirlenen kurallarla çok sayıda şema üretilmiş ve özellikle mimari tasarıma yardımcı araç olarak kullanılmıştır (Steadman, 1983).

Biçim gramerleri mekanın gramer yapısını inceleyerek düzenlenme ilkelerini belirledikten sonra mekanı oluşturan alt bileşenler ve bir araya geliş kuralları ile mevcut dokuyu aynen tekrar etmeden yeni tipolojiler üretebilme olanağı sunmaktadır. Geleneksel Türk evi plan tipleri üzerine yapılan çalışmada da mevcut tipolojilerin analizi sonucunda oluşturulan temel alt birimler ve kurallarla çok zengin tipolojiler geliştirilebilme imkanı olabileceği gösterilmektedir (Çağdaş, 1996).

Bu matematiksel oran ve geometrik yapılara ek olarak fizik bilimindeki termodinamik ilkeleri gibi bazı teorilerle mekansal yapı arasında benzerlikler kurularak analizler yapılabilmektedir (Salingaros, 1997).

2.1.2 Termodinamik yasalarının mekanla ilişkilendirilmesi

Bina ölçeğinde karmaşık yapı ile ilgili olarak Salingaros tarafından termodinamik yasalarından yararlanılarak yapılan çalışma, modern dönem binaları ile tarihi yapılar arasındaki farkın vurgulanması açısından önem taşımaktadır (Salingaros, 1995). Bu model iki kısımdan oluşmaktadır: Mimari sıcaklık derecesi (T); Mimari formun eğrilik ve renklilik derecesi olarak tanımlanır. Mimari sıcaklığın ölçülmesi için yöntemin basitleştirilmesi açısından T'ye katkıda bulunan T_1 'den T_5 'e kadar olmak üzere beş bileşene ayrılmıştır. Her nitelik 0'dan 2'ye kadar bir değerle ifade edilir. 0; Çok az, 1; Biraz, 2; belirgin derecede anlamına gelir. Beş farklı bileşen ise şu şekilde özetlenebilir:

T_1 : Algılanan detayın küçüklük ve yoğunluğu

T_2 : Farklılaşma yoğunluğu

T₃: Çizgilerin eğriliği

T₄: Renk çeşitliliği yoğunluğu

T₅: Renk çeşitliliğinde kontrast

Bu durumda $T = T_1 + T_2 + \dots + T_5$ ve $0 < T < 10$ olur.

Mimari harmoni, H: Bu özelliklerin bütünlük ve iç simetrisini belirtir. Kentin en önemli tasarım karakteristiği olan bütünlük, görsel düzenden daha fazla şey ifade etmektedir. Yöntemin uygulanabilirliğini artırmak için mimari harmoni, her biri 0 ile 2 arasında değere sahip beş bileşene ayrılmıştır. Çok az için 0, kısmi harmoni için 1, belirgin harmoni için 2 değerleri verilmektedir. Mimari harmoni 0 ile 10 arasında değer alır.

H₁: Bütün ölçeklerdeki düşey yansıma simetrisidir.

H₂: Tüm ölçeklerde öteleme ve döndürme simetrisidir.

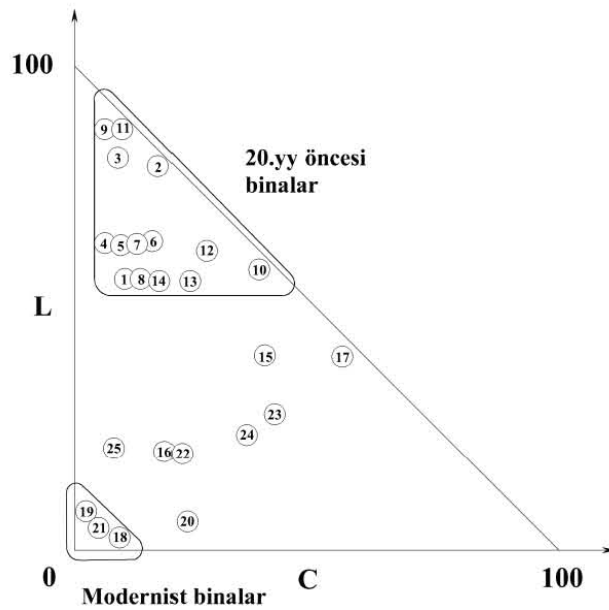
H₃: Benzer şekillere sahip formların yoğunluk derecesidir.

H₄: Formların bütünleşen parçalardan oluşma derecesidir.

H₅: Renklerin uyum derecesidir.

$H = H_1 + H_2 + \dots + H_5$, $0 < H < 10$

Mimari sıcaklık (T), Harmoni (H), Mimari Entropi ($S = 10 - H$), Karmaşıklık ($C = T \cdot S$), Yaşamsallık ($L = T \cdot H$) değerleri hesaplanarak binalar değerlendirilmiş ve şekildeki grafik elde edilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Tarihi Binaların Karmaşıklık ve Yaşam Zenginliği Değerleri (Salingaros, 1997).

Grafikte de görüldüğü gibi geleneksel yapılar yüksek L değerine sahipken modern yapılar düşük değerlere sahiptir. Saf modern bina örnekleri olan 18,19 ve 21 no'lu yapılar $L < 10$, $C < 10$ ve $L = 10 - C$ diyagonalinin oluşturduğu üçgen içinde yer almaktadır.

Kendine benzer fraktal şekiller eğriliklerinden dolayı T değeri çok yüksek aynı zamanda H'ları da oldukça yüksektir çünkü kendine benzerlik özelliğine sahiptirler. Bunun sonucunda da yüksek L mimari yaşamsallık değerine sahiptirler (Salingaros, 1997; Klinger ve Salingaros, 2000).

Biçimsel parametreler genel olarak fiziksel çevre elemanlarının boyutları hakkında bilgi vermektedir. Fiziksel doku analizinde binaların genişlik, derinlik alan büyüklükleri, cephe boyutları, yükseklikler, cephelerde şeffaf yüzey oranları, silüetteki hareketlilikler gibi analizler yapılmaktadır.

Geometrik özellikleri ölçerek inceleme yönteminin diğer yöntemlere göre daha basit ve net olması önemli bir avantaj olmaktadır. Kısa sürede ve yeterli bilgi olmasa da mevcut halihazır haritaların incelenmesi ile genel bilgi edinme ve daha detaylı analiz için örneklem alanı seçme ve yöntem belirlemeye de önemli katkıda bulunmaktadır.

2.2 Dokuyu Yaya Kullanımı-Algı Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar

Kentsel dokunun kullanıcı ile etkileşimi, doku elemanlarının "mekanın biçimsel özellikleri" veya "mekansal ilişki özellikleri" analiz edilerek değerlendirilebilir. Yaya kullanımı ve algı özellikleri açısından incelemenin bu iki yaklaşımdan farkı, doku özelliklerindeki farkın taksonomik olarak sınıflandırılmaktan çok, kullanıcı tercihi ve kullanıcı üzerindeki etkisine odaklanmasıdır. Mekanın kullanıcı ile etkileşimi ile ilgili farklı yaklaşımlar bulunmaktadır ve bu etkileşimde özgür irade ve determinizm arasında değişen seviyelerde ilişki varlığından bahsedildiği görülebilmektedir (Lang, 1987).

Mekan özellikleri ile kullanıcının mekanı algılaması, beğenisi, buna paralel olarak kentsel aktiviteler arasındaki ilişki konusunda, Lynch, Appleyard, Jacobs ve Alexander tarafından yapılan çalışmalar büyük öneme sahiptir (Lynch, 1960; Jacobs, 1961; Appleyard ve diğ., 1964; Alexander, 1966; Alexander ve diğ., 1977; Lynch, 1984; Alexander, 1987, 2002).

Kentsel mekânın algılanması ve bilinç alanına alınarak değerlendirilmesinde, Lynch'in kent imgesini oluşturan öğelerin incelenmesi ve bunlara dayalı 'bellek haritaları' oluşturulması yöntemi önemlidir. İmge çalışmaları ile ilgili olarak Lynch, -

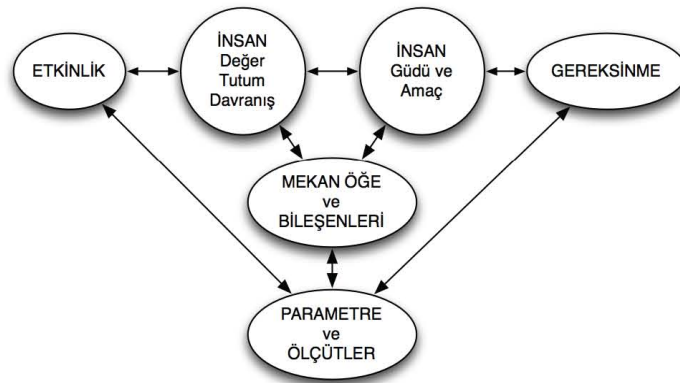
okunabilirlik (legibility), kimlik (identity), yapı (structure) ve anlam (meaning) şeklinde değerlendirme ölçütleri getirmiştir (Lynch, 1960, 1984).

Punter de, mekanın oluşturulmasında, fonksiyonlar, aktiviteler, strüktür, anlam, imaj, kalite, kullanım değerleri, sosyal ve kültürel yargılar gibi kentsel bileşenlerin belirlenmesi gerektiğini ve özellikle katılımın sağlanmasına öncelik verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Katılım ile mekanı kullanan ve kullanacak olanların düşüncelerine, yaşam biçimlerine önem verme ve dolayısıyla sosyal özelliklerle form ve aktivite özelliklerinin ilişkilendirilmesinin sağlanabileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, başarılı kentsel mekanların yaratılmasında, kullanıcıların mekana yükledikleri anlamın ve algılama biçimlerinin önemli ölçüt olduğunu da vurgulamaktadır (Punter ve Carmona, 1997).

Tasarımda insan algısı ile ilgili çalışmalarda, mekanın boyutsal ve geometrik ve diğer fiziksel özellikleri, insan psikolojisine olan etkileri açısından incelenmiştir. Gestalt kuramı, Cullen'in ardışık mekanların seri olarak algılanması ile ilgili çalışmaları, Bacon'un mekanın algılanması ve mekan psikolojisini vurgulamaya yönelik mekan-zaman ve mekan-hareket yaklaşımları bu konudaki çalışmalardan bazılarıdır (Cullen, 1961; Cullen, 1971; Bacon, 1975; Giritlioğlu, 1991; Ünlü, 1998)

Açık alanın kullanım yoğunluğu, fonksiyonlar yanında kullanıcı davranışını yönlendirecek ve kullanımı destekleyecek fiziksel özelliklerden etkilenmektedir. Mekansal ilişki özellikleri ve biçimsel özellikler yanı sıra bu özelliklerle belirlenen oran ve ölçülerdeki çeşitlilik ve tekrarın belirli bir düzen içerisinde olması da önemlidir.

Kentsel mekanın dinamik yapısı, şekilde belirtildiği gibi mekanda yapılan etkinlik, kullanıcı gereksinimleri, insan ve toplum özelliklerinin mekan elemanları ile etkileşimiyle şekillenmektedir (Şekil 2.3). Bu etkileşim sürecinde birtakım parametre ve ölçütler oluşmaktadır (Gür, 1996).



Şekil 2.3: Mekan örgütlenmesinin dinamik dengesi (Gür, 1996).

Mekanın fiziksel özellikleri içerisinde kullanımı doğrudan etkileyen yaya kullanımına açık alanlara ait özelliklerdir. Kullanım ve mekan algı- çekiciliğini etkileyen parametreler özellikle yaya kullanımına ait alanların özellikleri ile ilişkilidir. Yaya kullanımına ayrılan alanların oranı, bu alanların sürekliliği, yaya alanlarının yapılarla çevrilme oranları, yolların eğim oranları yaya kullanımı açısından önemli değişkenlerdir.

Kullanımı etkileyen diğer önemli bir özellik de mekanı oluşturan elemanların farklı boyutlarda alt elemanlardan oluşması ve farklı boyut veya ölçekler arasındaki geçişlerin sürekliliğidir. Farklı ölçekler arasındaki süreklilik, kentsel dokunun hiyerarşik düzenini sağlarken kullanıcının dokuyu bir bütün olarak algılamasına yardımcı olmaktadır.

Salingaros ve West tarafından yapılan çalışmada kullanıcı zihninin benzer boyutlardaki elemanları bir ölçek düzeyinde grupladığı belirtilmektedir. Aynı zamanda her ölçekteki nesne sayısını kabaca tahmin ettiği ve doğada karşılaşılan örneklerle göre kıyasladığı vurgulanmaktadır. Kullanıcı tarafından beğenilen tasarımlarda, farklı boyutlardaki elemanlar arasındaki ilişkinin ters kuvvet yasası şeklinde olduğu gösterilmektedir. Ters kuvvet ilişkisinin sadece beğeni veya fiziksel özelliklerle sınırlı olmadığı, kentsel sistemlerin içerdiği farklı konularda da bu düzenin görüldüğü açıklanmaktadır. Örneğin, kentlerde yol uzunluklarının, yapılaşmış elemanların dağılımının yanı sıra proje fonları düzenlemelerinin de bu kurala uyduğu ileri sürülmektedir (Salingaros ve West, 1999). Bu ilişki şu şekilde formüle edilmiştir (2.1):

$$px^{\mu} = C \quad (2.1)$$

burada;

p: eleman sayısı,

x: Ölçek veya büyüklük,

μ : doğa bilimleri ve sosyal bilimlerde genellikle 1 ile 2 arasında değişen bir kuvvet,

C: Tüm eleman sayısı

olarak tanımlanmıştır (Salingaros ve West, 1999). Burada ifade edilen ters kuvvet ilişkisi özetle p ile x arasındaki ilişkinin logaritmik grafiği çizildiğinde, doğrunun "- μ " eğim değerine sahip olmasıdır. Eğim değeri genellikle 1 ile 2 arasında değişmektedir. Kentsel doku elemanları hiyerarşik bir yapıya sahip olduğundan farklı hiyerarşik seviyelerdeki eleman sayıları arasında böyle bir ilişki olması doğaldır.

Ulaşım sisteminde alt kademe yolların sayısı fazla iken ana arterlerin sayıca az olması, çok sayıda ilköğretim okulu veya sağlık ocağı varken üniversite ve Tam teşekküllü hastanelerin daha az sayıda olması gibi hiyerarşik düzeye sayı arasındaki ilişki buna örnek olarak verilebilir. Ters kuvvet yasası bu hiyerarşik sistemdeki sürekliliği göstermektedir.

2.2.1 Görsel zenginlik ve entropinin doku analizinde kullanımı

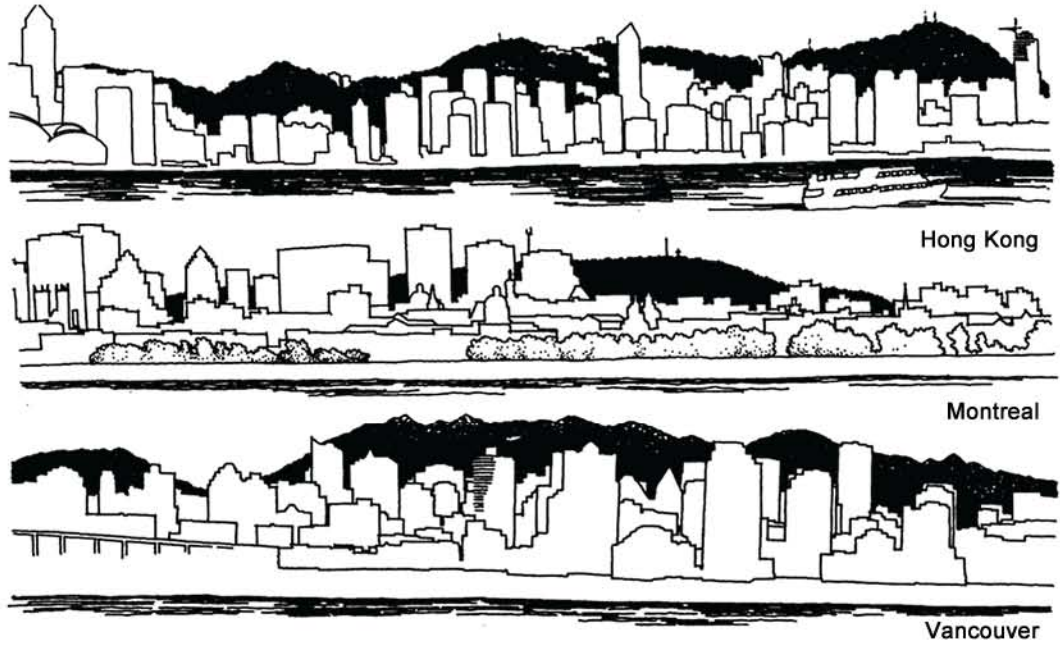
Fizik alanındaki karmaşık sistemlerin dinamiğini açıklamaya çalışan bazı teorilerin kentsel mekan analizinde kullanılarak değerlendirilmesi de mümkün olmaktadır. Mekanın biçimsel özellikleri incelenmekle birlikte, çalışma biçimsel farklılıkların kullanıcı üzerindeki etkisine odaklanıldığı için biçimsel çalışmalardan kısmen farklılık göstermektedir. Stamps'ın 2003 yılında görsel çeşitliliğin entropisi ile kullanıcıya olan etkisi konusunda yaptığı araştırmada şekil, renk geometrik değişim, açıklıkların kullanıcı üzerindeki uyarım etkisi incelenmiş ve 0,87 oranında bir korelasyon oluştuğu görülmüştür (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Görsel entropi-uyarım etki farklılaşması (Stamps, 2003).

Görsel çeşitlilik ve doğal çevre ile uyumu, kent yaşayanlarının görüşleri ile değerlendiren diğer bir araştırmada ise kentsel tasarım yaklaşımlarıyla kullanıcı değerlendirmesi karşılaştırılmaktadır (Zacharias, 1999) (Şekil 2.5).

Bu çalışmada farklı planlama ve tasarım yaklaşımlarına göre silüetler oluşturularak kullanıcı görüşleri alınmıştır. Binaların yükseklikleri dağ silüetini geçmeyecek şekilde sınırlandırılırken aynı zamanda dağı gören aksların korunması, dağ silüetinin aşılması engellenirken dağa doğru olan görsel aksların korunmaması, yükseklikte kısıtlama getirilmeksizin sadece dağı gören aksların korunması veya bu akslara odaklanarak dağ aynı oranda görülecek şekilde sabit tutulurken farklı alternatiflerde dağı gören koridorların genişliklerinde değişiklikler yapmak gibi farklı yöntemler denenmiştir.



Şekil 2.5: Kent silüetleri ile arkada kalan dağların görünümü (Zacharias, 1999).

Kullanıcıların yüksekliklerin dağ silüetinden alçak olduğu alternatifleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Dağı gören aksların çok parçalı olmasındansa az sayıda ve daha geniş olması tercih sebebi olmaktadır (Zacharias, 1999). Yapılan araştırmanın bulguları, geometrik özellikler ve kent dokusunu oluşturan bileşenler arasındaki ilişki düzeninin değişiminin kullanıcı algısı ve tercihlerini etkilediğini göstermektedir.

2.2.2 Yaya hareketi – davranış modelleri

Yayaların mekan içerisindeki davranışları, Hillier'in "Mekansal dizim" (Space syntax) modeli veya minimum iş teorisi gibi yöntemlerinden yararlanılarak modellenmeye çalışılmaktadır (Hillier ve diğ., 1976; Jiang, 1999; Jiang ve Claramunt, 2002).

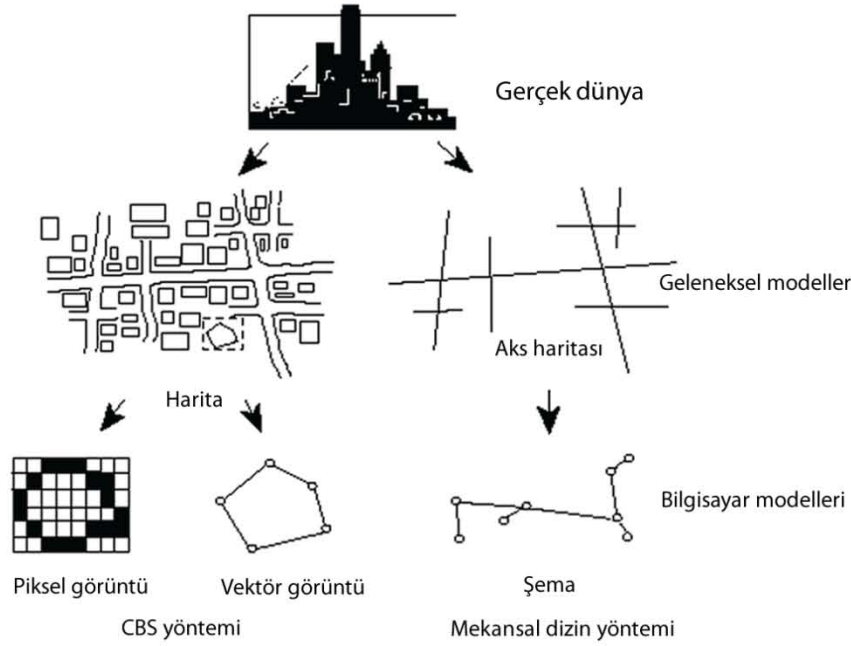
Bu çalışmalar sonucunda üretilen simülasyon modelleri daha sonraki çalışmaların etkinliğini artırmaktadır. Bunun dışında mekanın geometrisi ve kullanıcı yoğunluğu ile ilişkili olarak davranış modellemeye çalışan araştırmalar da yapılmaktadır (Helbing, 1998b, a; Helbing ve Molnar, 1998; Kwan, 2000).

Birey davranışı ve mekansal tercihleri yanı sıra kalabalıkların kitle halindeki davranışları da kentsel mekanın kullanımı ile yakından ilişkili olduğu için önemli bir araştırma alanıdır (Shama, 2007).

Mekansal dizim modeli, kullanıcının mekandaki hareket tercihleri ile ilgili birtakım öncelikleri olduğu varsayımından yola çıkılarak geliştirilmiştir (Hillier ve diğ., 1976). Mekanın geometrik ve topolojik yapısı ile kullanım oranı arasında ilişki olduğunu

göstermektedir. Bina içinin kullanımı yanında kentsel açık alan kullanımında da benzer ilkelerin etkili olduğu bulunmuştur.

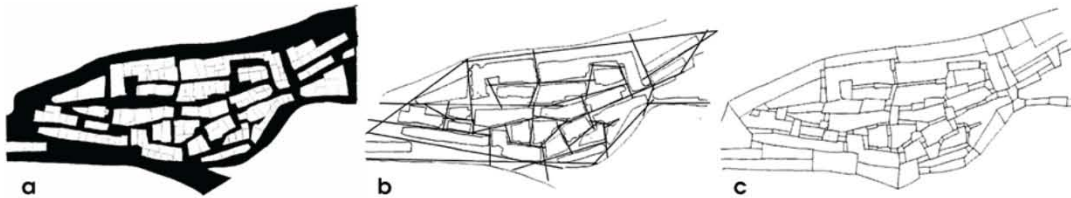
Anadolu'daki tarihi kale şehirlerinin morfolojik yapısını mekansal dizim yöntemi ilke inceleyen çalışmada da bu yerleşmelerin birbirinden farklı morfolojik yapıları olmasına rağmen aynı zamanda merkezlerindeki bütünleşme değeri en fazla olan alanlar ve bu alanların ticaret gibi fonksiyonlarla ilişkileri gibi bazı açılardan benzerlik gösterdiği vurgulanmaktadır (Kubat, 1997)



Şekil 2.6: Bilgisayarla mekan ve hareketin modellenmesi (Jiang ve Claramunt, 1999).

Mekansal dizim yöntemi ile aks haritaları hazırlanarak yaya hareketi organize edilmeye çalışılır (Şekil 2.6) (Jiang ve Claramunt, 1999).

Mekansal dizim yöntemi farklı analizler içermektedir: Bu analizler aks haritaları veya konveks haritalar denilen açık alanların konveks alt mekanlara bölünmesi ile oluşan haritalar üzerinde yapılmaktadır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Örnek bir yerleşmede aks haritası ve konveks harita (Hillier ve Hanson, 1984).

Herhangi bir aksa doğrudan bağlı olan aks sayısını ifade eden bağlılık değeri (connectivity), bir aksa doğrudan bağlı olan aksların bağlılık değerleriyle hesaplanan

kontrol değeri (control value), bir aksa ulaşabilmek için geçilmesi gereken aks sayısı olan derinlik değeri veya bir mekanın aks haritasındaki diğer mekanlara olan ortalama derinliğini ifade eden bütünüşme değeri bu modelde akslar kullanılarak yapılan ölçümlerden bazılarıdır (Hillier ve Hanson, 1984; Hillier, 1996).

Konveks haritada yapılan analizlerden bazıları; konveks mekanların nasıl bölündüğüne yönelik bilgi veren konveks boğumlanma (convex articulation), konveks mekanların ne kadar deforme olduğunu ölçen grid dışbükeyliği (grid convexity) dir (Hillier ve Hanson, 1984; Hillier, 1996).

Mekanın topolojik yapısı ve mekanlar arası bağları ölçen bütünüşme değeri mekandaki aksların erişilebilirlik açısından hiyerarşik yapısını da göstermektedir. Aynı zamanda bütünüşme değeri fazla olan yerler kullanıcı tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Bütünüşme değerinin hesaplanması her noktanın derinliğinin hesaplanması ile başlamaktadır. Derinlik, aks haritasında iki nokta arasındaki topolojik uzaklıktır. Noktalar arasındaki her aks topolojik bir adım olarak değerlendirilir. İki nokta arasındaki adım sayısı derinliği verir. Aks haritasındaki tüm noktalar için hesaplanan derinliklerin toplanması ile toplam derinlik elde edilir (2.2). Toplam derinliğin aks sayısı ile oranlanması sonucunda da ortalama derinlik hesaplanmış olur (2.3) (Kruger, 1989):

$$D_i = \sum_{j=1}^N d_{ij} \quad (2.2)$$

Burada d_{ij} , i ve j noktaları arasındaki derinlik,

N, sistemdeki aks sayısı,

D_i , i noktasının toplam derinlik değeridir.

Bir "i" noktasının ortalama derinliği ise;

$$MD_i = D_i / (N-1) \quad (2.3)$$

Farklı büyüklükteki yerleşmeler farklı aks sayılarına sahip olduğu için farklı yerleşmelerin karşılaştırılabilmesi için derinlik değerinin standartlaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla "görelü asimetri (relative asymmetry, RA)" ve " gerçek görelü asimetri (real relative asymmetry, RRA)" değerleri hesaplanmaktadır (2.4, 2.5) (Hillier ve Hanson, 1984; Kruger, 1989; Volchenkov ve Blanchard, 2008):

$$RA = 2(MD-1) / (N-2) \quad (2.4)$$

Burada MD, ortalama derinlik değeri, N ise sistemdeki aks sayısıdır. RA değeri sistemin ne kadar sığ veya derin olduğunu gösteren bütünüşme değeri olarak

değerlendirilmektedir. Bununla birlikte farklı büyüklükteki sistemlerin karşılaştırılması için bu değer de standartlaştırılmaktadır (Hillier ve Hanson, 1984):

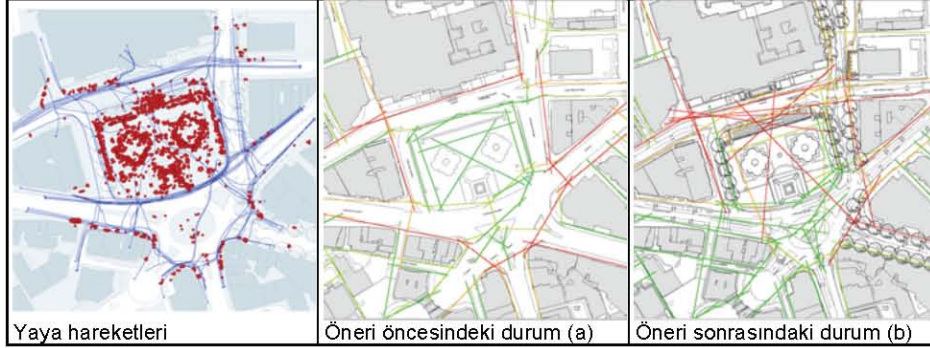
$$RRA = 2(MD-1) / D_N(N-2) \text{ veya } RRA = RA / D_N \quad (2.5)$$

Buradaki D_N değeri ise;

$$D_N = 2 \frac{N \left(\log_2 \left(\frac{N+2}{3} \right) - 1 \right) + 1}{(N-1)(N-2)} \quad (2.6)$$

formülü ile hesaplanır (2.6) (Volchenkov ve Blanchard, 2008).

Bütünleşme değerleri ile mekanın kullanım yoğunluğu arasında yüksek bir korelasyon vardır. Trafalgar Meydanı'ndaki yaya hareketlerinin organizasyonu için mekansal dizim analizinden yararlanılarak yapılan mekansal düzenlemeler, yöntemin mekansal organizasyon düzenlemelerine katkısını gösterme açısından iyi bir örnektir (Şekil 2.8). Burada ilk önce yaya hareketleri incelenerek yaya sayımları yapılmış, daha sonra yaya hareketlerindeki sürekliliği etkileyen engeller kaldırılarak bütünleşme değerleri artırılmıştır. Bütünleşme değerlerinin artması ile mekanın daha yoğun bir şekilde kullanılabilmesi sağlanmıştır.



Şekil 2.8: Trafalgar Meydanı'nda mekansal dizim analizi (Hillier ve diğ., 1998).

Kentsel tasarıma katkının yanı sıra, bütünleşme değerlerinin genel dağılımı hiyerarşik yapının düzeni hakkında değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Bütünleşme değerlerinin dağılımlarının da bir düzen içinde olduğu, bütünleşme değerlerine göre sıralanan bir aks haritasında bütünleşme ile büyüklük sırası arasında sıra- büyüklük yasasının görüldüğü belirtilmektedir. Manhattan, Rothenburg, Bielefeld, Venedik ve Amsterdam'da yapılan çalışmalarda mekansal bütünleşme ile büyüklük sırasının log-log grafiğinde lineer bir ilişki olduğu bulunmuştur (Volchenkov ve Blanchard, 2008).

Mekansal dizim yönteminde aks haritaları yanı sıra açık alanların geometrik yapısı hakkında bilgi veren konvekslik haritaları da yapılarak, kullanıcının mekanda

hareketli olması halinde görülebilecek maksimum alan sınırları belirlenebilmektedir (Turner ve diğ., 2001; Fisher-Gewirtzman ve Wagner, 2003). Görünürlük (visibility) analizi olarak adlandırılan bu analiz, yayanın zemin düzleminde hareket ederken karşılaştığı üçüncü boyuttaki görsel sınırlayıcılar etkisi ile görebildiği maksimum alanı gösterirken açık alanın üçüncü boyuttaki kapalılık etkisini göstermemektedir.

2.2.3 Algısal özellikler

İnsanın algı sürecinin biyolojik yapısı ve zihinsel süreci üzerine odaklanılsa da, daha sonraki aşamada çevreyi algılama sürecinde çevre özelliklerinin de analiz edildiği çalışmalar bulunmaktadır. Algı sürecine çevredeki renk uyarımı, kesişen objeler arasındaki algılanma farkı, boyutsal etkiler, ışık-gölge etkileri, perspektif, atmosferin mesafe ile ilişkili olarak algılanabilirliğe etkisi, kullanıcı hareketi ile kullanıcıdan uzaklığa bağlı olarak çevrenin değişen algılanması, çevredeki hareketli elemanların kullanıcı tarafından algısı gibi değişkenler kullanılmaktadır (Guy, 2002).

Algıyı etkileyen temel faktörleri; kullanıcı özellikleri, kullanıcının mekan içerisindeki davranışı ve mekan özellikleri olmak üzere üç gruba ayırmak mümkündür. Kullanıcı özellikleri, kullanıcının yaş, cinsiyet, boy vs. gibi özellikleri yanı sıra, geçmiş deneyimleri, psikolojik durumu ile ilgilidir. Mekandaki davranışı ise, mekan kullanım amacı, mekanda bulunma sıklığı ve süresi, bireyin sahip olduğu süre, hareketli veya durağan olması, mekandaki objelere uzaklığı gibi faktörlerle özetlenebilir. Mekanın özellikleri ise algıyı etkileyen üçüncü grubu oluşturur. Bu özellikler, mekan elemanlarının boyutları, malzemesi, cephelerde hareketlilik, doğrultuların yönü, sürekliliği ve yoğunluğu, çeşitlilik veya benzer özellikler içermesi gibi mekanı oluşturan elemanlar yanı sıra, ışık düzeyi, gölge etkileri, sıcaklık derecesi, eğim gibi çevresel etkileri de içermektedir (Giritlioğlu, 1991).

2.3 Dokuyu Mekansal İlişki Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar

Johann Heinrich von Thünen tarafından, kent sisteminin işleyişini inceleyerek 1820'lerde geliştirilmiş olan konsantrik halkalar modeli, Ernest W. Burgess tarafından 1920'lerde Şikago şehrine dayandırılarak oluşturulan eş merkezli çemberler kuramı, Chauncy Harris ve Edward Ullman'ın, Burgess ve Hoyt'un modellerini de göz ardı etmeden 1940'larda önerdikleri ve büyüyen Amerikan şehrinin gelişme kalıbını yansıtmakta yetersiz kaldığından 1960'larda Ullman ve 1997'de Harris tarafından güncellenmeye çalışılan çok merkezli gelişme kuramı, Christaller'in merkezi yerler kuramı ve Burgess'in Sektör (dilimler) kuramları kenti sistem olarak ele alan temel çalışmalardır.

En az gayret prensibi olarak ifade edilebilecek "The Principle Of Least Effort" ve bununla da ilişkili olan sıra-büyükölük kuramı (Rank-size rule) da kentsel sistemleri oluşturan hiyerarşik düzenin anlaşılmasına önemli katkıları olan yaklaşımlardır (Zipf, 1972; Pietronero ve diğ., 2001; Chen ve Zhou, 2003; Harris, 2004; Moura ve Ribeiro, 2006).

"Rank size rule" olarak adlandırılan sıra- büyükölük kuramı ile tanımlanan hiyerarşik ilişki aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (2.7):

$$P_r = P_1 \cdot r^{-\alpha} \quad (2.7)$$

Burada, P: Büyükölük,

r: sıra,

α : ölçekleme sabiti

Zipf, çalışmasında bu denklemdede α 'nın 1'e eşit olduğunu göstermiştir (Zipf, 1972; Batty ve Shioda, 2003).

Sıra-büyükölük kuramı ile yerleşme büyükölüklerinin dağılımı arasındaki ilişki Batty ve Longley (1994) tarafından şöyle ifade edilmektedir: "...Şehir büyükölüklerinin hiyerarşik dağılımlarının pareto veya sıra-büyükölük dağılımına uyması mekansal sistemlerin en temel yasalarından biri olarak değerlendirilmektedir, kent içerisindeki bileşenlerin yoğunluk ve dağılımları ise özünde fraktal bir yapıya sahiptir (s.4)."

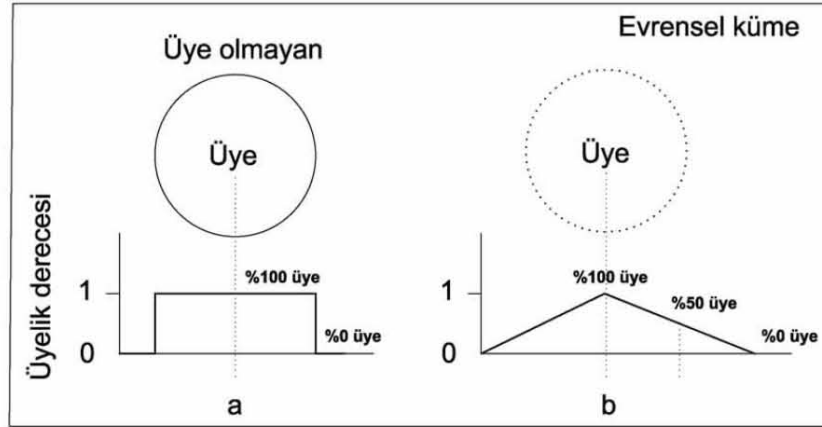
White ve Engelen (1993) 'in de belirttiği gibi, merkezi yerler kuramı gibi modellerin çoğu statiktir ve belirli sayıda aktörün belirli bir sabit denge noktasında kalacağını varsaymaktadırlar. Bu modellerin öngördüğü sistemler kentlerde görülmekte ve kentlerin anlaşılmasına çok büyük katkıları yapmakla birlikte, kentler, büyüme, değişim, çöküş ve yeniden yapılanmanın genellikle eşzamanlı olarak görüldüğü dinamik sistemlerdir. Dinamik modeller ise sistemin denge noktasına ulaşım ulaşmamasından bağımsız olarak sürece odaklanmaktadır (White ve Engelen, 1993, 1994).

Kentsel dokunun fiziksel yapısını dinamik bir sistem olarak ele alan ve önerilen modelde yararlanılan çağdaş yaklaşımlardan bazıları da şunlardır:

2.3.1 Bulanık mantık

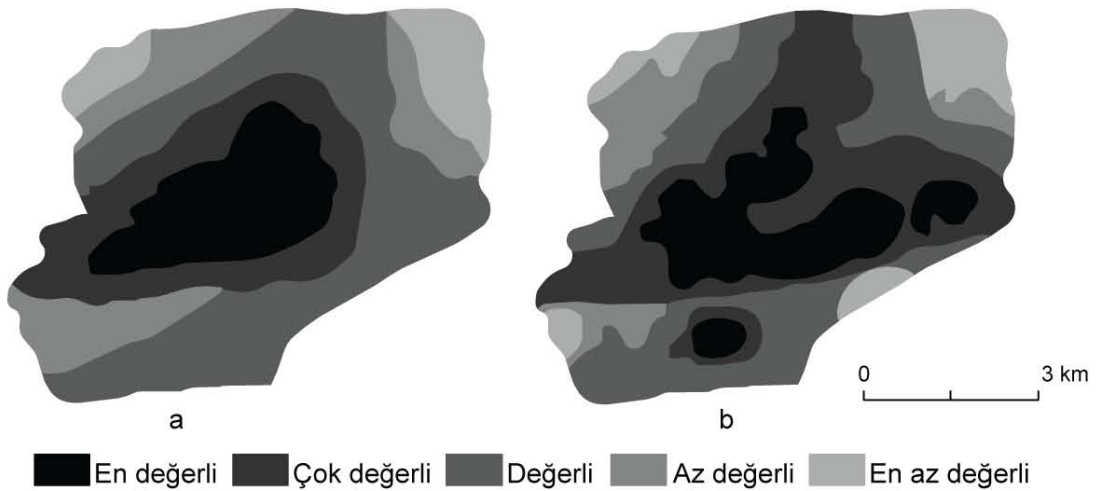
Bulanık mantık (Fuzzy logic) klasik matematikteki küme anlayışının eksiklerini giderme amacıyla geliştirilmiş bir teoridir. Geleneksel yaklaşımda bir elemanın kuralları ve sınırları saptanmış olan bir küme ile ilişkisi, kümenin içinde veya dışında olmak şeklinde iki olasılıkla ifade edilmektedir. 0-1 şeklinde ifade edilen ikili mantığın

gerçek dünyadaki durumu tam olarak yansıtmadığı, kümelerin kesin sınırlarının olmadığı ilkesiyle geliştirilen bulanık mantıkta elemanların küme ile ilişkisi kümelik dereceleri olarak adlandırılan oranlarla ifade edilir (Şekil 2.9). Bu durumda bir eleman bir kümenin %70 içinde iken %30 dışında olabilir. Kentsel mekanda da belirli kriterlere göre oluşturulan bölgelerin sınırlarının net olmadığı görülerek kent dokusunun daha gerçekçi bir ifadesi oluşturulmaya çalışılmaktadır (Sui, 1992; Altman, 1994; Kosko, 1994; Dragicevic ve diğ., 2001; Heikkila ve diğ., 2003).



Şekil 2.9: Klasik (a) ve Bulanık (b) küme yaklaşımları.

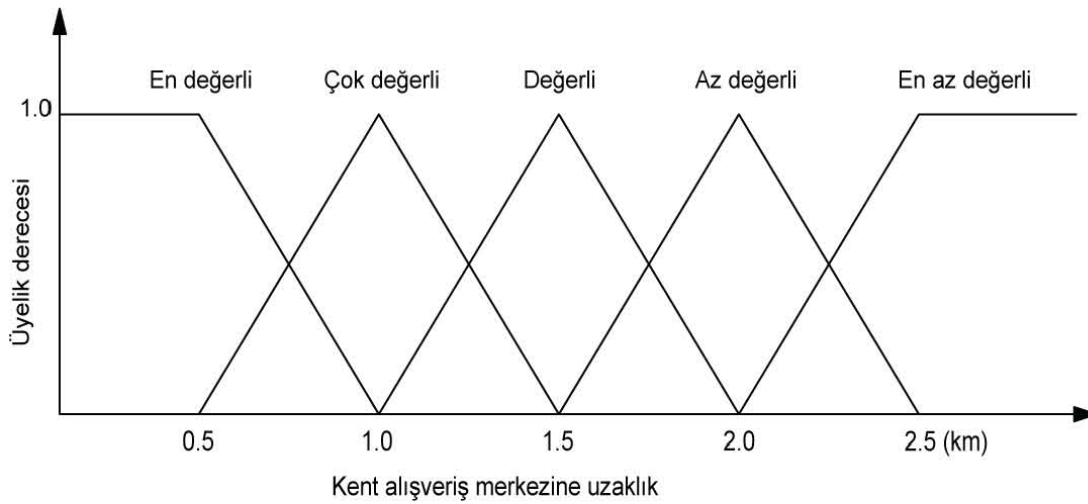
Geleneksel yaklaşımda kentsel doku incelenirken belirlenen bölgeler bulanık mantık yaklaşımı ile incelenince daha detaylı hale gelmektedir. Şekil 2.10'da bulanık küme fonksiyonları kullanarak altyapı, alışveriş merkezlerine uzaklık, ulaşım aktarma noktalarına uzaklık, sosyal donatı zenginliği, nüfus yoğunluğu, çevre kalitesi, fiziksel durum gibi ana başlıkların değerlendirildiği çalışmada geleneksel sistemle yapılan analizden daha detaylı bölgeler elde edildiği görülmektedir (Sui, 1992).



Şekil 2.10: Klasik (a) ve Bulanık (b) küme yaklaşımlarında farklılaşan bölgeler (Sui, 1992).

Burada değeri etkileyen özellikler için üyelik fonksiyonları belirlenmiştir. Verileri en baştan gruplara ayırmak yerine kendi değerlerine göre üyelik derecesi ile ifade etmek daha detaylı sonuçlar vermektedir. Örneğin kentin alışveriş merkezine uzaklık parametresinde “en değerli” den “en az değerli”ye doğru bir gruplama yaparak uzaklıkları 5 sınıfa indirgeyince 1010m uzaklık ile 1490m uzaklık aynı gruba girebilmektedir.

Diğer yandan bir üyelik fonksiyonu verince iki değerın uzaklık formülüne göre farklı üyelik dereceleri olur. Bunu sonucunda tüm noktalar için elde edilen üyelik dereceleri ve ağırlıkları son aşamada gruplamak gerçek durumu yansıtmada daha başarılıdır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11: Değeri etkileyen parametreler için üyelik grafiği (Sui, 1992).

Bu yaklaşımla farklı bölgeler arasındaki geçirgenlik artmaktadır. Fiziksel doku incelenirken de dokuyu oluşturan elemanların birbiri içine geçen karmaşık yapısının dikkate alınması gerekmektedir. Bu türden karmaşık geometrilerin analizi için fraktal geometri yönteminden yararlanmak mümkündür.

2.3.2 Fraktal geometri

İlk olarak, 1975 yılında Mandelbrot tarafından adlandırılan “fraktal” terimi, kendi üretmiş olduğu karmaşık şekillerin boyutları ve geometrisini tanımlamak için, kırılmak anlamındaki “frangere” fiilinden üretilmiştir. Aynı zamanda İngilizce “fracture” ve “fraction” kelimelerine de uygun olan fraktal kelimesi ve bugün isim ve sıfat olarak İngilizce ve Fransızca’da kullanılmaktadır (Mandelbrot, 1977, 1982; Gleick, 1996).

Klasik Öklid geometrisi ile eğriler, yüzeyler ve hacimler ölçülmektedir. Basit geometriler için anlamlı ve tanımlayıcı olan bu ölçüler çok karmaşık nesnelere yeterli

düzyeyde ifade edememektedir. Fraktal geometride bu ölçüler yerine karmaşıklık düzeyinin ölçülmesi olarak ifade edilecek bir yöntemle uzunluk, yüzey veya hacmin, ölçme birimi küçüldükçe nasıl değıştiği incelenmektedir (Peitgen ve diğ., 2004).

Fraktal geometri ile ölçülmeye çalışılan özellik, form ve strüktür arasındaki farkla açıklanabilir: Form; arazi kullanım, nüfus dağılımı ve servis ağının fiziksel dokusu anlamına gelirken, strüktür, insan aktiviteleri ve karşılıklı ilişkilerin mekansal organizasyonunu ifade eder. Fraktal geometri yöntemi de sadece formun değil, aynı zamanda fiziksel strüktürün anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (Wurster, 1969; Salingaros, 2003).

Fraktal geometri kavramı gerçekte nesnelerin boyutlarının tamsayılar dışında değerler alabileceğini göstermektedir. Gerçek dünyada nesnelerin boyut değerlerinin farklı ölçeklerde değiştiğini, bu nedenle nesneyi ölçekten bağımsız olarak tanımlayabilecek bir özellik olarak fraktal boyut kavramını önermektedir. Nesnenin girinti-çıkıntıları, yüzey özelliklerindeki çeşitlilik, detay özellikleri arttıkça, prizmatik nesnelere göre daha yüksek fraktal değerler alırlar. Yine de sanal objelerden farklı olarak gerçek dünyada fraktal boyut tüm ölçeklerde devamlılık göstermez. Çok küçük ve çok büyük ölçeklerde analiz edildiklerinde fraktal yapıdan uzaklaştıkları görülebilir (Addison, 1997). "Fraktal boyutlar, nesnelerin metrik mekanda nasıl yerleştiği ile ilgili subjektif hissi nesnelleştirmeye çalışmakta ve fraktallerin nesnel olarak karşılaştırılabilmesine olanak sunmaktadır" (Xu, 2005, s.210). Fraktal geometriye sahip nesnelerin kentsel doku ile de ilişkili olan iki temel özelliği bulunmaktadır:

İlk özellik bu tür nesnelerin formları ile ilgilidir. Kentsel dokuyu oluşturan elemanlar fraktal boyutludurlar ve karmaşıklık dereceleri minimalist yaklaşımla üretilen net geometrilere sahip prizmatik objelere göre daha fazladır.

İkinci özellikleri ise oluşum süreçleri ile ilgilidir. Fraktal nesnelere alt ölçekten üst ölçeğe doğru aynı ilkenin tekrarı ile gelişirler. Benzer geometri veya gelişim modeli farklı ölçeklerde tekrar eder. Bina elemanı düzeyinden kent bütününe doğru devamlılık gösteren bir özelliktir ve mekansal organizasyon farklılaştıkça fraktal boyut değerinin değiştiği görülmektedir. Bununla birlikte Thomas ve diğ. (2008), kentsel dokuda farklı ölçeklerde aynı fraktal kuralın geçerli olmasının beklenmemesini, hatta sabit bir ölçekte bile fraktal davranışın incelenen nesneye göre farklılaşabileceğini vurgulamaktadır. Topografya veya ulaşım ağının morfolojisi kentsel dokunun morfogenetik yapısını farklı şekilde etkileyebilir demektedir

(Frankhauser, 1998b). Bu durumda kutu sayısı ile kutu boyutu arasındaki ilişki lineer olmayacak, farklı ölçeklerde farklı fraktal boyut değerleri elde edilebilecektir.

Zaman içerisinde Tel Aviv kentinin fraktal boyut değişiminin incelendiği çalışmada kutu sayısı ile kutu boyutu grafiğinin tamamıyla lineer olmaması fraktal olmadığı şeklinde değerlendirilmiştir (Benguigui ve diğ., 2000). Bununla birlikte kent dokusunda farklı ölçeklerde ve farklı alt bölgelerde fraktal boyutun değişiklik gösterebileceği ve bunun fraktal olmama yerine çoklu fraktal yapıda olma şeklinde değerlendirilmesinin daha uygun olacağı açıktır. Çoklu fraktaller bilgisayarla üretilen basit fraktaller yerine kent gibi karmaşık fraktallerin değerlendirilmesinde önemli bir araçtır ve özellikle büyüme olgusunun açıklanmasında önemli rol üstlenmektedirler (Barabasi ve diğ., 1992; Cheng, 1999).

Fraktal boyutun hesaplanması ile ilgili birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Hausdorff, Kendine benzerlik (Self similarity dimension), Kutu sayma (box counting) boyutları Topolojik boyut, fraktal boyut, Öklit boyutu, Pergel boyutu (Divider veya ruler dimension), Tek yönlü boyut, Lyapunov boyutu, Bilgi boyutu (Information dimension), Genleşme boyutu (dilation dimension), Mekansal korelasyon boyutu gibi yöntemler kullanılmaktadır (Frankhauser, 1998b, a; Peitgen ve diğ., 2004). Bu yöntemler içinde kendine benzerlik boyutu, pergel boyutu ve kutu sayma boyutu Mandelbrot'un fraktal boyutunun özelleşmiş halleridir ve bu üç yöntem arasında kutu sayma yöntemi en çok kullanılan yöntemdir (Peitgen ve diğ., 2004).

Fraktal boyut hesaplanmasındaki ölçekleme ilişkisi, kutu sayısı, kutu boyutu ve fraktal boyut arasındaki ilişki şeklinde ifade edilmektedir. Kutu boyutu olarak ifade edilen ölçek değıştikçe şekille çakışan kutu sayısının değışimini açıklamaktadır (2.8).

$$K = A \cdot \varepsilon^{-D_f} \quad (2.8)$$

Burada K: Kutu sayısı,

ε : Grid boyutu (veya ölçek)

A: Sabit katsayı

D_f : Fraktal boyut değerleridir.

Fraktal boyut hesabındaki ölçekleme ilişkisi sıra-büyükük ilişkisi, kuvvet yasası, gibi diğler matematiksel fonksiyonlarla benzerlik gösterdiğinden kentsel sistemlerin analizinde fraktal geometri de kullanılmaktadır. Yerleşmelerin sıra-büyükük ilişkisinin çoklu fraktal bir özellik olarak ele alındığı çalışmalar ve benzer ilişki formülleri ile fraktal boyut hesabını bütünleştirerek ele alan yaklaşımlar özellikle kendiliğinden gelişen dinamik yapıların anlaşılmasına önemli katkılarda

bulunmaktadır (Haag, 1994; Chen ve Zhou, 2003; Chen ve Zhou, 2004, 2008). Chen ve Zhou (2003), fraktal boyut hesabını iki üstel fonksiyondan oluşan bir formül olarak incelemektedirler (2.9, 2.10). Bu fonksiyonlar şöyle formüle edilmektedir:

$$S_m = S_1 \cdot r_s^{1-m} \quad (2.9)$$

$$f_m = f_1 \cdot r_f^{m-1} \quad (2.10)$$

Burada;

S_m : m. aşamada fraktal birimin ölçeği veya ölçekleme çarpanı,

S_1 : Başlangıç şeklinin uzunluğu ([0,1] aralığıyla sınırlanan bir değer şeklinde ifade edilir)

r_s : aşamalar arasındaki ölçek oranı ($r_s = S_m / S_{m+1}$)

f_m : m. Aşamadaki fraktal birim sayısı

f_1 : başlangıçtaki şekil sayısı (genellikle $f_1=1$ dir)

r_f : aşamalar arasındaki birim sayısı oranı ($r_m = f_{m+1} / f_m$) olarak tanımlanmaktadır (Chen ve Zhou, 2003).

(2.11) ve (2.12) eşitliklerini kullanarak fraktal boyut (D) hesabı;

$$f(D) = \frac{\ln r_f}{\ln r_s} \quad (2.11)$$

olarak gösterilmekte, buradan da, formül (2.8) ile aynı olan

$$f = K \cdot S_m^{-D} \quad (2.12)$$

ifadesine ulaşılmaktadır (Chen ve Zhou, 2003).

Fraktal boyut hesaplama formülü fraktal nesnelerin iki özelliğini yansıtmaktadır: İlk nesneden başlanarak belirli bir ölçekleme ilişkisine dayanan dönüşüm kuralı ile evrimleşmesi, başlangıç koşullarının ve dönüşüm ilkelerinin evrim sürecindeki önemini göstermektedir. Ölçekleme ilişkisi de hiyerarşik yapıdaki sürekliliği sağlamaktadır. Bu süreç sonucunda oluşan karmaşık nesnelere ise dallanan, boşluklu veya kırıklı geometrilere sahiptir. Bunlar farklı elemanların birbiri ile etkileşim halinde olmasını destekleyen, elemanlar arası geçirgenliği artıran özelliklerdir.

2.3.3 Gözeneklilik

Fraktal geometri ile yakından ilişkili olan gözeneklilik (Lacunarity) özelliği mekandaki boşlukların dağılım özelliği ile ilgilidir. Mandelbrot tarafından fraktal nesnelerin boyutlarına ek olarak doku özelliklerinin analizinde kullanılmak üzere geliştirilmiş bir parametredir (Mandelbrot, 1982; Cheng, 1999).

Gözeneklilik analizi yapılırken analiz yapılan doku, dolu ve boş (1-0) şeklinde ikili veri olarak değerlendirilir. Belirli boyuttaki kutu, şekil üzerinde kaydırılarak her defasında kapsadığı dolu pikseller sayılır. Bu işlem sonucunda hesaplanan dolu piksel sayılarının kutu kaydıka değışimi, dokudaki toplam kutu sayısına oranlanarak istatistiki bir değelr elde edilir (2.13) (Wu ve Sui, 2001):

$$Q(S,r)=n(S,r) / N(r) \quad (2.13)$$

Burada,

S: Kutuyla çakışan dolu piksel sayısı

r: Kutunun kenar boyutu

n(S,r): S sayıda dolu piksele sahip olan r boyutundaki kutu sayısı

N(r): r boyutundaki toplam kutu sayısıdır.

Kutular şekil üzerinde kaydırıldıkça boşlukların dağılımının değışimini ölçerek gözeneklilik değeri hesaplanmaktadır.

İlk kutu konumundaki durum E(S), ikinci konumdaki durum E(S²) olarak adlandırılırsa;

$$E(S) = \sum SQ(S,r) \text{ ve} \quad (2.14)$$

$$E(S^2) = \sum S^2Q(S,r) \quad (2.15)$$

formülleri ile durumlar hesaplanmaktadır (2.14, 2.15). İki durum arasındaki değışim olarak tanımlanan gözeneklilik değeri $\Lambda(r)$ ise;

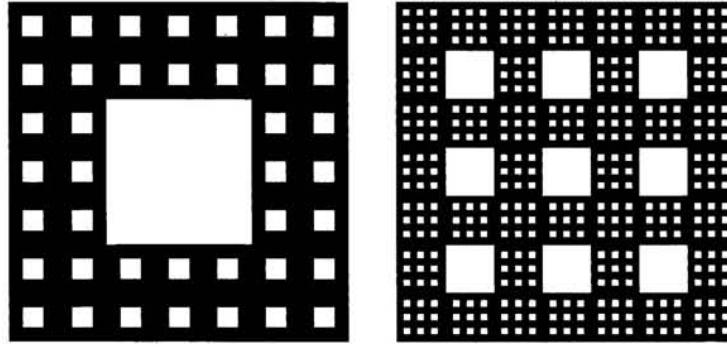
$$\Lambda(r)=E(S^2)/E^2(S) \quad (2.16)$$

$$E(S^2)=\text{var}(S)/E^2(S) \text{ olarak ifade edilirse} \quad (2.17)$$

$$\Lambda(r)= [\text{var}(S)/E^2(S)], [1, \infty) \text{ olur.} \quad (2.18)$$

Burada E(S), kutu başına dolu piksel sayısının ortalamasını, var(S) ise varyansını ifade etmektedir (2.16,2.17,2.18) (Wu ve Sui, 2001).

Boşlukların dağılımının ne kadar heterojen olduğunu gösteren bu yöntem, “Fraktallerdeki boşluk boyutlarının dağılımını gösteren ölçüm yöntemi” olarak tanımlanmaktadır (Mandelbrot ve diğ., 2001). Şekildeki boşlukların büyüklüğü ve boşlukların dağılımında heterojenlik arttıkça gözeneklilik değeri de artar. Birbirinden farklı mekan organizasyonlarının karmaşıklık düzeyleri benzer ise aynı fraktal boyuta sahip olabilirler. Fraktal boyut aynı veya birbirine çok yakın olmasına rağmen kütle-boşluk ilişkisi çok farklı olabilir (Şekil 2.12). Bu durumda mekansal organizasyondaki farklılıkların analizinde gözeneklilik değerinden de yararlanılabilir. Aynı fraktal boyuta sahip olmalarına rağmen soldaki şeklin gözeneklilik değeri sağdakinden daha yüksektir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12: Gözenekliliği farklı, fraktal boyutu aynı Sierpinski halıları (Mandelbrot, 1982).

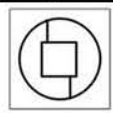
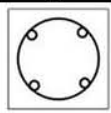



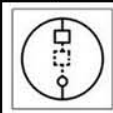
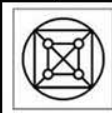
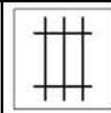
Benzer durumu Türkiye'nin bazı kentlerinin tarihi çekirdeklerinde görmekteyiz. Çok özgün fiziksel dokuları olmakla birlikte benzer karmaşıklık düzeyi sergileyen yerleşmelerde birbirine çok yakın fraktal boyut değerleri elde edilmiştir (Kaya ve Bölen, 2006).

Türkiye'deki tarihi dokular yüksek fraktal değerlere sahiptir ve bu fraktal yapı dokunun temel elemanlarından biri olan binaların oluşumunda da kendini göstermektedir. Bu açıdan bina tipolojileri ile fraktal boyut arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda sadece mevcut tipolojilerin incelenerek fraktal boyut hesaplanması ile sınırlı kalınmayıp, tarihi Mardin dokusu ve diğer bazı örneklem alanlarında, hesaplanan fraktal boyutlara sahip alternatif bina tipolojileri üretilebildiği görülmektedir (Ediz ve Çağdaş, 2005; Çağdaş ve diğ., 2006; Ediz ve Çağdaş, 2006; Ediz ve Cagdas, 2007). Oluşan tipolojiler üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılması gerekse de, fraktal boyut değeri verilerek fraktal boyutu aynı olan bina tipolojileri üretebilmek, hem fraktal analiz yönteminin tasarıma yardımcı araç olarak aktif bir şekilde katılımının sağlanması, hem de bina ölçeğinde fraktal boyut hesabının üçüncü boyutta uygulanması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmalar, bina ölçeğinden başlayarak kentsel doku bütününe doğru bir süreklilik ve bütünlük

olduğunu ve evrim sürecinde de farklı ölçekler ve mekanı oluşturan alt bileşenlerin birbiri ile etkileşim içinde dokuyu şekillendirdiğini göstermektedir.

Tez kapsamında elde edilen ilk bulgular da fraktal boyutlardaki değişim ile yerleşmenin evrimi ve mekansal sürekliliği arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Kaya ve Bölen, 2009).

Kentsel dokuyu oluşturan temel bileşenlerden biri olarak ulaşım sistemi büyük öneme sahiptir. Farklı ulaşım şemaları aynı zamanda farklı mekansal organizasyonlar üretmektedir. Ulaşım ile kent dokusu ilişkisi konusunda McCluskey'in hazırladığı şemalar ile kent dokusunu incelediği çalışma, doku-ulaşım sistemi ilişkisini gösteren önemli bir örnektir. Bu çalışmada farklı kent dokuları olarak ulaşım sistemlerinin topolojik yapısını şema halinde sınıflandırmıştır (McCluskey, 1992). Tez konusu ile ilişkili olarak bu şemalar alınarak aynı miktarda yol uzunluğunda olacak şekilde standartlaştırılıp fraktal boyutları (Fb) ve gözeneklilik (G) değerleri hesaplandığında farklı şemalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 2.13).

a	b	c	d	e	f	g	h
							
Fb: 1,37 G: 0,16	Fb: 1,36 G: 0,22	Fb: 1,38 G: 0,22	Fb: 1,40 G: 0,23	Fb: 1,36 G: 0,24	Fb: 1,26 G: 0,19	Fb: 1,60 G: 0,32	Fb: 1,58 G: 0,18

Şekil 2.13: Farklı ulaşım şemalarının fraktal boyut ve gözeneklilik değerleri.

2.3.4 Topolojik haritalar

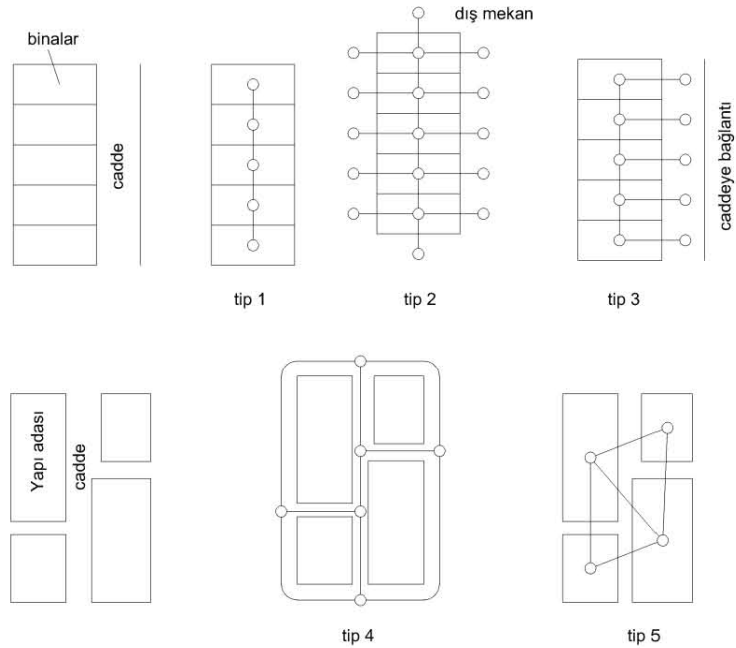
Topolojik haritalar birçok disiplin tarafından kullanılmaktadır. Genel olarak çok sayıda ve birbiri ile yüksek oranda ilişkili olan elemanlardan oluşan sistemlerde ilişkilerin basit ve sistematik olarak gösterilmesine yardımcı olmaktadır. Noktalar ve akslardan oluşan bu haritalarda noktalar, sistemi oluşturan birimleri, akslar ise birimler arasındaki ilişkileri temsil etmektedir (Boccaletti ve diğ., 2006).

Kentsel doku veya mimari elemanların geometrik özelliklerinden çok mekanlar arası bağlantı sisteminin gösterildiği yöntemlerdir. Mekansal dizim'in aks haritaları veya Türk evi plan tiplerinin topolojik olarak gösterilmesi buna örnek olarak verilebilir.

Mekansal dizim yöntemi daha çok kullanıcı davranışı ile ilgili olmakla birlikte mekanı modelleme yöntemi olarak topolojik haritalar kullanması nedeni ile burada da açıklanması uygun olacaktır. Kentsel mekan akslar ve aksların kesiştiği noktalardan

oluşan bir sistem olarak basitleştirilmektedir. İki kesişim noktası arasındaki bir bağlantı aksı bir adım olarak ele alınır ve her mekanın erişilebilirlik özelliği o mekana ulaşmak için geçilmesi gereken adım sayısı kullanılarak hesaplanır. Bağlantı aksları doğrusaldır ve kırılma noktaları farklı adımları ayırmaktadır. Doğrusal akslar mekanda süreklilik göstermesine rağmen tamamıyla doğrusal olmayan hatların birden fazla doğru parçası şeklinde gösterilmesini gerektirmektedir. Bu sorunu gidermek üzere aks haritalarını oluşturan lineer doğru parçalarının sürekliliği konusunda yapılan çalışmalar, iki doğru parçası arasındaki kırılma açısı değeri belirli değerlerin altında ise iki doğru parçasının tek doğru olarak hesaplanması gibi yöntemlerin geliştirilmesini sağlamıştır (Figueiredo ve Amorim, 2005). Mekansal dizimde noktalar ve noktalar arasında farklı erişilebilirlik veya derinlik özelliklerine sahip akslar varken, alternatif bir yaklaşımla noktalara odaklanılıp noktaların erişilebilirliği, onları bağlayan akslara göre de değerlendirilebilmektedir (Batty, 2004b, a). Mekansal dizim yöntemi kullanılarak kullanıcı davranışı yanı sıra kentteki topolojik ilişkilerin arazi kullanımı, farklı fonksiyonların yer seçimi, suç oranlarının dağılımına etkisi gibi konularla ilişkili çalışmalar da yapılmaktadır.

Kentsel dokuda yapıların yan yana geliş özelliklerini sınıflayarak yapılan çalışma da bina- çevre etkileşiminin analizi açısından önemli diğer bir çalışmadır (Krüger, 1979a, b, 1980, 1981a, b; Kruger, 1989). Bu çalışmada binaların yan yana gelme olasılıkları ve sokakla ilişkilerine göre beş ayrı tip oluşturulmuştur. Şekilde noktalar bina veya dış mekanları, doğru parçaları ise binaların birbiriyle veya açık alanla bitişik olma durumunu göstermektedir (Şekil 2.14 ve Şekil 2.15).



Şekil 2.14: Kentsel alanda bina konumlanma ilişkileri (Krüger, 1979a).



Şekil 2.15: Krüger'in şematik gösterimlerinin kentsel alanda uygulanması (Krüger, 1979b).

2.3.5 Fiziksel yapı ve etkileşim kuralları

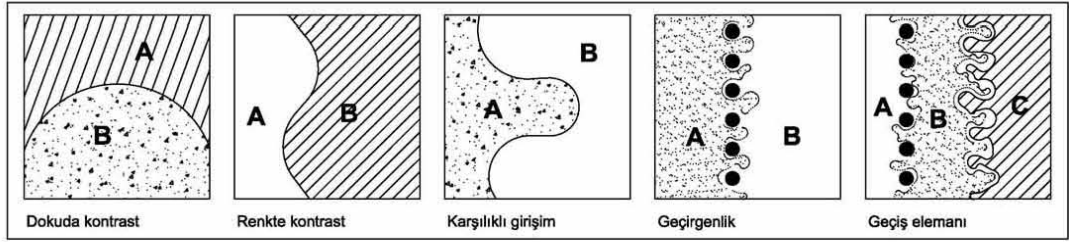
Kentin karmaşık bir sistem olduğu ve genel olarak karmaşık sistemlerde parçaların uyumlu şekilde çalışarak bütünü fonksiyonunu başarılı bir şekilde gerçekleştirmesini sağlayan kurallar olması gerekliliğinden yola çıkılarak kentsel dokuyu oluşturan alt birimler arasındaki ilişkileri sistem olarak inceleyen çalışmalar da kentsel dokunun değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Fiziksel çevre ve yaşam zenginliği arasındaki etkileşimde önemli olan bu kurallardan bazıları karmaşık sistem çalışmalarıyla geliştirilmiştir. İlk olarak Herbert Simon tarafından ekonomik sistemler için kullanılmış, bazı kurallar bilgisayar programlama sürecinde geliştirilmiş, diğerleri mühendislik ve biyolojide bağımsız olarak ortaya çıkmıştır. Bu kurallardan kentsel tasarımla yakından ilişkili olanlar Salingaros (2000a) tarafından 8 grupta toplanmıştır. Soyut olarak ifade edilen bu kurallar diğer araştırmacıların çalışmaları ile ilişkilendirince netlik kazanmaktadır:

Bağlar: Aynı ölçekte ve güçlü şekilde bağlanmış elemanlar bir modül oluştururlar. Bir modül içerisinde bağlanmamış elemanların bulunmaması tercih edilir (Salingaros, 2000a).

Bir yapıda bir modül içindeki bir eleman aynı modüldeki diğer elemanların oluşturduğu kuvvetler tarafından doğrudan ve modül dışındaki elemanlar tarafından dolaylı olarak etkilenir. Her elemanın konumu ve geometrisi diğer elemanlar tarafından belirlenir (Alexander ve diğ., 1977).

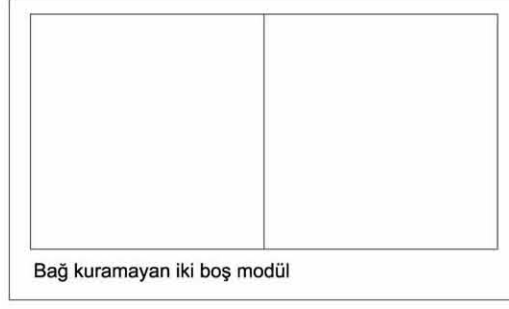
Her yerleşme ayrı sosyal ve mekansal birime sahip ve mümkün olduğunca otonom olmalı, bununla beraber bu birimlerin mekanları ve kullanıcıları yüksek derecede birbirine bağlı olmalıdır. Her birimin form ve fonksiyonu birbirini desteklemelidir. Ayrıca her birim diğer fonksiyonlara sahip olanlardan açıkça ayırt edilebilecek kadar farklılaşmış ve optimum büyüklükte olmalıdır (Lynch, 1984).

Elemanlar arasında bağ kurma farklı şekillerde olabilir. Mekan öğelerinin bir araya gelmesi her zaman bağ kuracakları anlamına gelmemektedir. Örneğin bir sağır duvar bina içi ile dışı arasında bağ kurmaktan çok ayırıcı görevi üstlenmektedir. Yan yana gelen iki mimari veya kentsel eleman birçok şekilde güçlü bir bağ oluşturabilir. Bağlantı, elemanların geometri ve konumlanmalarına bağlıdır. Bağlar aynı zamanda fonksiyonlarla birbirine bağlı iki noktayı da birleştirir. Özetle; eğer bir eleman diğerini görsel, geometrik, strüktürel, fonksiyonel özelliklerden biri, birkaçı veya tamamı ile güçlendiriyorsa bu iki eleman bir çift oluştururken, herhangi iki eleman yan yana oldukları halde etkileşmiyorsa çift oluşturmazlar. Şekil 2.16'de verilen örnekler güçlü bir bağ ile anlatılmak istenen görsel olarak iki boyutlu düzlemde ifade etmektedir. Basitleştirmek için şekilde iki boyutlu olarak ifade edilen bu kuralların üç boyutu da kapsayacak şekilde genelleştirilebileceği açıktır.



Şekil 2.16: Modüller arası bağlar (Salingaros, 2000a; Salingaros ve diğ., 2005).

Çeşitlilik: Benzer elemanlar arasında bağ oluşturulmaz. Farklı elemanların bir araya gelmesi, diğerleriyle oluşturulacak bağlanma sürecinin hızlandırılması için gereklidir. Bilgi içermeyen bölgeler ise kendi aralarında bağlanamazlar. Düzgün, pürüzsüz, parlak yüzeyler iç strüktür veya çeşitlilik eksikliğine neden olur. Minimal modüller genellikle kare veya dikdörtgen gibi basit ve mükemmel şekilde düzenlidir (Salingaros, 2000a). 1920'lerin 'makine estetiği' anlayışını yansıtan, bağ oluşturamayan şeffaf ve opak objelerin geçirgen sınırları yoktur, kenarları keskindir ve ani değişim gösterir. Şekil 2.17'de yan yana duran fakat çift oluşturamayan boş modüller gösterilmektedir. 20. yy.'ın mimari ve kentsel tasarım geleneğinin bir hatası da boşluğun birim olarak düşünülmesidir. Boş bir modülün minimalist tasarım anlayışıyla tek başına kullanılması geometrik bütün oluşturmayı imkansız hale getirmektedir.



Şekil 2.17: Bitişik fakat bağ kuramayan modüller (Salingaros, 2000a).

Erken 20.yy. çağdaş kentlerinden itibaren, geleneksel ve mimari doku dili bilinçli olarak terk edilmiştir. Bu yaklaşım yeni bir şehir anlayışını yansıtmaktadır. Geleneksel kent strüktürünün tersi olduğu açıkça görülen bu anlayış iki öncül fikirle ortaya çıkmaktadır:

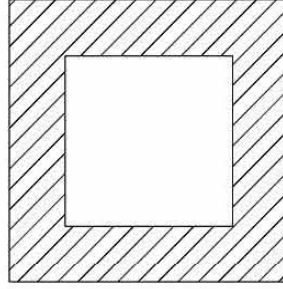
Fonksiyonların büyük gruplar halinde bir araya toplanması tercih edilen bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Her grup içerisinde geometri homojendir. Kentler, tamamının birbirinden izole edilmesi imkansız olan çok sayıda karmaşık fonksiyona sahip olmasına rağmen, fonksiyonların kent formu içerisinde basitleştirilmiş geometriler içerisinde toplanması, yaşayan kenti oluşturan insan aktivitelerini büyük oranda engellemektedir.

Endüstrileşme ve modernizm sonrası kentlerde çok katlı yapılar yükselirken oluşan yoğunluğun beraberinde getirdiği problemler geleneksel kentlerde sadece geometrik modernizasyon ve trafik sirkülasyonunu akıcı hale getirmeye çalışmak olmuş, bunun sonucunda da kentsel bileşenler birbirinden daha fazla ayrılmıştır. Modernizm akımının sadece otoyollar üzerinde bir uygulamanın ötesinde evrensel mimari bir yaklaşım olması çeşitli kentsel ara yüzlerin sayısında büyük bir azalmaya yol açmış ve kentsel sistemin oluşması imkansız hale gelmiştir (Salingaros, 2000a; Salingaros ve diğ., 2005)

Sınırlar: Farklı modüller sınır elemanları yolu ile bağlanırlar. Bu tür bağlar modül içi elemanlarla değil, sınır elemanları ile modüller arası bağlar şeklinde oluşur. Boş modüllerin bütüne katkıda bulunduğu durumlarda bu modüller bir çerçeve tarafından bir arada tutulmaktadır; bunların sınırları, birleştirici rol oynamaktadır. Boş bir modül kendisini çevreleyen strüktürle birlikte algılanır. Bir aynayı çevreleyen çerçeve gibi, aynı ölçekte strüktürel bir sınıra sahip boş alan bu çerçeve sayesinde bağlanma özelliğini gerçekleştirir (Şekil 2.18). Avlulu bir yapıda avlu ve bina kütesini veya bir meydanı onu sınırlayan kütlelerden ayrı düşünmek olanaksızdır. Kütle ve boşluklar

bir arada olunca bir anlam ifade etmektedirler ve boşlukla iletişim aynı zamanda onu sınırlayan kütle ile olmaktadır. Boşluk, kütlelerle sınırlanınca kent bileşeni olarak diğer mekanlarla karşılaştırılabilmekte veya sınıflanabilmektedir.



Şekil 2.18: Modül sınırının bağ kurma özelliği (Salingaros, 2000a).

Kuvvetler: Etkileşim doğal olarak en küçük ölçekte en güçlü, en büyük ölçekte en zayıftır ve bunu tersine çevirmek sağlıksız durumlara yol açar. Eğer mimari ve kentsel elemanlar en küçük ölçekte bağ kuramıyor ise, üst ölçekteki yapıyı desteklemeleri imkansızdır. Bu nedenle kentsel doku bütünü, üst seviyedeki bağlantılara olduğu gibi temel yapı bloklarının bugünkü malzeme ve geometrik özelliklerine de bağlıdır.

Organizasyon: Uzun mesafeli kuvvetler, küçük ölçekli ve iyi tanımlanmış strüktürleri kullanarak üst ölçekteki yapıyı meydana getirir. Bu tür kuvvetler, kısa mesafeli bağları kurmamanın yanı sıra onları yok edebilir. Kısa mesafeli bağlar alt ölçekte birimleri bir araya getirirler ve bu bağlar orta ve uzun mesafe bağlar tarafından desteklenirler.

Günümüz mekan tasarımlarında çift yönlü bağlantılar kuran mekan organizasyonları yerine grid bir düzen genel tasarım tekniği haline gelmiştir. Dikdörtgensel veya herhangi bir grid sisteme bağlı olarak gelişen kenar düzenlemelerinin alt seviyede bağlantılar üretmesi mümkün değildir. İnsanlar tüm mekana yayılan sınırsız bir üç boyutlu grid sistem üretmekte, ve bu grid sadece yollar, binalar ve duvarları değil, tuğlaları, pencereleri, kapıları, basamakları, çıkıntıları, budanan bitkileri, çim şeritlerini de kapsamaktadır. Bu şekilde düzenlenmiş elemanların görünmez bir çerçeve ile birbirlerine bağlanmış olduğu düşünülse de böyle bir bağlantı söz konusu değildir. Bir analogi olarak legolardan yapılan oyuncaklar düşünülebilir: İlk olarak malzemeyi, bütün yapıyı düşünmeden sadece alt ölçekli bağlantılara önem verilerek bir organizasyon yapılırsa, düzenlenmemiş gibi görünen bir doku elde edilir. Aksine, ortogonal bir doku üzerinde, birbiriyle bağlantı kurulmadan düzenleme yapılırsa veya logo blokları üç boyutlu bir oyuncak şeklinde birleştirilirse, her parça veya blok diğer parçalardan bağımsız olarak üretilmiş olur. Bu durumda bir düzenleme yapılmış

fakat ilişkiler kurulmamıştır. Benzer şekilde tarihi kentler karmaşık yapıda ve bağlarla bütünleşmiş iken, çağdaş kentler düzenli görünmekle birlikte ayrı parçalardan ibarettir.

Karmaşık organizmadan ayrılarak canlı tutulan hücrelerin bir araya gelişinde doku oluşturmak yerine bir hücre yığını oluşturmasında olduğu gibi binaların da, birbirleri, çevre ve kullanıcılarla etkileşimi düşünülmeden bir araya gelmesi bir yerleşim dokusu oluşturmak yerine bir yapı yığını haline gelmekte, aynı tipolojilerin tekrarlanması ile oluşan klonlar yaşama katkıda bulunmayan problemli mekanlar oluşturmaktadır. Hazırlanan planlar yaşanabilir mekanlar üretmek yerine, yaşanabilir mekanları da ortadan kaldırmaktadır.

Hiyerarşi: Sistem bileşenleri küçük ölçekten büyük ölçeğe doğru derece derece gruplanır. Alt ölçeklerde bağ kuvvetlerinin kurulmuş olması üst ölçekte bütüne yönelik kuvvetlerin oluşacağı anlamına gelmemektedir. Sistem, belirli düzenleme prensipleriyle üst ölçekli bağ kuvvetleri oluşturma gereksinimindedir. Büyük ölçekte düzen, her elemanın diğer elemanlarla entropiyi azaltacak şekilde ilişkilendirilmesiyle olur (Salingaros, 1995).

Karmaşık sistemlerin zaman içerisinde evrimi küçük ölçekten büyük ölçeğe doğru olmaktadır (Bedau, 2003). Bugünkü kentleşmenin hiyerarşik yapısında ise evrim üst ölçekten alt ölçeğe doğru izlenmektedir. Bununla birlikte kendiliğinden gelişen yerleşmelerin aşağıdan yukarıya doğru gelişimini analiz eden ve bu tür gelişimi modelleyen yaklaşımlar bulunmaktadır (Barredo ve diğ., 2003; Cheng ve Masser, 2004; Bolliger ve diğ., 2005; Batty, 2008).

Karşılıklı Bağımlılık: Farklı ölçeklerdeki elemanlar ve modüller birbirine simetrik biçimde bağımlı değildirler; üst ölçek bütün alt ölçeklere gereksinim duyarken tersi söz konusu değildir.

Kentsel mekanda bu kural, en küçük ölçek en büyüğü etkilediği için bina ölçeğindeki minimalist tasarım anlayışının kent alanının geometrik bütünlüğe ulaşmasını engellediği olarak düşünülebilir. Bina ölçeğindeki mekansal ilişkileri dikkate almayan üst ölçekli kararlar ise alt ölçekteki mekansal organizasyon tarafından desteklenmeyince başarılı olamaz.

Ayrışma: Bütün sistem tamamıyla bileşenlerine ayrılamaz. Farklı tipteki birimlere bağlı olarak birbirine denk olmayan birçok ayrışma türü bulunmaktadır.

Fonksiyonel olarak bütünleşen bir sistemin parçalardan oluştuğu kabul edilse de bu bütünün parçalarına tamamıyla indirgenmesi mümkün değildir. Onun yerine kısmen ayrıştırılabilir olarak kabul edilmelidir çünkü eğer onun yerine bütün tamamıyla

ayrıştırılabiliriyorsa her alt sistemin tamamıyla bağımsız bir şekilde hareket ediyor olması gerekir. Bu durum da sistemin karmaşık olmadığı anlamına gelir. Karmaşık sistemleri bileşenlerine ayırarak inceleme durumunda bütün, karmaşık yapısını kaybedecek ve sadece bileşenlerinin yan yana gelmesinden oluşan bir yığından öteye gidemeyecektir.

Karmaşık sistemler organize ve organize olmayan karmaşık sistemler şeklinde iki gruba ayrılabilir. Organize olan karmaşık sistemlerde sistem bileşenleri arasında çok güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle bileşenleri ayrı ayrı incelemek bütün sistemin tamamıyla anlaşılmasını sağlayamayacaktır. Bu tür sistemlere örnek olarak İnsan, beyin, ekonomiler, kentler, ekosistemleri verilmektedir (Wilson, 2002).

Yine de ayırıştırma yöntemi karmaşık sistemlerin anlaşılabilmesine yardımcı olması açısından önemlidir. Alexander'in belirlediği doku özelliklerinin incelendiği diğer bir çalışma ele alınırken doku bileşenlerinden sadece sınırlar üzerine odaklanması buna bir örnek olarak düşünülebilir. Bu çalışmada, yaşayan bir şehirde sınırların farklı bölgeleri tanımlayıp birleştirme özellikleri ile insan aktivitelerini teşvik etme rolünün önemini vurgulanmaktadır. Sınırların aktiviteleri destekleme işlevi, kırıklı ve geçirgen bir yapıya sahip olmalarına bağlanmakta ve bu özellik matematiksel olarak fraktal terimiyle tanımlanmaktadır (Salingeros, 2000b).

2.4 Dokuyu Değişim Özellikleri Açısından İnceleyen Yaklaşımlar

Dokunun tarihsel süreç içindeki değişimi; belirli bir kentin zaman içerisindeki değişimi veya genel olarak kentlerin değişen zaman koşulları etkisi ile farklılaşmaları şeklinde araştırılmaktadır. Bazı çalışmalarda değişim ve farklılaşma üzerine odaklanılırken (Kostof ve Tobias, 1991), değişim sürecinde kaybolan değerler üzerinde yapılan çalışmalar da kentsel dokunun değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Kültürel, toplumsal değerlerin anlaşılması temeline dayalı olarak geliştirilen Yer Kuramı'ndan (Place Theory) yararlanarak dönüşüm sürecinde kimliksiz ve işlevsiz hale gelen mekanların yeniden kazanılması amacı ile Trancik'in yapmış olduğu çalışma önemli bir örnektir (Trancik, 1986). Bu yaklaşımda bir mekanın kullanıcıların etkisi ile anlam kazandığı belirtilmekte, kullanıcıların mekana katkıları sonucu oluşan doku karakteri dikkate alınmadan gerçekleşecek mekansal değişimin başarısız olacağını vurgulamaktadır. Bacon (1975) ise dokudaki değişim ile bu değişime neden olan karar verme mekanizmalarının anlaşılması için kütle-boşluk, hareket, zaman-mekan, geometrik özellikler, algı gibi kavramları sentezlemektedir (Bacon, 1975). Kentsel dokuyu oluşturan temel elemanlar olan binaların İngiltere örneğinde değişimini inceleyen çalışmada, Birmingham ve

Londra'da belirlenen alanlarda binaların zaman içerisindeki değişiminde bir kümelenme olduğunu gösterilmektedir. Binalarda meydana gelen farklı özelliklerdeki değişimler alanda rasgele dağılmak yerine bir düzenlilik göstermekte, benzer değişimler birbirine yakın olarak gruplanmaktadır (Whitehand ve diğ., 1999).

Dokudaki değişimi incelemek için kullanılan yöntemler iki gruba ayrılabilir:

Birinci yöntemde, biçimsel, yaya kullanımı-algı veya mekansal ilişki özellikleri farklı yıllarda analiz edilerek bunların değişimleri değerlendirilmektedir. Zaman içerisinde bu özelliklerin nasıl evrimleştiği dokunun evrimi hakkında önemli ipuçları verecektir. Bazı İran kentlerinin mekansal organizasyonlarındaki değişimin mekansal dizim yöntemi ile incelenmesi sonucunda kent içerisindeki bütünleşme değerlerinin değiştiği ve değişimin fonksiyonların önem derecesi ile de ilişkili olduğu görülmüştür (Azimzadeh ve Klarquist, 2001). Sadahiro'nun poligonların topoloji, boyut ve yön değişkenleri ile zaman içerisindeki dönüşümünü inceleyen çalışması da geliştirilmesi halinde kentsel dokudaki yapı adalarının değişiminin analizinde yararlı olabilecektir (Sadahiro, 2001).

İkinci yöntem ise doku özelliklerindeki değişimle birlikte değişimin kendi yapısı ile ilgili de bilgi edinmeye çalışacak yöntemlerin kullanılmasıdır. Hücresel özişleme (cellular automata), kaos teorisi, dallanma teorisi (bifurcation theory), katastrof teorisi (catastrophe theory) kentsel sistemlerin dinamik yapısını anlamakta kullanılan yöntemler içinde en önemlileridir.

2.4.1 Hücresel özişleme

Bu yöntemde kenti kare şeklinde hücelere ayırarak hücreler arasındaki etkileşim kurallarıyla fonksiyonların zaman içindeki evrimi analiz edilmektedir. Aynı zamanda bu yöntem kullanılarak kentsel dokudaki farklılıklar ölçülmeye çalışılmaktadır (Batty ve Hutchinson, 1983; Batty ve diğ., 1999; Bar-Yam, 2003; Dietzel ve Clarke, 2004; Batty, 2005a).

Hücresel özişleme (Cellular automata) 4 temel bileşenden oluşmaktadır (Torrens, 2000):

Grid veya ızgara olarak tanımlanan mekan,

Grid hücrelerinin özelliklerini belirleyen durumlar kümesi,

Hücrenin komşuluk sistemi,

Her hücrenin komşu hücre durumlarının bir fonksiyonuna bağlı olarak değişimini ifade eden dönüşüm kuralları kümesi.

White ve Engelen bu dört özelliğe ek olarak zaman içerisinde hücrelerin aldıkları durumları gösteren simülasyon adımlarını da dikkate alıp beş madde şeklinde sınıflamışlardır (White ve Engelen, 2000). Modelin zaman içerisindeki evrimi anlamaya yönelik dinamik yapısının vurgulanması açısından beşinci özellik büyük önem taşımaktadır.

Hücrel özışleme basitçe, her hücrenin durumunun komşu hücrelerin durumuna bağlı olduğu "n" boyutlu dikdörtgenel hücre dizisidir. Komşu hücreler olarak adlandırılan, bir hücrenin etkileştiği hücreler farklılık göstermektedir. Merkezdeki hücre ile ortak kenarı olan dört hücre (Von Neumann komşuluk yöntemi), merkez hücreyle ortak kenar veya köşesi olan sekiz hücre (Moore komşuluk yöntemi) veya hücrenin temsil ettiği özelliğin etki alanına göre belirli mesafedeki hücre grubu komşu olarak değerlendirilebilir (Batty, 1997; Batty, 1998).

Hücreler arasındaki basit etkileşim kurallarından fraktal geometri gibi karmaşık formlar ve davranış biçimleri üretebilmektedirler (Packard ve Wolfram, 1985; White ve Engelen, 1993, 1994). Etkileşim kurallarının bu özellikleri nedeniyle hücrel özışleme, karmaşık sistemlerin oluşum süreci ve başlangıç koşullarının anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Hücrel özışlemenin bir türü olan "yayılmı sınırlı kümelenme" (DLA: Diffusion limited aggregation) olarak adlandırılan modelde boş ve dolu olmak üzere iki tip hücre kullanılırken, arazi kullanımını farklı fonksiyonlara göre sınıflandırarak geliştirilen hücrel özışleme yönteminde daha fazla fonksiyon ve dönüşüm kuralı belirlenebilmektedir.

Wolfram ise hücrel özışlemeyi daha genellenmiş bir ifade ile "Birbirleri ile yerel etkileşim içindeki özdeş bileşenden çok sayıda içeren karmaşık doğal sistemler için matematik model" olarak tanımlamaktadır (Wolfram, 1984). Evrim kurallarına göre hücrel özışleme sürecini basitten karmaşığa doğru dört gruba ayırmıştır: İlk grupta evrim sürecinin sonucu yüzde yüz olasılıkla belirlidir. İkinci durumda ise evrim sonucunda elde edilecek değerler sınırlı bir bölgedeki ilk değerlere bağlıdır. Üçüncü grupta ise sonuç değerler artan sayıdaki bölgelerin başlangıç değerleri ile belirlenir ve ilk koşullardaki rasgele değerler kaotik davranışa neden olur. Bununla birlikte, basit algoritmalarla özışleme sonucunu belirlemek mümkündür. Dördüncü grup ise belirli bir alanın değerinin çok sayıdaki başlangıç koşulundan etkilendiği durum olarak tanımlanmaktadır. Bu grup ancak etkileşen faktörlerin karmaşıklığına denk bir algoritma ile açıklanabilir. Dördüncü grup etkin bir tahmin yöntemi olmadığı için bu grubun davranışı belki simülasyonlarla belirlenebilir (Wolfram, 1984; Packard ve Wolfram, 1985).

Basitleştirilmiş bir hücreler sisteminde sadece kısıtlı sayıda hücre olması ve her hücrenin sadece ikili durum olasılığına (yaşayan-ölü, yapılaşmış-yapılaşmamış gibi) sahip olması durumunda bile simülasyon sonucunda karmaşık bir düzen oluşabildiği sanal örnekler üzerindeki çalışmalarda gösterilmektedir (Batty, 2005b, 2007). Simülasyon sonucu oluşan farklı olası durumların sayısı ile başlangıç koşulları arasındaki ilişki şöyle ifade edilmektedir:

“Genel olarak, D durum ve K komşuya sahip bir hücresel komşulukta D^k sayıda farklı konfigürasyon oluşabilir, dönüşüm kuralları da dikkate alındığında D^{D^k} sayıda farklı Hücresel özişleme türü oluşabilir” (Batty, 2005b, s.78).

White ve Engelenin teorik çalışmasında “Konut”, “Ticaret”, “Sanayi” ve “Boş arsa” kullanımları ile farklı gelişim modelleri kullanılarak fraktal form oluşturma süreci incelenmiştir (White ve Engelen, 1993, 1994). Hücre düzeyindeki basit etkileşim kurallarının oluşturduğu makroformlar, aşağıdan yukarıya doğru gelişime iyi bir örnek oluşturmaktadır. Kentsel dokuda da bina ve parsel ölçeğinden başlayarak yapılacak analizle etkileşim kuralları ve doku özelliklerinin anlaşılmasının kentsel dokunun gelişimine önemli katkıları olabileceğini göstermektedir.

Yüzer (2004, 2006)'in hücresel özişleme yöntemini kullanarak geliştirdiği LUCAM modeliyle İstanbul ve Bursa kentlerinin gelişiminin simülasyonunu yaptığı çalışmalar da bu yöntemin kentsel gelişim sürecinin değerlendirilmesine önemli katkılar yapabildiği görülmektedir (Yüzer, 2004; Yüzer ve Yüzer, 2006).

2.4.2 Kaos teorisi

Başlangıç durumuna hassas bağıllığı bulunan bir zamansal evrim olarak tanımlanan Kaosun çağdaş düzeyde ele alınarak incelenmesine, 1960'lı yıllarda, sistemlerin simülasyon tekniklerindeki gelişmeler sayesinde başlanabilmektedir (Gleick, 1996; Cramer, 1998; Peitgen ve diğ., 2004). Yapılan çalışmalar sonucunda kaotik sistemlerin kelebek etkisi olarak adlandırılan başlangıç koşullarına hassas bağıllık, kendini aynen tekrar etmeme, tersinmezlik ve garip çekerler olarak adlandırılan güçlü çekim odaklarının bulunması gibi özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Kaotik sistemlerin bu özelliklerini kentsel sistemlerde görmek mümkündür.

Kentin mekansal organizasyonunda garip çekerlerin etkisi üzerine Tokyo'da yapılan çalışma başarılı bir örnek oluşturmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular şöyle özetlenebilir:

Bu çekerler kenti organize ederek kullanıcıların kent içinde yönlendirmelerini kolaylaştırır. Kent, çekim bölgelerinden oluşur ve bu çekim bölgeleri içerisinde daha küçük ölçekli çekerlerin oluşturduğu çekim bölgeleri vardır (Rodin ve Rodina, 2000).

Başlangıç koşullarına hassas bağlılık ve kendini aynen tekrar etmeme gibi özellikler de kentlerdeki nüfus değişimleri, arazi kullanımının değişimi ve kent morfolojisi ile yakından ilgilidir. Kentteki dinamikler sonucu oluşan mekansal yapı oldukça karmaşıktır ve fraktal geometri kavramı ile açıklanabilmektedir (Batty ve Longley, 1994).

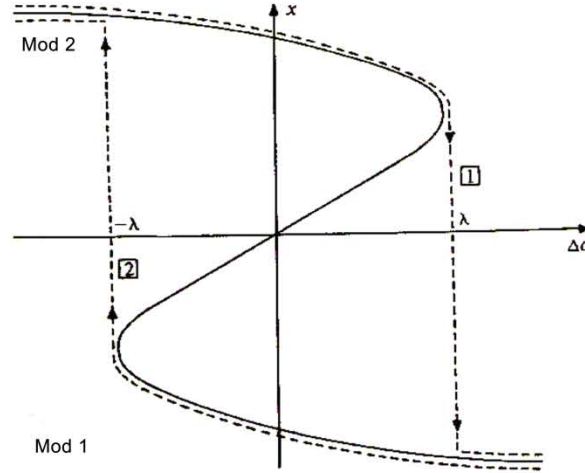
2.4.3 Dallanma teorisi

Dallanma teorisi (bifurcation theory) dinamik sistemlerin matematiksel analizinde kullanılan yöntemlerden biridir. Sistemlerdeki kalitatif veya topolojik değişimleri incelemek için kullanılmaktadır. Parametrelerde yapılacak ufak değişiklikler bu tür sistemlerde dallanmalara veya topolojik yapının değişimine neden olur (Crawford, 1991; Wiens, 2008). Kentteki ekonomik aktivitelerin yerleşiminin dinamik yapısı, üretim ile konut alanları arasındaki ilişki, makro ölçekte dallanma teorisi kullanılarak incelenebilmektedir (Dendrinis, 1978).

2.4.4 Katastrof teorisi

Katastrof teorisi (Catastrophe theory), Dallanma teorisinin bir koludur. Sistemde süreklilik gösteren küçük değişimler etkisi ile sistemdeki ani ve büyük değişimleri incelemektedir. Amson, katastrof teorisini düzenliliklerin kırılma noktasının incelenmesi yani sistemlerin morfolojisi ve morfogenesis olarak adlandırılan sistem morfolojisindeki değişimlerin incelenmesi olarak açıklamaktadır (Amson, 1975). Suyun sabit bir şekilde ısıtılır veya soğutulurken sıvı halden gaz veya katı hale geçişi gibi faz geçişleri bu değişimlere iyi bir örnektir (Wagstaff, 1976). Kullanıcıların ulaşım türü seçimi ile ilgili bir çalışmada da katastrof teorisinin kullanıldığı görülmektedir (Wilson, 1976). Ulaşım türünün maliyeti ile kullanıcı tercihinin modellendiği bu çalışmada aşağıdaki grafik üretilmiştir (Şekil 2.19).

Kaos teorisi ve fraktal geometri kentsel dinamiklerdeki sürekliliği incelerken katastrof teorisi değişimdeki ani sıçrama noktalarının analizinde kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, dokunun dinamik yapısı ile ilgili varsayımlardan biri olan “planlı gelişim ve kentsel ölçekte müdahalelerin dokuyu kendiliğinden gelişim sürecinden daha fazla değiştirerek fraktal boyut değerlerinde ani sıçramalara yol açacağı” öngörüsü ile ilgili olarak düşünülebilir.



Şekil 2.19: Kullanıcı ulaşım modu seçiminin katastrofik yapısı (Wilson, 1976).

Kendiliğinden gelişim sürecinde fraktal boyutlarda bir süreklilik ve küçük ölçekli değişimler söz konusu olurken doku üzerinde yapılacak kapsamlı müdahalelerle ani değişimler görülecektir. Tez kapsamında katastrof teorisi kullanılsa da, kent dinamikleri incelenirken kaos teorisini tamamlayıcı bir teori olarak önemi büyüktür. Dinamik yapılarda kaotik sürecin başlangıç koşullarına hassas bağlılık özelliğinin varlığı ile birlikte, değişim sürecinde bazı dallanma noktaları olması da kaotik yapının önemli unsurlarından biridir. Bu dallanma noktaları katastrof süreçlerde ani değişim noktaları olarak ortaya çıkmaktadır.

2.5 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme

Kentsel mekan analizine yönelik yaklaşımlar diğer disiplinlerdeki gelişmelerle yakından ilişkilidir. Kentler hem boyut hem de mekansal ilişkiler açısından daha büyük ve karmaşık hale gelirken özellikle temel bilimler ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişim daha kapsamlı hale gelen ilişkiler sisteminin analizini büyük ölçüde kolaylaştırmakta ve daha gerçekçi simülasyonlara olanak vermektedir.

Fiziksel dokuyu biçimsel özellikleri ile incelemek, kullanıcı üzerindeki etkisi veya kullanıcının ihtiyaca göre mekanı nasıl şekillendirdiğini anlamak birçok araştırmacının ilgi alanı olmuştur. Problemlerin sistem olarak analiz edilmesi ve sistem bileşenlerini anlamaya yönelik çalışmalar farklı disiplinlerde ortak olan birtakım ilişki sistemleri olduğunu göstermiştir. Kentsel sistemlerde bileşenler arasındaki etkileşimlere odaklanınca ilişkilerin zaman içerisinde değişmesi ve bu değişimin dinamik yapısının analizine yönelik yöntemler de önem kazanmıştır. Bunun sonucunda Kaos teorisi, "Hücresele Özileme", "Bulanık Mantık" gibi diğer disiplinlerce geliştirilmiş olan birçok yöntem, kentsel yapının analizinde de kullanılmaya başlanmış ve etkili sonuçlar

alınmıştır. Elde edilen sonuçların yararları, gelişmeleri daha da hızlandırmakta ve bu süreç, kentsel dokunun anlaşılmasına çok önemli katkılarda bulunmaktadır.

Yapılan çalışmalarda genellikle dokular incelenirken biçimsel özellikler, yaya kullanımı ve algısı ile ilgili özellikler, mekansal ilişki özellikleri veya bu özelliklerden birinin değişimi üzerine odaklanılmaktadır. Bu nedenle Tez kapsamında yapılan analizler bu dört ana grupta değerlendirilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak sadece bir gruba odaklanmak yerine dört başlık altında farklı analizler yapılarak karşılaştırılmıştır.

Kentsel dokunun dinamik yapısının analizi konusundaki çalışmalar ve ilgili yaklaşımlar incelendiğinde ortak bir noktaya sahip oldukları dikkat çekmektedir. Belirlenen ortak noktayı iki farklı terimle açıklamak mümkündür: Geçirgenlik ve süreklilik. Geçirgenlik, doku elemanları arasındaki sınırların giriftliği ve farklı özelliklerin birbirinin içine geçmesini ifade ederken, süreklilik ise hem geçirgen yapının zaman içerisindeki durumu, hem de farklı hiyerarşik seviyeler arasındaki ilişkinin bütünlüğü olarak değerlendirilebilir. Özelliklerin bir bölgeden diğer bölgeye geçmesi yerine bir zaman diliminden diğer zaman dilimine aktarılması ve hiyerarşik seviyeler arasındaki bağların devamı şeklinde ele almak mümkündür. Bu özelliklerin analizine yönelik olarak belirlenen yöntem ve parametreler bir sonraki bölümde açıklanmaktadır.

Salingaros ve West'in farklı boyutlardaki elemanlar arasındaki ters kuvvet ilişkisini ifade eden (Salingaros ve West, 1999)

$$px^{\mu} = C \quad (2.19)$$

denklemini ile

$$P_r = P_1 \cdot r^{-\alpha} \quad (2.20)$$

şeklinde ifade edilen "Sıra-büyüklik yasası" ve

$$K = A \cdot \varepsilon^{-D_f} \quad (2.21)$$

olarak özetlenebilecek fraktal boyuttaki ölçekleme ilişkisi arasındaki benzerlik dikkat çekmektedir. Farklı konular üzerinde geliştirilmiş olmakla birlikte temelde incelenen sistem bütünü ile sistemi oluşturan elemanlar arasındaki hiyerarşik dağılımı açıklamaktadırlar (2.19, 2.20, 2.21).

"En az gayret prensibi", "Sıra-büyüklik yasası" ve "Fraktal boyut", bu ilişkinin sürekliliğini incelemektedir. Bulanık mantık yaklaşımı ise farklı mekanlar ve ölçekler arasında belirgin sınırlardan çok daha girift bir geçirgen yapı olduğu şeklinde ifade

edilebilir. Sistemin zaman içerisindeki evrimi, evrimde farklı alternatiflerin belirginleştiği dönüm noktaları ve ani değişimlerin gerçekleştiği sıçrama noktaları ise kaos, dallanma ve felaket teorilerinin araştırma alanına girmektedir.

Tez kapsamında kullanılan fraktal boyut analizi formülünün aslında diğer formüllerle benzer olması fraktal boyut kavramının, dokunun fiziksel özellikleri yanında nüfus ve yapı yoğunlukları, hiyerarşik yapıdaki fonksiyonlar gibi farklı kentsel alt sistemlere de uygulanabileceği şeklinde değerlendirilebilir. Bu çalışmada önerilen yöntem, kentsel dokunun fiziksel özelliklerinin dinamik yapısının analizine yönelik olduğundan fraktal boyut analizi fiziksel özelliklerin analiziyle sınırlanmıştır.

Fiziksel özelliklerin analizine yönelik analiz yöntemleri, biçimsel özellikler, yaya kullanımı ve algı ile ilgili özellikler, mekansal ilişki özellikleri ve değişim özellikleri olmak üzere dört alt grupta toplanmıştır. Bu alt gruplarda kullanılan parametreler bir sonraki bölümde açıklanmaktadır.

3. KENTSEL DOKUNUN DİNAMİK YAPISININ ANALİZİ İÇİN YÖNTEM ÖNERİSİ

Kentsel mekan, kullanıcı ve fiziksel çevrenin etkileşimi ile evrimleşmiş bir üründür. Mekan öge ve bileşenleri, kullanıcı özellik ve tercihleri ile aktivitenin türü arasındaki etkileşim, mekanda değişimlere veya benimsenen özelliklerin korunmasına yol açar. Bu değişimler ihtiyaçların temel yönlendirici özelliklerinden kaynaklandığı için tezde incelenen dokuların dinamik değişim süreci, değişime –veya sürekliliğe- neden olan yönlendiricilerin parametre veya ölçütlerle nesnel olarak tanımlanmasına katkıda bulunacaktır.

Kentsel dokudaki değişim veya süreklilik gösteren özellikler, farklı yerleşmelerin kendine özgü dokuları olmasını sağlarken diğer yandan zaman içerisinde bu dokular da değişim göstermektedir. Bu nedenle tezde kentsel sistem yatay ve dikey olmak üzere iki eksenli olarak düşünülmektedir. Yatay düzlemde dokuları oluşturan bileşenler arası ilişki ve mekansal farklılıklar analiz edilirken dikey düzlemde değişkenlerin zaman içerisindeki dinamik yapısı incelenmektedir (Şekil 3.1).

	Yıl	Bijimsel Parametreler			Yaya kullanımı-algı Parametreleri			Mekansal ilişki parametreleri			
		Taksim	Eminönü	Beyazıt	Taksim	Eminönü	Beyazıt	Taksim	Eminönü	Beyazıt	
Değişim Parametreleri	1	Y ₁									
	Y ₂										
	...										
	...										
	k	Y _(n-1)									
	Y _n										

Şekil 3.1: Analiz parametrelerinin yatay ve dikey düzlemde sınıflandırılması.

Alt ölçekteki mekan organizasyonunun analizi için ise mekanın kentle bütünleşme derecesi, mekansal boyut ve geometrik özellikleri, fiziksel yapıdaki çeşitlilik, benzer öğelerin tekrarı, mekanın kullanımı ile ilgili özellikler incelenerek kentsel mekanı oluşturan matematiksel kodların anlaşılması hedeflenmektedir. Farklılaşan mekansal kodların kentsel aktivitelere katkısı bağlamında da örneklem alanlarında kullanıcı davranışı, kullanım sıklığı ve yoğunluğu gözlenerek değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada kentsel sistemin bir bütün olarak ele alınarak, daha önce belirlenmiş olan dört özelliğe göre gruplanıp incelenecektir:

1. Dokunun biçimsel özellikleri,
 2. Yaya kullanımı ve algı ile ilgili özellikler
 3. Mekansal ilişki özellikleri ve
 4. Bu özelliklerin zamansal evrimini gösteren değişim özellikleri,
- yöntemin bileşenlerini oluşturmaktadır.

Bu dört gruptaki özelliklerin incelenmesi için birbirinden farklı birçok yöntem ve parametre kullanılabilir. Bu parametrelerin biçimsel, yaya kullanımı-algı, mekansal ilişki ve değişim özellikleri ile ilişkisi incelendikten sonra benzer özellikleri inceleyen parametreler elenip diğer parametreler seçilerek örneklem alanlarının analizinde kullanılmıştır. Parametreler seçilirken her gruba ait birden fazla parametre seçilmesi tercih edilmiş ve bu parametreler gri renkli sütunlar olarak belirtilmiştir (Çizelge 3.1).

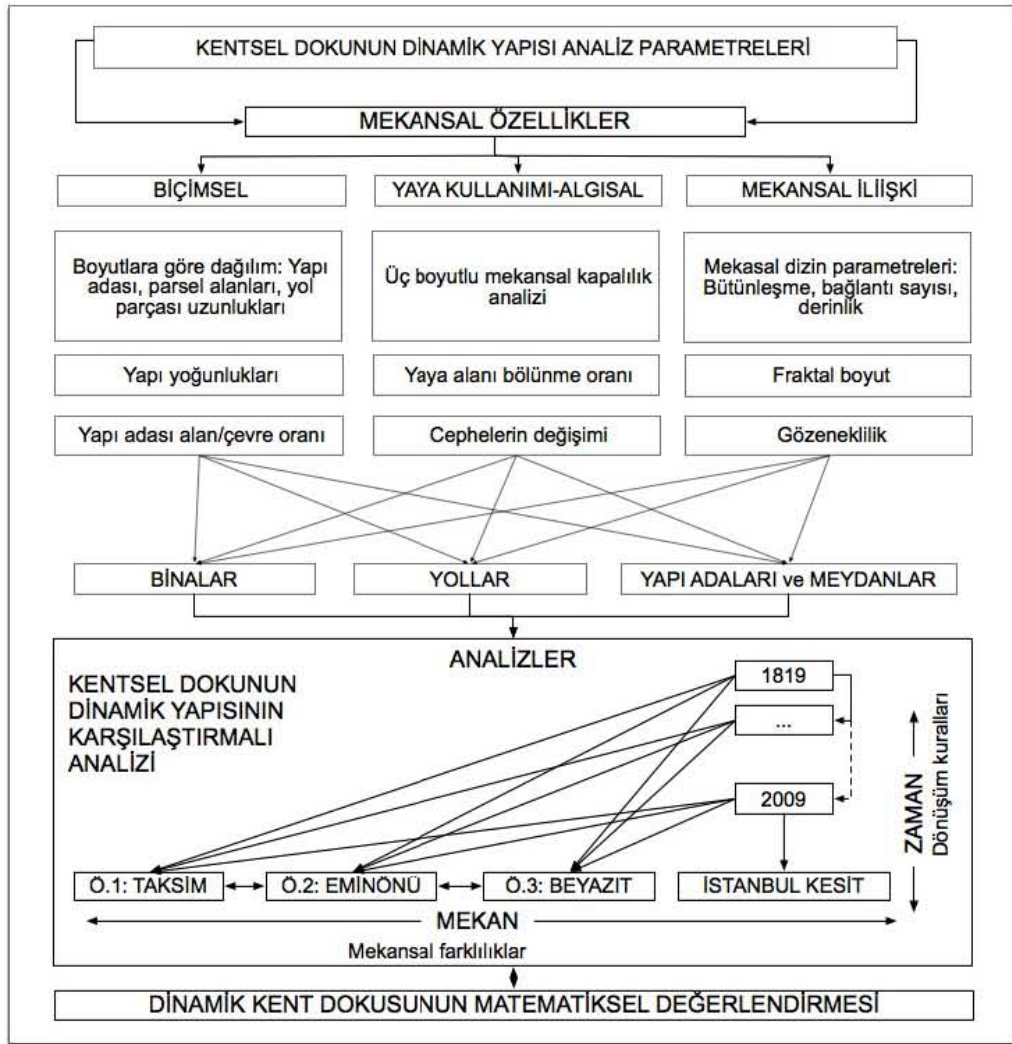
Çizelge 3.1: Doku analizi parametreleri matrisi.

Doku analizi parametreleri		Yapılaşma yoğunluğu	Çevre	Alan büyüklükleri	Genişlik (min.,maks.)	Derinlik	Yükseklik	Uzunluk	Parça uzunluğu	Alan / çevre oranı	Eğim	3 Boyutlu kapallılık	Açıklık	Binalar arası uz.	Yaya alanı oranı	Bölünme oranı	Tekrarlanma oranı	Düzenlilik	Sıra-büyükük	Yol Kesişmeleri	Bütünleşme	Bağlantı sayısı	Derinlik	Gözeneklilik	Fraktal boyut
Biçimsel		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														■
Yaya kullanımı- algısal												■	■	■	■	■	■				■				■
Mekansal ilişki																	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Değişim																									■
Binalar		■	■	■	■	■	■					■	■	■			■	■						■	■
Yapı ada- meydanlar			■	■	■	■				■		■	■		■	■								■	■
Yollar								■	■		■	■	■						■	■	■	■	■	■	■

Belirlenen parametreler içinde dokunun dinamik yapısı ile ilgili olarak incelenmesi gerekli olan değişim özelliklerini kapsayan sadece fraktal boyut parametresi bulunmaktadır. Bu nedenle dokuyu dinamik bir yapı olarak ele alıp inceleyen fraktal analiz yöntemine ek olarak diğer parametreler farklı yıllara ait dokular üzerinde hesaplanarak değerlerin zaman içindeki değişimi incelenerek dinamik yapı analizi gerçekleştirilmiştir.

Fraktal boyut analizi, biçimsel, yaya kullanımı-algı, mekansal ilişki ve değişim özellikleri olmak üzere dört grubu kapsayan bir yöntemdir. Aynı zamanda binalar, yapı adaları ve yollar olmak üzere üç doku bileşeni üzerinde de uygulanabildiğinden tez kapsamında en detaylı olarak incelenen parametredir. Gözeneklilik analizi de fraktal boyut analizini tamamlayıcı bir yöntem olarak önemlidir.

Tez kapsamında kullanılan parametreler, biçimsel, yaya kullanımı-algı ve mekansal ilişki özellikleri olmak üzere üç ana grupta toplanmış ve farklı yıllar için yapılan analiz sonuçlarının karşılaştırılması da dördüncü grup olan değişim özellikleri analizini oluşturmuştur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Doku analizi parametre ve bileşenleri.

Tezde önerilen yöntemde belirlenen dört parametre grubuna ait parametrelerle üç doku bileşeni üzerinde yapılan analizlerin bütünleştirilmesine çalışılmaktadır. Kentsel dokuyu farklı perspektiflerden ele alarak bunlar arasındaki ilişkinin irdelenmesi ile daha kapsamlı bir değerlendirme yapılmasına olanak tanımaktadır.

3.1 Biçimsel Parametreler

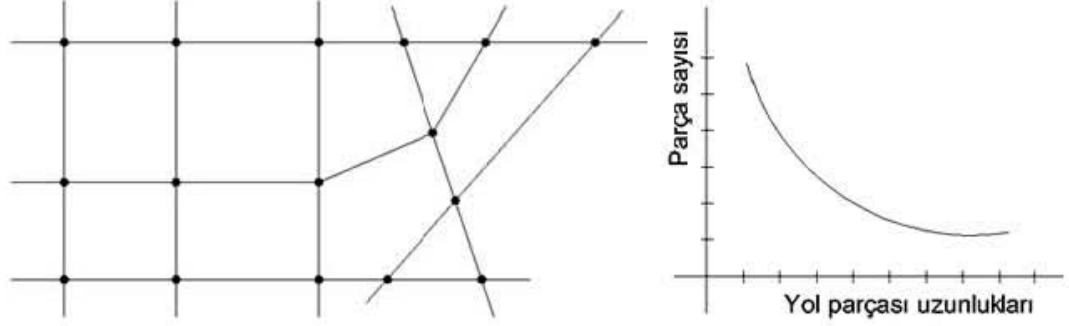
Dokudaki elemanların geometri ve boyutları incelenerek temel karakteristikleri araştırılmıştır. Mevcut geometrik özellikler ve matematiksel ölçülerdeki düzen ve tekrar eden kalıplar dokunun genel karakterini yansıtan özelliklerdir. Yol parçası boyutlarının dağılımı, yapı adası alan/çevre oranı, parsel boyutlarının dağılımı gibi özellikler tez kapsamında incelenirken verilerin genel dağılımları ve ortalama, ortanca, standart sapma, basıklık, çarpıklık gibi betimsel istatistik değerleri incelenmiştir.

Diğer yandan parsel, yapı adası veya bina boyutları tek başlarına dokuyu anlamaya yetmemektedir. Bir araya geliş özellikleri doku karakterinin anlaşılması için önemlidir. Bu nedenle tezde önerilen yöntemde biçimsel özellikler başlangıç aşamasında fikir verici ve sonraki analizleri destekleyici bir yan unsur olarak düşünülmektedir. Tezde özellikle mekansal ilişki özellikleri ve bu özelliklerin zaman içindeki değişimi irdelenmektedir.

Tezde mekansal ilişki özellikleri ve değişim özelliklerine odaklanılmakla birlikte doku hakkında genel bilgiler veren biçimsel özelliklerin incelenmesi iki açıdan yararlı olmaktadır: Öncelikle basit geometrik yaklaşımlarla dokunun temel özellikleri görülebilmektedir. Karmaşık mekansal ilişkiler incelenirken bu temel özelliklerle desteklenmesi kullanılan yöntemlerin güvenilirliğini artırmaktadır. İkinci unsur ise tezde önerilen mekansal ilişki analizlerinin basit biçimsel analizlerle görülemeyen bazı özelliklerin belirlenebildiğini gösterme açısından önemli olmasıdır. Bu nedenle ilk olarak biçimsel özelliklere yönelik analizler yapılmaktadır.

3.1.1 Yol parçası boyutlarının dağılımı

Yol parçalarının dağılımının incelenmesi, doku karakterinin anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır (Şekil 3.3). Yol parça uzunluklarının dağılımı, ne kadar sıklıkla kesiştiklerinin göstergesidir. Bu nedenle bu dağılımlar yapı adalarının boyutları ve dolayısıyla kentsel doku hakkında da ipucu vermektedir. Yolların hiyerarşik yapısı nedeniyle düzenli bir dağılım göstermesi beklenmektedir. Ulaşım sistemi hiyerarşik bir yapı olduğundan yol parçası sayısı ile parça uzunluğu arasında üstel veya logaritmik bir ilişki bulunmaktadır (Carvalho ve Penn, 2004; Volchenkov ve Blanchard, 2008). Hiyerarşik sistemlerin analizinde kullanılan sıra-büyüklik kuramına uygun olarak logaritmik bir şekilde dağılım göstermeyen, sadece kısa veya uzun yol parçalarında aşırı yoğunlaşma olan sistemler sorunlu sistemlerdir.



Şekil 3.3: Yolların kesişme sıklığına göre yol parçalarının dağılımı.

Yol parçası uzunluklarının dağılımını ifade eden logaritmik veya üstel dağılım fonksiyonu aynı zamanda fraktal dağılım olarak da değerlendirilmektedir (Laherrere ve Sornette, 1998). Önceki bölümde birbirleri ile benzerlikleri açıklanan ters kuvvet ilişkisi, sıra büyüklük yasası ve fraktal geometri formüllerinin ortak yönü nesnelere veya sistemleri oluşturan alt bileşenlerin farklı ölçeklerdeki değişiminin incelenmesidir. Burada da yol parçası uzunluğu diğer bir deyişle ölçek değiştiğinde o gruba giren parçaların sayısı değişmektedir.

3.1.2 Yapı adası alan/çevre oranı

Yapı adalarının alansal büyüklüklerinin yanı sıra, yapı adası sınırlarının ne kadar girintili olduğuna göre değişim gösteren çevre/alan oranları da incelenmiştir. Yapı adalarının alanlarının boyutları küçülüp geometrileri karmaşıklaştıkça kapsadığı alan azalırken girinti-çıkıntılarının artışıyla çevre uzunluğu arttığından çevre/alan oranları büyümektedir. Tez kapsamında belirlenen örneklem alanlarında ArcGIS programı kullanılarak yapı adalarının alan ve çevre uzunlukları belirlenerek alan/çevre oranı hesaplanmıştır.

3.1.3 Parsel büyüklüklerinin dağılımı

Geometrik özelliklerle ilgili olarak incelenen ölçüm yöntemleri arasından binalar, parseller ve yapı adalarının büyüklüklerinin dağılımının analiz edilmesi mekansal farklılaşma hakkında genel fikir vermektedir. Kentsel dokunun dönüşüm sürecinde arazilerin arsa haline gelmesi, sonrasında mülkiyetin bölünmesi ile parsellerin zamanla küçülmesi süreci nedeniyle parsel boyutları hem doku hakkında bilgi verirken hem de dokunun evrim sürecinin değerlendirilmesine katkıda bulunmaktadır.

3.2 Yaya Kullanımı-Algı Parametreleri

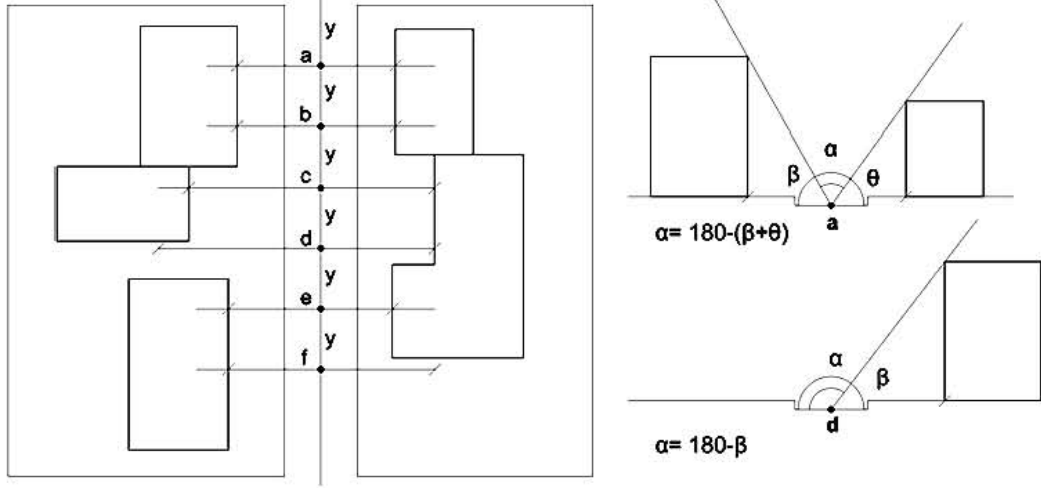
Yayalara ayrılmış alanın büyüklük ve geometrisi kullanım ve mekan algısı ile yakından ilişkilidir. Açık alanın formu yanında açık alanları sınırlayan yapıların yükseklikleri de kullanıcı algısını etkileyecektir. Belirlenen parametreler açık alanı sınırlayan yapıların yükseklikleri ile aralarındaki mesafe ilişkisi, yayalara ayrılmış alanın toplam açık alana oranı gibi özellikleri incelemektedir.

Kentsel dokuda zaman içerisinde yapıların yıkılarak açık alanlar oluşturulması veya TAKS değerlerindeki değişimler plan üzerinde net olarak görülebilirken ikinci boyutun aynı kalıp KAKS değerlerinin değişmesi durumunda dokudaki değişimin plan üzerinden algılanması güçleşmektedir. Ayrıca tezde dokunun zaman içinde kendiliğinden değişimi ile planlı müdahalelerin doku üzerindeki etkisi arasında farklılık olduğu varsayılmaktadır. Planlı müdahalelerde değişim daha hızlı ve büyük çaplı olurken kendiliğinden gelişim sürecinde bu değişim daha az olur. Bu durumda hem dokunun topolojik yapısı değişmekte hem de kentsel tasarım ve doku açısından önemli olan üçüncü boyuttaki mekan etkisi farklılaşmaktadır. Bu nedenle topolojik yapı ve üç boyutlu mekan organizasyonunu incelemek üzere bazı yöntemlerin geliştirilmesi ve mevcut modellerin kullanılması gerekli görülmüştür.

3.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi

Yaya kullanımı ve mekan algısı açısından en önemli faktörlerden biri mekanın kütle-açık alan ilişkisi ve yayanın mekan içerisinde gezerken algıladığı üçüncü boyuttaki sınırlayıcılardır. Kentsel mekanın insan üzerindeki kapalılık etkisi ile ilgili çalışmalarda mekanı sınırlayan elemanların yüksekliği ile aralarındaki mesafe arasındaki oranların önemli olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır (Cullen, 1961; Cullen, 1971; Cullen, 1972; Ashihara, 1983; Giritlioğlu, 1991; Fisher-Gewirtzman ve Wagner, 2003; Yang ve diğ., 2007). Bu açıdan kentsel açık alanların üçüncü boyuttaki kapalılık etkisinin analizi açık alanların analizinde tercih edilen bir yöntemdir. 3 Boyutlu kapalılık analizi, açık alanı sınırlayan yapılar arasındaki uzaklık ve cephe geometrisi ile sınırlanan üçüncü boyuttaki görüş açısı hesaplanarak yapılmaktadır (Şekil 3.4).

Yapılar arasındaki uzaklık ve yapıların yükseklikleri arasındaki ilişkiyi kullanıcı algısı açısından inceleyen çalışmalarda verilen yükseklik-genişlik oranları 1/1, 3/5, 1 / 2, 3/7, 1/3 ve 1/5 gibi oranlardır. Bu oranlar kullanılarak üçüncü boyuttaki açı değerleri hesaplandığında 53.14, 79.62, 90, 98.8, 112.62, 136.4 değerleri elde edilmektedir (Şekil 3.5).



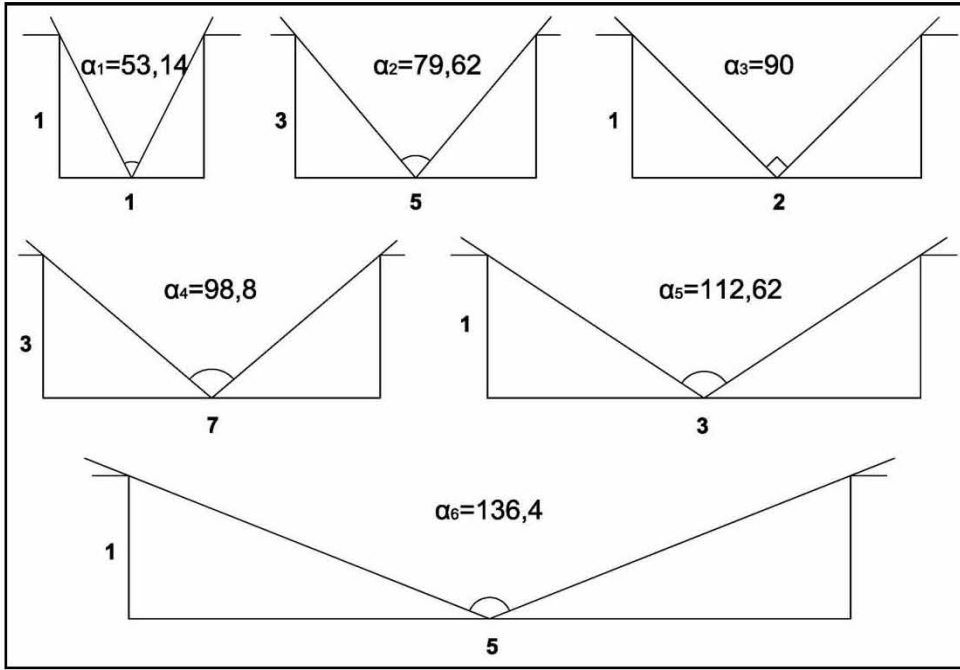
Şekil 3.4: Üçüncü boyutta görüş açısı hesaplama yöntemi.

Tez kapsamında geliştirilmiş olan bu modelle fiziksel dokudaki farklılaşmanın üç boyutlu yapısının CBS araçlarından da yararlanılarak iki boyutta incelenmesi sağlanmıştır. Geliştirilen modelin algoritması Y. Şehir Plancısı Hasan Mutlu tarafından hazırlanarak bağımsız olarak çalışan bir program olarak düzenlenmiştir.

Coğrafi bilgi sistemleri programlarının çoğunun kullandığı “shape” formatından kat adeti veya yükseklik bilgisi olan bina verileri ile yol orta aksları alınarak, geliştirilen programa aktarılmıştır. Daha sonra yol orta aksları üzerinde belirli aralıklarla noktalar oluşturulmuştur. Noktalar arasındaki mesafe belirlenirken, imar mevzuatına göre cephelerinin 6 m den daha dar olmaması gerektiği için tüm binaların ölçülmesini sağlamak için mesafenin 6m’den daha kısa olması uygun görülmüştür.

Noktalar arası mesafenin çok küçük olması güvenilirliği artırıyor gibi görünse de açık alanların karakterini gösterme açısından çok küçük nokta aralıklarının kullanılması zorunlu değildir. Noktalar arası mesafe kısaltıkça işlem süresi de üstel olarak artacaktır. Bu çalışmada işlem süresinin kabul edilebilir sınırlar içinde tutulması da dikkate alınarak noktaların 5m aralıklarla oluşturulması yeterli bulunmuştur.

Belirlenen noktalardan yol orta aksına dik doğrular çizilerek bu doğruların kestiği en yakın iki binanın üst kotlarından yol orta aksına çizilecek doğru parçaları arasında kalan açı değerleri ilgili noktaya ilişkilendirilmiştir. Bu noktalar ve açı değerleri “shape” dosyası olarak kaydedilerek CBS ortamına aktarılıp enterpolasyon yapılarak alanın bütünü için üçüncü boyutta kapalılık haritası iki boyutlu düzlem üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3.5: Kullanıcı algısına göre farklılaşan mekan genişlik- yükseklik ilişkileri.

Noktaların enterpolasyonu için “ordinary kriging” yöntemi seçilmiştir. Kriging yöntemi, bilinmeyen değerlerin tahmininde matematik ve istatistik yöntemlerinin bir arada kullanıldığı stokastik enterpolasyon yöntemi olarak ifade edilmektedir. Bu yöntemde ilk önce bilinen noktalar arasındaki istatistiksel ilişkiler belirlenir, sonra da bu ilişkilere göre bilinmeyen değerler hesaplanır. Farklı x, y koordinatlarındaki bilinmeyen “Z” değerlerinin hesaplanması aşağıdaki formülde belirtildiği şekilde olmaktadır (3.1) (Babish ve diğ., 2006):

$$Z_{ij} = \sum_{i=1}^n w_{ij} Z_i, j=1, \dots, m \quad (3.1)$$

Bu formülde w ile gösterilen ağırlık değerleri ise aşağıdaki denklemler çözülerek belirlenmektedir (3.2, 3.3) (Babish ve diğ., 2006):

$$\sum_{k=1}^n u_{ij} w_{kj} + \lambda_j = v_{ij}, i=1, \dots, m \text{ ve } j=1, \dots, m \quad (3.2)$$

$$\sum_{k=1}^n w_{ki} = 1, i=1, \dots, m \quad (3.3)$$

burada u_{ij} , değerleri bilinen iki nokta (x_i, y_i) ve (x_j, y_j) arasındaki uzaklık,

v_{ij} , ise z değeri bilinen (x_i, y_i) ile değeri bilinmeyen (x_j, y_j) arasındaki uzaklık,

λ_j ise, ağırlık değeridir ve her x değeri için toplam ağırlığın 1'e eşit olacağı varsayımına göre hesaplanır (Babish ve diğ., 2006).

Ordinary kriging en genel kriging metodudur ve bilinmeyen sabit bir ortalama olduğu varsayımına dayanır. Analiz sonucu oluşturulan noktaların ortalama değeri hesaplanabilmekle birlikte ölçülmeyen noktaların da hesaba katılması ile ortalama değerin farklı olabileceği fakat yine sabit bir ortalama değerin olduğu kabul edilebilir. Diğer yöntemler de denendiğinde benzer sonuçlar alındığından enterpolasyon yapılırken genel olarak kabul gören ve örnekleme de uygun olan bu yöntem seçilmiştir.

Kütle organizasyonu plan düzleminde aynı olsa bile üçüncü boyuttaki değışiklikler dokuyu önemli ölçüde değıştirecektir. Bu değışikliği plan düzleminde kütleleri inceleyerek görmek mümkün değildir. Kütleler arasındaki yükseklik-genişlik oranları kullanılarak elde edilen değerlerin enterpolasyon yöntemi ile iki boyutlu düzleme aktarılması dokunun üçüncü boyutundaki farklılıkları izlemek için kullanılabilir. Bir kentsel doku örneğinde kat sayıları arttıkça planda değışim olmamasına rağmen dokudaki üçüncü boyuttaki farklılaşma şekilde görülebilmektedir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Aynı plan üzerinde üç boyutlu mekansal kapalılık özelliklerinin incelenmesi.

Şekil 3.6'da kırmızı ile gösterilen bölgeler yükseklik/genişlik oranının 1/5 ve daha küçük olduğu, meydan özelliği gösteren alanlar iken koyu maviye doğru oran artarak kapalı mekan etkisi uyandıran 1/1 ve daha yüksek değerlere doğru çıkmaktadır. İlk örnekte (a) maksimum kat adeti 2 olarak alınmış, ikinci örnekte (b), binalar en fazla 4 katlı olarak belirlenmiştir. Son örnekte (c) ise minimum kat sayısı 5 olarak alınmıştır. Enterpolasyon değerlerinin dağılımına bakıldığında kat sayısı arttıkça kapalılık etkisinin arttığı açıkça görülmektedir (Şekil 3.6).

3.2.2 Mekansal dizim analizi parametreleri

Bağlantı sayısı (Connectivity) : aks haritasında her aksın doğrudan bağlı olduğu aks sayısıdır.

Derinlik (Depth): Bir aksın sistem içerisindeki izolasyon düzeyini ifade eder.

Kontrol değeri: Bir aksa doğrudan bağlı olan aksların bağlantı sayılarının -1. Kuvvetleri alınarak toplanması ile elde edilir. Örneğin bir aksa doğrudan bağlı olan iki aks varsa ve bağlantı sayıları 2 ve 3 ise bu aksın kontrol değeri $1/2+1/3=0,833$ olur.

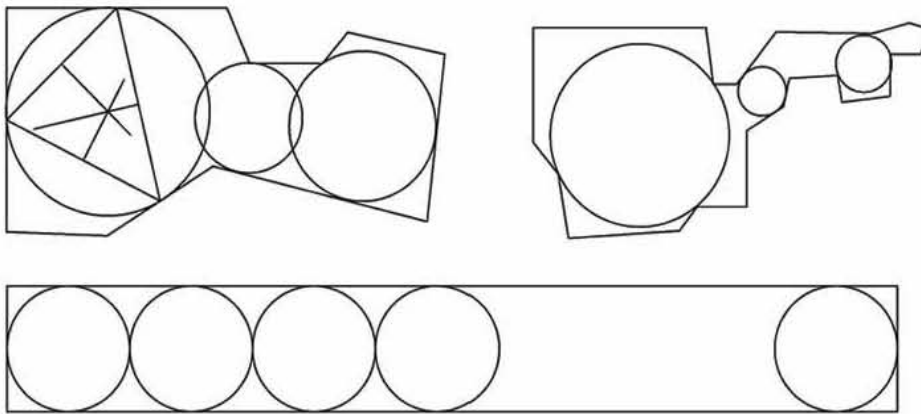
Anlaşılabilirlik (Intelligibility): Bağlantı sayısı ile global bütünleşme arasındaki korelasyondur.

Bütünleşme (Integration): Bir aksın tüm sistemle olan bağlantı düzeyi sonucu erişilebilirliğini ifade etmektedir.

Kent dokusu birçok parametre ile detaylı olarak incelenmekle birlikte örneklem alanlarının erişilebilirlik ve ulaşım sistemi açısından birbirinden farkları ve zaman içindeki değişimlerini incelemek diğer parametrelerin değerlendirilmesine de katkıda bulunacaktır. Bu nedenle özellikle bütünleşme değerine odaklanılmıştır.

3.2.3 Bölünme oranı

Yaya kullanımına açık alanın büyüklüğü kadar geometrisi de önemlidir. Bununla birlikte kentsel açık alanlar net geometrik yapılardan çok, farklı geometrilerin iç içe geçtiği daha karmaşık geometrilere sahiptir. Açık alanı sınırını oluşturan geometrinin yanı sıra bu alanın en-boy oranı kullanım ve algısında etkili olmaktadır. En büyük yaya kullanımına açık geniş hacimli alan parçasının aynı açık alanın tamamına oranı ve açık alana sığabilecek en büyük üç dairenin büyüklükleri arasındaki oran açık alanın özelliği ile ilgili fikir verebilir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Bölünme oranının belirlenmesi.

Açık alan eğer yol gibi lineer bir alan ise daire boyutları birbirine çok yakın olacağından oran 1'e yaklaşacaktır. Meydanlarda ise bu oran büyüyecektir. Toplam alan büyüklüğü olarak yeterli olup olmaması kadar yayalara ayrılmış olan açık alanın sürekliliği de büyük önem taşımaktadır. Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanlarının yollarla bölünmesi kullanımı zorlaştırmaktadır.

Bu çalışmada en büyük yaya alanı parçasının toplam yaya alanına oranı ve tüm meydan alanına oranı ile zaman içerisinde yol alanının toplam yaya alanına oranı ile meydan alanına oranları incelenmiştir. Böylece meydan alanının ne kadar parçalanmış olduğu hakkında fikir edinmek mümkündür.

3.2.4 Cephelerin değişimi

Örnekleme alanlarının merkezinde yer alan meydanları çevreleyen yapılar meydanları sınırlayıp tanımlayan temel mekan öğeleridir. Meydanın yapılarla çevrelenme oranı, cephelerin yükseklikleri ve silüet çizgisinin geometrisi meydanın algılanması açısından önemlidir.

3.2.5 Doku-yaya hareketleri ilişkisi

Örnekleme alanlarında yayaların hareketinin analizi için üç meydanda yüksek birer nokta belirlenip buradan hafta içi bir gün ile Cumartesi ve Pazar günü olmak üzere üç gün fotoğraf çekilmiştir. Taksim meydanı için Ceylan otel (Şekil 3.8, a1) ve simit sarayı (Şekil 3.8, a2) binalarından fotoğraflar çekilmiş, Eminönü'nde Yeni cami (Şekil 3.8, b), Beyazıt Meydanında ise Beyazıt Camii (Şekil 3.8, c) minareleri fotoğraf çekme noktaları olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.8: Fotoğraf çekim noktaları.

Ayrıca üç meydanın birbiri ile karşılaştırılabilmesi için eşzamanlı olamasa da aynı günlerde ve mümkün olduğunca birbirine yakın gün ve saatlerde yaya hareketleri fotoğraflanmaya çalışılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2: Yaya hareketleri fotoğraf çekim zamanları.

Örneklem adı	Fotoğraf çekim noktası	Tarih	Gün	Saat
TAKSİM	Ceylan Otel	26.01.2008	Cumartesi	10:25-10:40
	Ceylan Otel	27.01.2008	Pazar	11:25-11:40
	Ceylan Otel	28.01.2008	Pazartesi	11:10-11:25
	Ceylan Otel	30.01.2008	Çarşamba	12:15-12:30
	Simit Sarayı	26.01.2008	Cumartesi	16:30-16:45
	Simit Sarayı	27.01.2008	Pazar	15:05-15:20
	Simit Sarayı	28.01.2008	Pazartesi	15:50-16:05
EMİNÖNÜ	Yeni Cami	25.01.2008	Cuma	11:45-12:00, 12:05-12:20
	Yeni Cami	26.01.2008	Cumartesi	11:50-12:05, 12:10-12:25
	Yeni Cami	27.01.2008	Pazar	12:20-12:35, 12:35-12:50
BEYAZIT	Beyazıt Camii	22.01.2008	Salı	13:20-13:35
	Beyazıt Camii	26.01.2008	Cumartesi	13:25-13:40
	Beyazıt Camii	27.01.2008	Pazar	13:30-13:45

Yaya hareketinin incelenmesi için 15 dakika boyunca sabit bir açıda 5 saniye ara ile meydanların fotoğrafı çekilmiştir. Bu fotoğraflar incelendiğinde yayaların en çok kullandıkları mekanlar görülebilmektedir.

Tez kapsamında yaya hareketlerinin matematiksel analizi yapılmamakla birlikte daha sonra araştırmanın geliştirileceği öngörülerek meydanların ayrı ayrı hafta içi ve hafta sonu kullanımları arasındaki benzerlik ve farklılıkların karşılaştırılabilmesi için hafta içi bir gün, hafta sonu ise hem Cumartesi hem Pazar günleri olmak üzere üç gün gözlem yapılarak fotoğraf çekilmiştir.

3.3 Mekansal İlişki Parametreleri

Kentsel dokunun bütünlüğünü sağlayan, biçimden bağımsız özelliklerdir. Bu parametrelerle farklı ölçekler arası bütünleşme ve dokunun topolojik özellikleri değerlendirilebilir. Mekansal dizim ve fraktal analiz araçlarından yararlanılarak dokunun bu özellikleri hesaplanabilecektir. Dokunun mekansal organizasyonuna yönelik olarak belirlenen parametreler şunlardır:

3.3.1 Fraktal boyut

Fraktal boyut analizinde farklı yöntemler kullanılmıştır. ImageJ programı ile çalışan FracLac ve ayrı bir program olan Harfa adlı iki program kullanılarak fraktal boyut daha kapsamlı olarak incelenmiştir. Harfa programı kullanılarak farklı kutu boyutlarında fraktal boyutun nasıl değiştiği grafik üzerinde incelenebilmektedir. FracLac ise birçok farklı yöntemi bir arada bulunduran gelişmiş bir programdır.

Fraktal boyut ve gözeneklilik (Fractal dimension ve lacunarity) en önemli iki analiz olarak programın adını oluşturmaktadır. Diğer fraktal boyut hesaplama programlarından farklı olarak birçok parametrenin değiştirilmesine olanak vermektedir. Bu durum programın anlaşılmasını güçleştirse de yapılan analizler ve yapılan hesaplama yöntemleri incelendiğinde çok yararlı olduğu görülmüş ve kullanılmasına karar verilmiştir.

Fraktal boyut hesaplanırken kutu sayma yöntemi kullanılmıştır (3.4). Bu yöntem farklı kutu boyutları kullanıldığında hesaplanan nesne ile çakışan kutu sayısının değişimini hesaplamaktadır (Mandelbrot, 1977, 1982; Peitgen ve diğ., 2004).

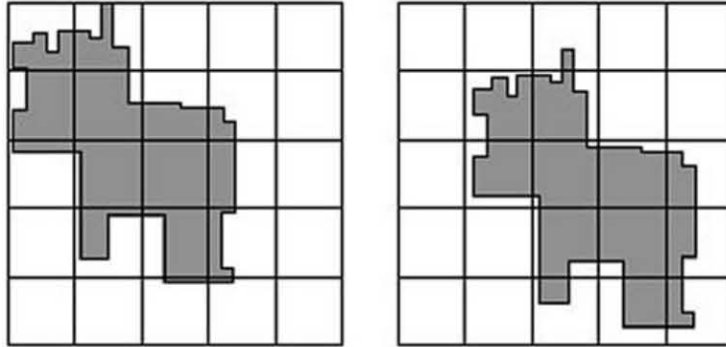
$$D_B = (\log K_{S_2} - \log K_{S_1}) / (\log(1/S_2) - \log(1/S_1)) \quad (3.4)$$

Burada D_B , Kutu sayma boyutu,

K; Kutu sayısı,

S; Kutuların kenar uzunluğunu ifade etmektedir.

Kutu boyutu hesaplanırken, grid koordinatları şekille çakışan kutu sayısını etkileyebilmektedir. Örnek şekilde grid soldaki şekilde yerleştirilirse 15 kutu şekille kesişirken, sağdaki gibi yerleştirilirse 13 kutu ile kesiştiği görülmektedir (Şekil 3.9). Bu nedenle FracLac programı fraktal boyut hesaplarken farklı grid koordinatlarına göre boyutları hesaplayarak bunlar içinde minimum sayıda grid içeren, maksimum sayıda grid içeren örnekleme göre boyutlar ve ortalama boyut değeri hesaplanabilmektedir.



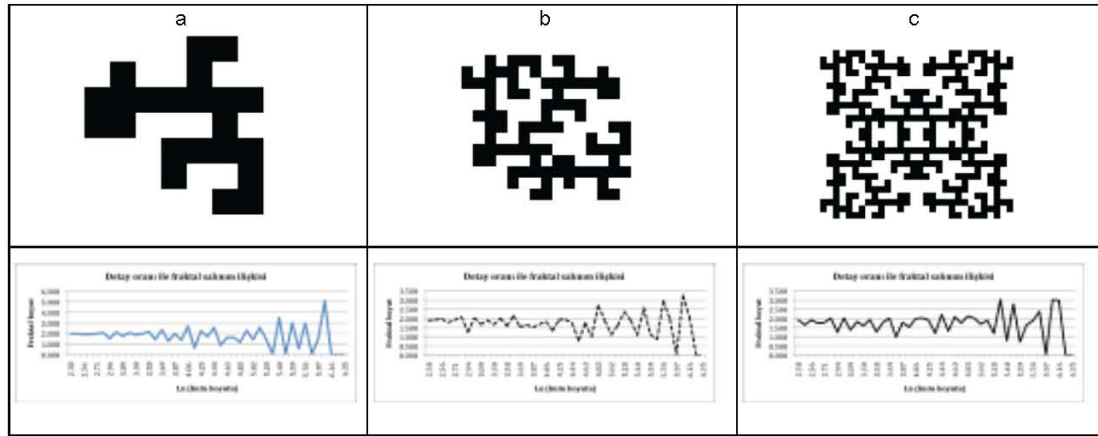
Şekil 3.9: Değişen grid koordinatları ile şekille kesişen kutu sayısının farklılaşması.

Buna ek olarak kutu boyutunun çok küçük veya çok büyük olduğu durumlarda şekille çakışan kutu sayısı şeklin geometrisinden bağımsız hale gelmeye başlayacağından fraktal boyut değeri hatalı olacaktır. Belirlenen en küçük kutu boyutunun ölçülen şekildeki en küçük detay boyutundan büyük olması gerekmektedir (Benguigui ve

diğ., 2000). Kullanılan yöntemle bu hataların giderilmiş olduğu fraktal boyut hesaplanarak sonuç tablolarında gösterilmektedir.

Örnek alanları birer kent parçası olarak bilgisayar simülasyonlarından daha karmaşık, çoklu fraktal (multifractal) bir yapıya sahip olduğundan fraktal analiz yöntemi genişletilmiştir. Örnek alanları hem bütün olarak incelenmiş, hem de alt birimlere bölünerek bu birimlerde fraktal boyutların nasıl değiştiği incelenmiştir. Böylece örnek alanlarının kendi içerisindeki mekansal farklılıklar daha detaylı olarak görülebilmektedir.

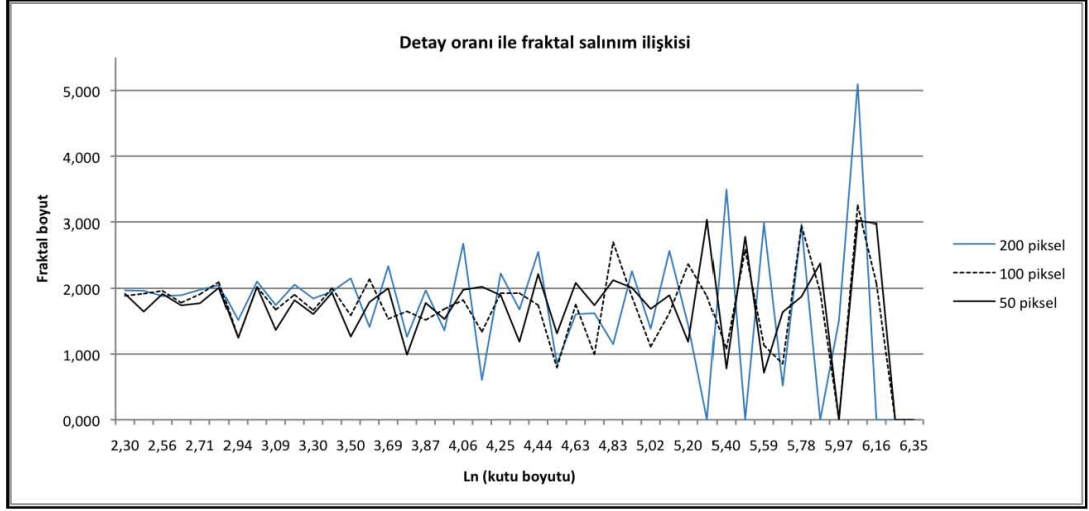
Ayrıca kentsel dokunun çoklu fraktal yapısı farklı ölçeklerde fraktal boyutun değişkenlik göstermesine neden olmaktadır. Farklı kutu boyutlarında fraktal değerlerin nasıl salınım gösterdiğini daha iyi anlayabilmek için sanal bir nesne oluşturulup farklı ölçeklerde küçültülerek girinti-çıkıntı oranları değiştirilip analiz edilmiştir (Şekil 3.10, Şekil 3.11).



Şekil 3.10: Değişen detay düzeyine göre fraktal boyutların salınımı.

Grafiklerden görülebileceği gibi girinti çıkıntılarının boyutu küçüldükçe küçük kutu boyutlarında salınım azalmaktadır. Kullanılan imaj boyutu 2000 pikseldir ve vektörel çizimde 10000m uzunluğa eşittir. Soldaki şekilde (Şekil 3.10, a), girintiler minimum 1000 m = 200 pikseldir. Ortadaki şekil, Şekil 3.10, b'de ise detay düzeyi 500m (100 piksel) olacak şekilde ölçek iki kat küçültülmüştür. Sağdaki şekilde (Şekil 3.10, c) ise ölçek 4 kat küçültülerek detay düzeyi, 250m'ye (50 piksel) indirilmiştir. Tüm şekillerde şeklin toplam alanının eşit olması sağlanmıştır. 200 piksel detay düzeyine ait grafikte salınımın 5,2 değerinden sonra hızla arttığı görülmektedir. Bu değer yaklaşık olarak 200 piksele eşittir. Şekil 3.10, b'ye ait grafikte ise 4,5 değeri yakınlarında salınımın artmaya başladığı görülmektedir. Bu değer, detay düzeyi olan 100 pikselin logaritması olan 4,6 ya çok yakındır. Şekildeki basit objede detay düzeyi arttığında salınımın daha hareketli olduğu görülmüştür. Önceki iki örnek düşünülünce, bu ölçekte de $\ln(50\text{ piksel})$ değeri yakınlarında salınımın artmaya

başlayacağı düşünülebilir fakat grafikteki durum daha farklı bir durum yansıtmaktadır. Üçüncü şekil detaylı olarak incelenip diğer iki şekille karşılaştırıldığında daha karmaşık yapıda olduğu görülebilir. Ayrıca son şekilde farklı detay düzeylerinin bir arada olduğu görülmektedir. Girinti çıkıntılarının boyutu 50 piksel ile 200 piksel aralığını kapsamaktadır. Fraktal değerlerinin salınımındaki hareketliliğin nedeni bu çoklu detay düzeyidir.



Şekil 3.11: Üç farklı detay düzeyinde farklı kutu boyutlarında fraktal boyutların salınımı.

Basit bir örnek üzerinde yapılan bu inceleme ile kentsel dokunun karmaşık yapısından kaynaklanan hareketli fraktal boyut grafikleri daha iyi anlaşılmaktadır. Kentsel doku karmaşık bir yapıya sahiptir ve farklı ölçeklerde farklı karmaşıklık düzeyi ve fraktal boyut değerine sahip olmaları olağan ve beklenmesi gereken bir durumdur.

3.3.2 Gözeneklilik

Örnekleme alanlarında fraktal boyut hesaplanması mekansal organizasyonun karmaşıklık düzeyi hakkında bilgi vermekle birlikte aynı fraktal boyut değeri farklı mekansal organizasyonlarla elde edilebileceği için, alandaki boşlukların dağılımı ile ilişkilendirilmesi yararlı görülmüştür. Bu bağlamda, boşlukların dağılım özelliğinin analizini ifade eden “Gözeneklilik” analizi yapılmıştır. Bu analiz için FracLac programından yararlanılmıştır. Fraktal boyut hesabında şekilde çakışan kutu sayısı kullanılırken gözeneklilik yönteminde kutu içerisindeki dolu piksel sayısı kullanılmaktadır.

İncelenen dokudaki boşluk boyutlarında büyük çeşitlilik varsa gözeneklilik değeri de büyük olmaktadır. Eğer boşluklar birbirine benzer büyüklükte ise gözeneklilik değeri azalacaktır (Filho ve Sobreira, 2005). Farklı boşluk dağılımına sahip olmalarına

rağmen iki farklı doku aynı fraktal boyutta olabileceğinden, mekandaki boşlukların heterojenliğini ölçmeye yarayan bu yöntem fraktal boyut analiziyle birlikte birbirini tamamlayan iki parametre olarak düşünülmektedir.

3.4 Değişim Parametreleri

Dokunun değişim süreci hakkında ipucu elde edilebilmesi için farklı zamanlardaki değişim sonuçlarının karşılaştırılması dinamik yapının anlaşılması açısından gerekli görülmüştür. Dokunun zaman içindeki değişimi de farklılık göstermektedir. Tarihi doku genel olarak yapısını korusa da plan kararlarının uygulanması ile doku farklılaşmaktadır. Dokuyu anlık bir kesit olarak ele alıp değerlendirmek yerine dinamik bir yapı olarak ele almak tez yönteminin temel bir yaklaşımıdır ve dokunun farklı dönemlerdeki değişiminin bazı ilkeler çerçevesinde olduğu, değişim sürecinin matematiksel yöntemlerle analiz edilebileceği, planlı ve kendiliğinden gelişim süreçlerindeki ölçüm değerlerinin de farklılaşacağı varsayımlarının sınanması için gereklidir.

Farklı yıllar için yapılan hesaplar sonucunda değişim süreci hakkında değerlendirme yapabilmek mümkün olacaktır. Bu süreç üç boyutlu bir değerlendirme sürecidir. İlk olarak zaman içerisinde dokunun dinamik yapısı incelenmiş olacak, ikinci olarak değişimin belirli kurallara uyup uymadığı görülmüş olacaktır. Dokunun zaman içerisindeki evrimi ile tarihsel süreç karşılaştırıldığında temel planlı müdahaleler ile kendiliğinden gelişim süreciyle değişim arasındaki farkın matematiksel yansıması izlenebilecektir.

3.5 Örneklem Tasarımı

Biçimsel özellikler, yaya kullanımı ve algı ile ilgili özellikler, mekansal ilişki özellikleri ve değişim özelliklerinin analizine yönelik parametreler olmak üzere dört alt başlıkta gruplanan parametrelerin uygulanması için, tarihsel geçmişi ve karmaşık yapısı ile özgün bir konuma sahip olan ve birçok problemle eş zamanlı olarak karşılaşılan bir kent olarak İstanbul iyi bir örneklem alanıdır.

İlk bölümde belirtildiği gibi kentsel doku, bina ölçeğinden kent bütününe kadar süreklilik gösteren bir bütündür. Bu nedenle kent genelinden meydan ve binalardaki değişime kadar farklı düzeylerde analiz yapılması dokudaki sürekliliğin daha iyi anlaşılmasını ve ölçekten bağımsız olarak varlığını sürdüren doku özelliklerinin değerlendirilebilmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda, İstanbul'da dokunun dinamik yapısının değişimi incelenirken, bu sürekliliği izleyebilmek için analizler İstanbul

genelinden başlayıp meydan alanları üzerinde yapılan detaylı analizlerle sonlanmaktadır (Şekil 3.12). Dokunun dinamik yapısını daha iyi değerlendirebilmek için hem farklı düzeylerdeki hem de farklı zaman dilimlerindeki değişim incelenmektedir.



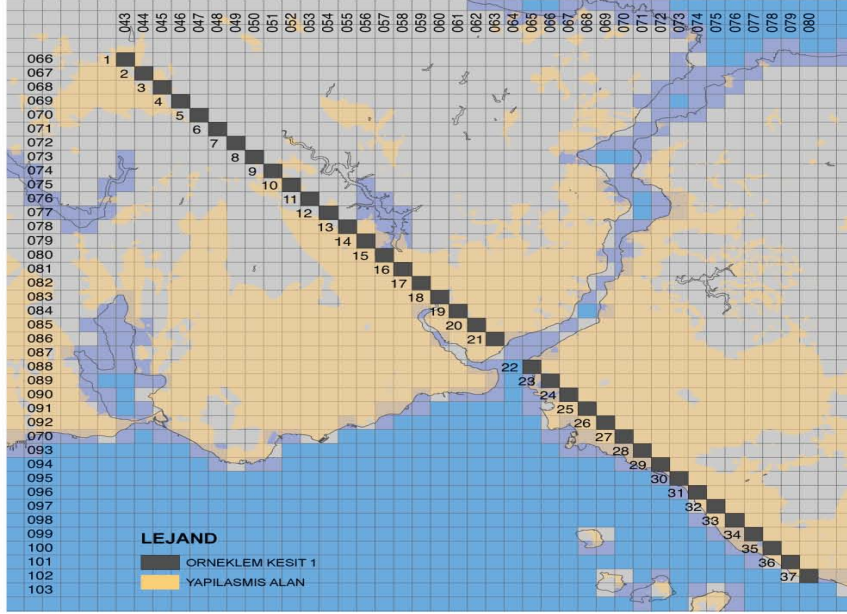
Şekil 3.12: Doku analizleri: (a) İstanbul'dan kesit, (b) üç örneklem alanı, (c) meydanlar.

Tez kapsamında yapılan analizler üç farklı düzeyi kapsamaktadır:

İlk olarak, kent genelinde dokudaki farklılıkları analiz etmek üzere 1km x 1km boyutunda gridler oluşturularak bu gridler üzerinde kentin tarihi çekirdeğinden de geçecek şekilde güneydoğu kuzeybatı yönünde bir kesit alınmıştır (Şekil 3.13). İstanbul'un tarihi merkezinden çeperlere doğru değişen doku özelliklerinin incelenmesi bir ön araştırma olarak doku farklılıklarını gösterirken, aynı zamanda model parametrelerinin sınanmasını da sağlamıştır.

Kesitin konumu belirlenirken şu kriterler etkili olmuştur:

- i. Kentsel doku incelendiği için yerleşik alanla çakışan grid sayısının maksimum olması gerekmektedir.
- ii. Farklı niteliklere sahip yerleşme dokularından geçmesi, yapılacak analizlerdeki farklılıklarla paralellik gösterip göstermediği açısından yararlı olacaktır.
- iii. Kentin Doğu-batı doğrultusundaki değişim ile kuzey-güney doğrultusundaki değişimlerin görülebilmesi tercih edilmektedir.
- iv. Alınacak kesit, tarihi merkez olarak Tarihi Yarımada, Beyoğlu, Kadıköy ve Üsküdar'ı kapsayan alandan geçmelidir.



Şekil 3.13: İstanbul'da kentsel doku farklılıklarının analizi için alınan kesit.

Belirlenen kriterler dikkate alındığında belirlenen kuzeybatı-güneydoğu kesiti en uygun kesit olarak öne çıkmaktadır. Diğer olası alternatifler olarak doğu-batı veya kuzey-güney doğrultuları olarak düşünülmüştür. Doğu batı doğrultusunda belirlenen akslarda yerleşme ile çakışan grid sayısı daha fazla olsa da kuzey-güney doğrultusundaki değişimi göstermek için ikinci bir kesit belirlemek gerekmektedir. Ayrıca daha önceden İstanbul Büyükşehir Belediyesi yetki alanı sınırı dışında bulunan bölgelerle ilgili olarak, ihtiyaç duyulan verilerde eksiklik olduğu görülmüştür. Kuzey-güney doğrultusunda da hem az sayıda grid hücresi yerleşme ile çakışmakta hem de doğu-batı yönündeki değişime dair fikir vermemektedir. Bu nedenle her iki yönde de ilerleyen diyagonal bir aks seçilmiştir. Bu aks daha doğuda olduğunda Anadolu yakasında çok az sayıda yerleşik alan ile çakışırken batıya kaydırıldığında ise Avrupa yakasında daha az yerleşik alanla çakışmaktadır. Olası kesitler içinde istenen kriterlerin hepsini optimum düzeyde sağlayan kesit kuzeybatı-güneydoğu yönünde belirlenen kesittir.

Bir kesit üzerinde çalışmanın yararları farklı açılardan değerlendirilebilir:

İlk olarak tez kapsamında kullanılan yöntemlerin test edileceği örneklem sayısını artırmaktadır. Tez için örneklem alanı olarak seçilen üç bölgeden önce yöntemin bu

kesit üzerinde denenmesi ile örneklem sayısı 3 yerine kesitteki 37 grid hücresi ile birlikte 39'a çıkmaktadır. Kesitteki örneklem alanlarından biri üç örneklem alanından Taksim ile aynı hücre olduğu için toplamda 40 yerine 39 örneklem olmaktadır. Böylece yapılan hesaplardan elde edilen sonuçların güvenilirliği artmakta, değerlendirmelerin genellenebilme olasılığı yükselmektedir.

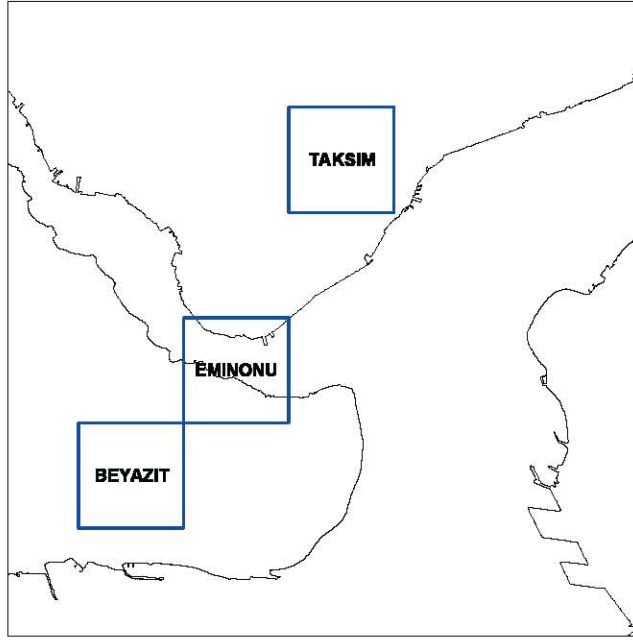
Diğer bir önemli yararı İstanbul'un mekansal farklılaşması hakkında fikir vermesidir. Tarihi bölgede yer alan üç örneklem alanı dışında kent dokusunun nasıl değiştiği ile ilgili olarak önemli sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca Avrupa ve Anadolu yakaları arasındaki mekansal farklılaşma ve benzerliklerin görülmesi adına da yararlıdır.

Kentteki doku değişiminin analizinden sonra detaylı çalışma alanı olarak İstanbul'un tarihi boyunca önemini korumuş ve bugün de yoğun şekilde kullanılan tarihsel bölgelerinden doku örnekleri seçilerek detaylı analiz yapılmasına karar verilmiştir. Bu örneklem dokuları belirlenirken tezin amacına uygun olarak dokunun dinamik yapısının analizine olanak verecek alanlar seçilmesi ve ileride daha farklı analizlere de olanak verebilecek potansiyeli olan alanlar olmasına dikkat edilmiştir.

Örneklem dokuları seçilirken belirlenen kriterler ise şöyle özetlenebilir:

- i. Dokunun dinamik yapısını inceleyebilmek için zaman içinde birçok farklı kültüre hizmet etmiş olan tarihi bölge içerisinden seçilmesi uygun olacaktır.
- ii. Dokunun hem kamusal alan hem de kent dokusunu içermesi için kamusal aktivitelerin gerçekleştiği kent meydanlarını da kapsayacak alanlar belirlenmelidir.
- iii. Örneklem alanları planlama müdahaleleri ile zaman içerisinde önemli değişimlerin olduğu alanlar olmalıdır.
- iv. Yaya hareketlerinin olabildiğince birbirine yakın zaman aralıklarında izlenebilmesi için örneklem alanlarının birbirine yakın olması da önemlidir. Böylece yaya hareketlerini fotoğraflamak üzere bir örneklem alanından diğerine geçilirken karşılaştırma yapmayı engelleyecek bir zaman farklı olmayacaktır.
- v. Tez kapsamı dışında tutulsa da daha sonra yapılması planlanan yaya hareketleri ve arazi kullanımının dinamik yapısının da incelenerek araştırmanın genişletilmesine olanak verecek şekilde tüm kentli tarafından yoğun olarak kullanılan alanlar olması yararlı olacaktır.

Belirlenen kriterlere uygun olarak Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanları ve çevresindeki kentsel dokunun analiz edilmesine karar verilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14: Örneklem alanlarının kent içerisindeki konumu.

Meydanları çevreleyen ve kesitteki grid boyutlarına uygun olarak 1km x 1km büyüklüğündeki örneklem alanlarına bakıldığında üç alanın da kentin geometrik merkezine yakın olduğu, doğal çevre açısından da çevresinden farklılaştığı görülmektedir. Taksim ve Beyazıt meydanları topografyanın yakın çevreleri içinde en yüksek olduğu noktalarda yer alırlarken, Eminönü ise Haliç'in giriş noktasında yer almaktadır ve deniz seviyesine yakındır.

Belirlenen üç örneklem alanında daha detaylı analizler yapılarak doku özellikleri incelenmiştir. Bu alanlarda geçmiş dönemlere ait veriler kullanılarak dokunun zaman içerisindeki değişimi matematiksel yöntemlerle irdelenmiştir.

Üçüncü aşamada ise örneklem alanları merkezinde yer alan üç meydanın zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir. Meydanlarda yapılan analizlerle kent dokusundaki değişim ve planlama kararlarının doku üzerindeki etkisi ölçülebilmektedir.

Üç kademeli olan bu inceleme ile hem kent genelinde doku özellikleri görülebilmekte, hem de kentsel mekanı etkileyen tasarım kararlarının mekansal etkisi ölçülebilmektedir.

3.6 Veri Tabanı Oluşumu

Analizlerin yapılabilmesi için farklı kurumlardan alınan farklı türdeki veriler üzerinde birtakım düzenlemeler yapılması gerekmiştir. Çalışmada kullanılan analiz verileri dört farklı gruba ayrılmaktadır:

- i. İlgili kurumlardan elde edilen mekansal yapı verileri-planlar, halihazır haritalar ve hava fotoğrafları
- ii. Örneklem alanlarının zaman içerisindeki değişimini gösteren plan ve fotoğraflar
- iii. Örneklem alanlarında yapılan gözlem ve analizler
- iv. Örneklem alanında kullanıcı davranışlarının fotoğraflanması

Verilerin türüne göre yapılan ön düzenleme çalışmaları şöyle özetlenebilir: CBS ortamında hazırlanmış olan verilerde tabakaların düzenlenmesi ve hatalı geometrilerin düzeltilmesi ile veri kullanılmaya hazır hale getirilmiştir. Diğer CAD formatlarında (Autocad, Microstation) hazırlanan verilerde ise tabakaların düzenlenmesi, kullanılmayacak tabakaların silinmesi işlemlerine ek olarak nesnelere çizgi ve çoklu çizgi olarak hazırlandığı için alan hesabı gibi işlemlerin yapılmasını engelleyecek hatalar düzeltilmiştir. Objeler poligon, çizgi ve nokta olacak şekilde düzenlenerek CBS ortamına aktarılmıştır. Tarihi haritalar ise resim (raster) formatında fotoğraf verisi olduğu için verinin içerdiği detay durumuna göre iki yaklaşım tercih edilmiştir: Yeterli detayda olmayan haritalar ve hava fotoğrafları, önemli tarihi binalar gibi belirli noktaların koordinatları eşleştirilerek GIS ortamına aktarılmıştır. Alman mavileri, Pervititch haritaları gibi detaylı veri içeren haritalar ise birden fazla parçadan oluştuğu için öncelikle tüm parçalar birleştirilmiş, daha sonra CAD ortamına aktarılıp üzerinden çizilerek vektör haline getirildikten sonra belirli noktaların koordinatlarının eşleştirilmesi yoluyla CBS ortamına aktarılmıştır.

Veriler kullanılabilir hale getirildikten sonra dokular farklı yöntemlerle analiz edilmiştir: Elde edilen veriler üzerinde yapılan sorgulamanın, farklı özelliklerdeki değişimlerin birbirleri ile ilişkisini gösteren korelasyon değerlerinin hesaplanması gibi mekanla doğrudan ilişkili olmayan istatistiksel hesaplamalar şeklinde bir ön analizle irdelenmesi doku hakkında genel fikir vermesi açısından yararlı olmaktadır. Daha sonra ise mekansal istatistik ve simülasyon teknikleri kullanılarak hesaplanan mekansal özellik ve değişkenler arası ilişkiler mekansal olarak gösterilmektedir.

Belirlenen üç meydan ve bu meydanlarla birlikte düşünülmesi gereken kent dokusunun zaman içerisindeki değişimi ve bugünkü kullanım durumu ile mekansal karakteristikleri analiz edilmektedir. Dokudaki değişimin dinamik yapısının analiz edilebilmesi için Osmanlı dönemi haritaları (1819, 1839, 1895, 1917, 1922) , Alman mavileri (1913-1922), Pervititch haritaları (1925, 1943), Suat Nirven Haritaları, 1960'larda Büyükşehir belediyesi tarafından üretilen halihazır haritalar ve bugünkü halihazır haritalardan yararlanılmıştır.

Tez çalışması sırasında karşılaşılan temel sorun ise düzenlenmiş veri yetersizliğidir. Özellikle geçmişe doğru gidildikçe veri miktarı ve detaylı veri oranı gittikçe azalmaktadır. Bu nedenle geçmişteki verilerin düzenlenmesi gerekmiştir. Bazen tek bir kaynak yeterli olmadığından birden fazla kaynaktaki veriler birleştirilmiştir. Bu durumda son yıllara ait verilere göre geçmiş verilerin güvenilirliği de azalmaktadır. Doku genelinde binalarla ilgili verilerde geçmiş dönemlere gidildikçe veriler yetersiz hale geldiğinden doku genelinde binalarla ilgili analizler 1980'lerden sonraki değişimle sınırlı kalmıştır. Bu eksiklik, yapı adası ve yolların değişimi analiz edilerek kısmen kapatılmaya çalışılmıştır.

3.7 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme

Kentsel doku analizinde kullanılan farklı yöntemler incelendiğinde dokuyu oluşturan farklı bileşenlere odaklanıldığı veya belirli özelliklerin analiz edildiği görülmektedir. Biçimsel analizler daha çok doku elemanlarının boyutları ile alanda nasıl dağıldıklarını gösterirken mekan organizasyonu ile ilgili parametreler dokunun karakteri ve topolojik özelliklerini incelemektedir. Yaya kullanımı-algı ile ilgili özelliklerde ise fiziksel özellikler kullanım ile ilişkileri bağlamında değerlendirilmektedir.

Doku karmaşık bir yapı olduğundan sadece biçimsel özellikleri veya yaya kullanımı ve algısına yönelik analizler doku karakterinin anlaşılması için yeterli değildir. Bu bağlamda kentsel dokunun dinamik yapısının analizine yönelik olarak tez kapsamında farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bugüne kadar yapılmış olan çalışmalardan farklı olarak kentsel dokunun farklı basit yöntemlerden karmaşık yöntemlere doğru çeşitli analiz yöntemleri ile incelenmesi ve karşılaştırılması yapılmaktadır. Biçimsel analizlerden başlanarak yaya kullanımı-algı ile ilgili analizler ve mekansal ilişki özellikleri ve bunların değişim süreci birlikte incelenmiştir.

Mevcut analiz yöntemlerinde bazı eksiklikler olduğu da görülmüştür. Bu eksikliklerin giderilmesine katkıda bulunmak üzere, farklı yöntemlerin bir arada kullanılmasına ek olarak analiz yöntemlerine de katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Dokuyu oluşturan açık alanların üçüncü boyuttaki durumunu inceleyen bir yöntemin gerekli olduğu görülmüştür. Bu kapsamda üç boyutlu mekansal kapalılık analizi yöntemi CBS araçlarından da yararlanılarak geliştirilmiştir.

Fraktal boyut analizi yönteminde de genellikle bir dokunun fraktal boyutu tek bir ortalama değer olarak ve bir zaman dilimi için hesaplanırken bu çalışmada yöntem diğer çalışmalardan farklı bir şekilde kullanılmıştır. Ortalama fraktal boyut değerleri

kullanılmakla birlikte, fraktal boyutun farklı zaman dilimleri ve kutu boyutlarındaki değişimleri de incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Ayrıca doku elemanları binalar, yollar ve yapı adaları olarak ayrılmış ve her birinin zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir. Bunlara ek olarak örneklem alanları alt bölgelere ayrılarak daha detaylı olarak fraktal boyut değişimleri incelenmiştir. Hem zaman hem de farklı ölçeklerde fraktal boyutların incelenerek, değer değişiminin grafik olarak analizi daha önceki çalışmalara bir katkı olarak düşünülmüştür. Farklı ölçeklerde ve zaman dilimindeki fraktal boyut değerlerinin değişimini grafik olarak incelemek, kentsel dokunun çoklu fraktal yapısını değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır.

Kentsel doku, yollar, yapı adaları ve binalar olmak üzere üç alt grupta incelenmektedir. Yapılan analizler şu şekilde özetlenebilir:

i. Biçimsel özellikler:

Parsel ve yapı adası büyüklükleri: Parsel ve yapı adası boyutları kent dokusu karakterinin temel göstergelerinden biridir. Zaman içerisinde mülkiyet yapısındaki değişiklik parsel boyutlarına yansımaktadır. "Bottom-up" olarak adlandırılan aşağıdan yukarıya doğru gerçekleşen evrim sürecinde ilk başta büyük olan parsellerin zamanla bölünerek küçüldüğü ve parsel sayısının arttığı gözlenmektedir. Üst ölçekli müdahaleler ile parseller birleştirilerek toplu tasarımların yapılması ise kendiliğinden olan aşağıdan yukarı değişim sürecinin tersi bir durumdur. Yapı adası büyüklükleri de parsel büyüklükleri ile ilişkilidir. Yapı adaları ve parsellerin büyüklükleri yoğunluğu da etkilemektedir. Ayrıca yapı adası geometrisi de dokuya karakterini veren diğer önemli bir göstergedir. Zaman içerisinde ulaşım teknolojisindeki gelişmeler yapı adalarını çevreleyen yolların geometrik standartlarını belirlediğinden yapı adası geometrilerinin de değiştiği görülmektedir. Yapı adalarının alan/ çevre oranlarındaki değişim, geleneksel dokudaki amorf geometrilerin zaman içerisinde düzeltilerek taşıt ulaşımını kolaylaştıracak daha basit geometrilere dönüştüğünü göstermek için kullanılabilir.

TAKS-KAKS: Dokunun en önemli özelliği olan doluluk boşluk ilişkisi hakkında ipucu veren parametrelerdir. Binaların zeminde ne kadar alana yerleştiği ve üçüncü boyutta ne kadar hacim kaplayarak açık mekanı nasıl sınırladığı önemli bir göstergedir. Bununla birlikte, dokunun dolu kısmına ek olarak boşluklarla ilgili bir değerlendirme yapılmasının da yararlı olacağı düşünülmektedir.

ii. Yaya kullanımı-algı özellikleri:

3 Boyutlu mekansal kapalılık: Boşluklarla ilgili olarak geliştirilen bu yöntem dokudaki boşlukların nasıl dağıldığını incelemektedir. Mekanı sınırlayan yapı-açık alan

boyutları arasındaki oranlarla kullanıcıların açık mekanı algısı ilişkilendirilerek açık alanların üçüncü boyuttaki etkisi bütüncül olarak iki boyutlu düzlem üzerinde gösterilebilmektedir.

Bölünme oranları: meydanlarda yaya kullanımına açık alanların geometrisi, kullanımı önemli ölçüde etkilemektedir. Kamusal aktiviteler için önemli bir gereksinim olan meydanların taşıtlarla bölünmesi kullanımını zorlaştıracığından meydanlarda yaya alanlarının ne kadar bütünlük ve süreklilik gösterdiğinin incelenmesi önemlidir.

Cephelerin değişimi: Meydanlar, kendilerini çevreleyen yapılarla birlikte düşünüldüğünden yapıların cephe özellikleri ve yükseklikleri meydanın tanımlanmasında büyük öneme sahiptir.

iii. Mekansal organizasyon özellikleri:

Mekansal dizim: Mekansal dizim yaklaşımı yaya kullanımı ve tercihlerinden yola çıkılarak geliştirilmiş bir yöntem olmakla birlikte kentsel doku alt bölgelerinin bütün olarak birbirleri ile ilişkisinin analizini yapabilmek açısından yararlıdır. Dokudaki farklı alanların doku geneli ile bütünleşme oranını ifade eden bütünleşme değeri önemli bir parametredir.

Fraktal boyut: Kent dokusu, ne kadar yoğun kullanıldığına ek olarak kütlelerin mekanda nasıl yerleştiği ve farklı ölçeklerde analiz edildiğinde benzer özellikler gösterip göstermediği incelenerek değerlendirilmelidir. Böylece dokunun ne kadar karmaşık bir düzene sahip olduğu hakkında fikir edinilebilir.

Gözeneklilik: Dokudaki boşlukların iki boyuttaki dağılımı ve çeşitliliği, bilinmesi gereken doku özelliklerinden biridir. Kentsel açık alanların hiyerarşik yapısı boşlukların büyüklüklerinde bir çeşitlilik ve düzen gerektirmektedir. Gözeneklilik analizi de boşlukların çeşitliliğini ölçmede yardımcı olan ve fraktal boyut değeri ile birlikte doku karakteri hakkında önemli ipuçları veren bir parametredir.

Bu analizlerin farklı dönemlerdeki veriler üzerinde uygulanması ile zaman içerisinde parametrelerdeki değişim görülebilmektedir. İstanbul üzerinde alınan kesit ve üç örneklem üzerinde yapılan analizlerle hem parametrelerin her bir örnekleme zamanla nasıl değiştiği izlenip farklı örneklem alanlarının dinamik yapılarındaki farklılık ve benzerlikler karşılaştırılabilmektedir.

Belirlenen parametrelerin en kapsamlısı fraktal boyut analizidir. Fraktal boyut, hem oluşum süreci hem de oluşan dokunun organizasyonu ile ilgilidir. Geometrik boyutlar yerine farklı boyutlar arasındaki ilişkiyi ifade ettiğinden sıra büyüklük kuramı, merkezi yerler kuramı, en az gayret prensibi gibi farklı yaklaşımların ortak noktası

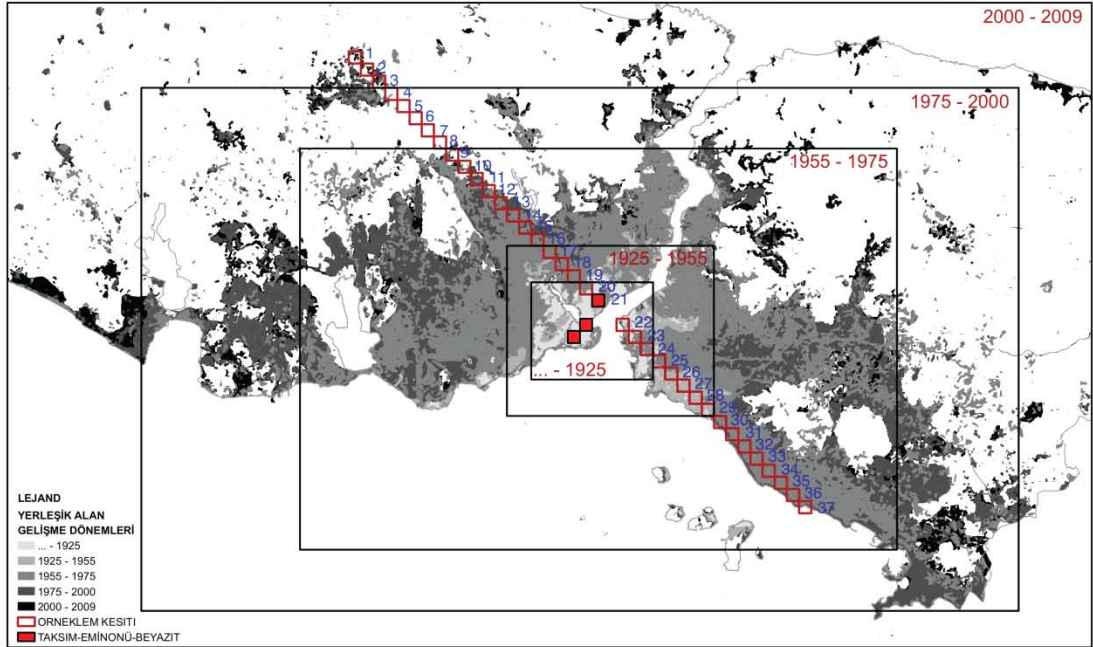
olan hiyerarşik dağılım düzenini de açıklamaktadır. Birbirinden farklı yöntemlerle mekansal elemanların analizi arasındaki bağ, farklı yöntemlerle ölçüm yapılan farklı doku alt bileşenlerinin benzer dağılım göstermesinin beklenmesidir. Bu nedenle geometrik parametrelerde incelenen elemanların dağılımlarının zipf ve pareto dağılımı olarak adlandırılan dağılımlarla benzerlik göstermesi, diğer bir ifade ile fraktal özellik göstermesi beklenmektedir.

iv. Değişim özellikleri:

Dinamik doku analizi yapılırken dikkat edilen önemli noktalardan biri de doku özelliklerinin hem farklı ölçekler arasında hem de zaman içindeki sürekliliğidir. Kentsel doku çok karmaşık bir yapı olmasına karşın aynı zamanda belirli bir düzenlilik içermek zorundadır. Fraktal yapı, kuvvet yasası gibi birtakım ilkelere uygunluk, kentin hem mekansal zenginliğini korumasını hem de hiyerarşik sistemin kurulabilmesini sağlamaktadır. Farklı düzeyler arasındaki doku özelliklerinin devamının analizi için hem farklı analiz yöntemleri bir arada kullanılmış, hem de İstanbul genelinden meydan boyutuna kadar farklı düzeylerde analizler yapılmıştır. İstanbul'da alınan kesit üzerinde yapılan hesaplar, meydan ve yakın çevrelerini kapsayan üç örneklem alanı analizleri ve meydanlar üzerinde yapılan analizler sonraki bölümlerde detaylı olarak açıklanmaktadır.

4. İSTANBUL'DA KENTSEL DOKU FARKLILAŞMASININ ANALİZİ

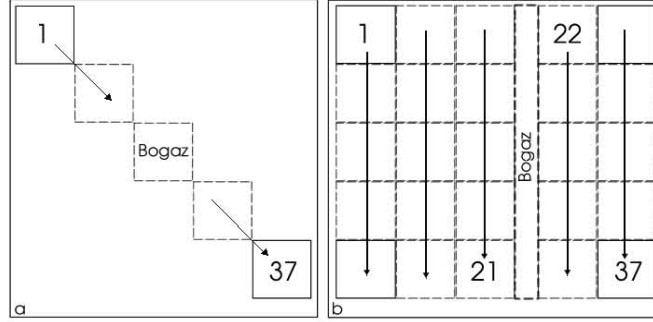
Kentsel dokunun dinamik yapısına yönelik olarak belirlenen parametreler dokuda farklı ölçeklerde uygulanmıştır. İstanbul üzerinde kuzeybatı güneydoğu yönünde alınan kesitte yapılan analizlerle hem parametreler sınanmış hem de kentsel dokunun merkezden çepelere doğru nasıl değiştiği incelenmiştir. Kent makroformuna bakıldığında yerleşik alanların dağılımı, topografyadaki hareketlilik orman ve havza alanları gibi doğal çevre elemanları doku özelliklerinin farklılaşmasını da beraberinde getirmektedir. Bu durumda merkezden çepelere doğru düzenli bir değişim olmaması yapılan matematiksel analizlerle desteklenmelidir. Diğer yandan, merkezden çepelere doğru güneydoğu-kuzeybatı yönünde alınan kesitle İstanbul'un zaman içindeki gelişiminin farklı dönemlerinden örnekler de seçilmiş olmaktadır. Zaman içinde farklılaşan ihtiyaçlar ve mekan üretim süreçlerindeki farklılıklar da dokuya ve dolayısıyla analiz sonuçlarına da yansımaktadır. Taksim, Eminönü ve Beyazıt örnekleri ise 1925'den önce yerleşilmiş olan en içteki bölge içinde yer almaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Örnek alanları ve kesitin farklı gelişme dönemleri içindeki konumları.

Çapraz olarak alınan kesitte analizlerin daha iyi görülebilmesi için hücrelerin boyutları büyütülerek bir tablo üzerine yerleştirilmiştir. 1'den 37'ye kadar sıra

numarası verilen hücrelerin harita ve tablo üzerindeki konumları arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde görülmektedir (Şekil 4.2):



Şekil 4.2: Kesitteki hücrelerin harita üzerindeki (a) ve tablo üzerindeki (b) dizilişleri.

Yapı adaları binalar ve yolların biçimsel özelliklerinden başlayarak yaya kullanımı-algı özellikleri ve mekansal ilişki özellikleri incelenmiştir. Daha sonra, hesaplamalar sonucunda elde edilen değerlerin kesit boyunca nasıl değiştiği ve doku özellikleri değerlendirilmektedir.

4.1 Biçimsel Özelliklerin Analizi

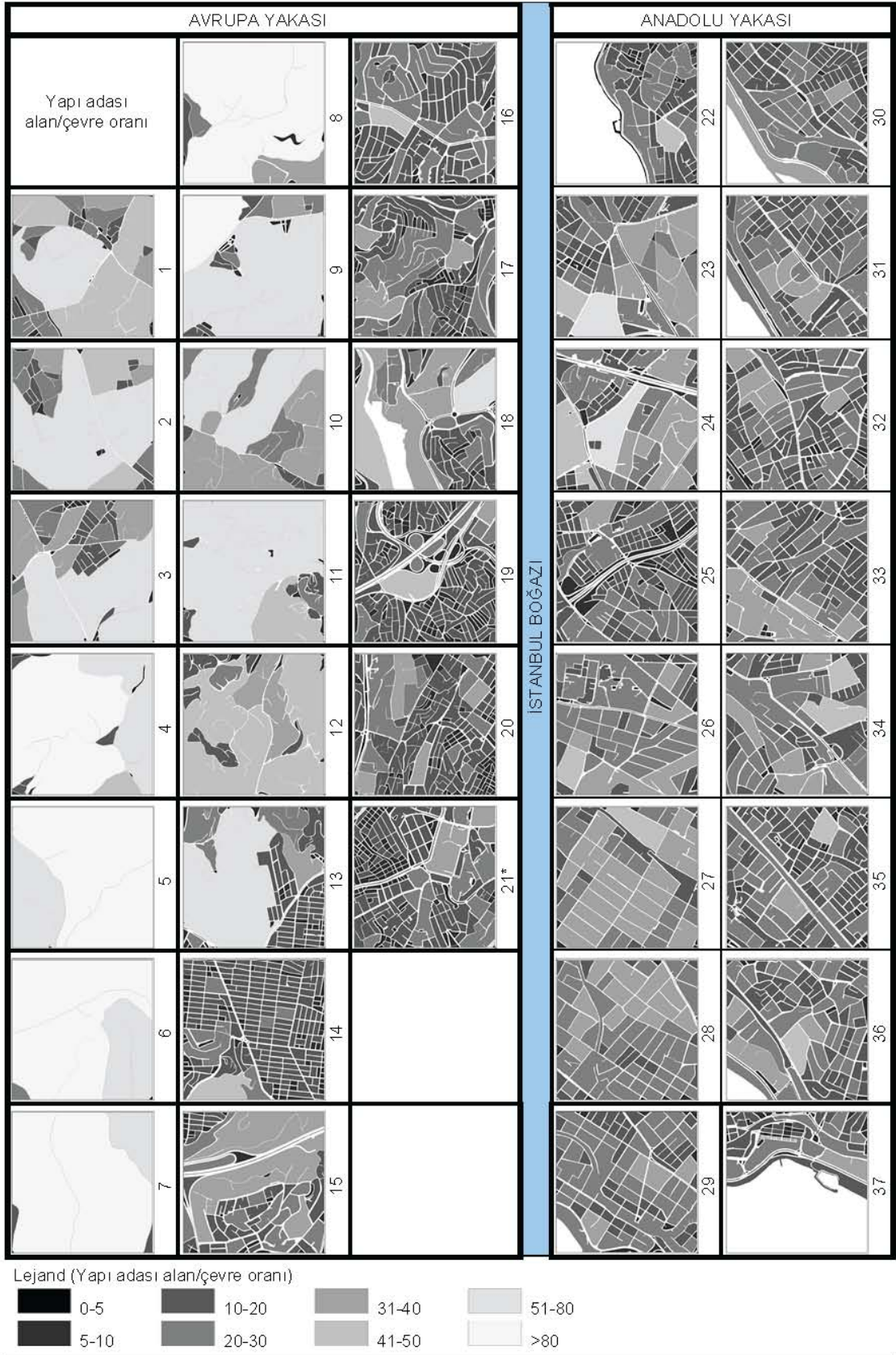
Dokulardaki en belirgin olan farklılıklar, yol, yapı adaları ve parseller ile yapı yoğunluklarındaki değişikliklerdir ve bu özellikler incelenen biçimsel özelliklerdir. Bu hesaplamalarla doku özellikleri hakkında genel bir fikir sahibi olmak mümkündür.

4.1.1 Yapı adası alan/çevre oranı

Yapı adası alan/çevre oranı birkaç bilgiyi bir arada sunma açısından önemli bir parametredir. Yapı adası büyüdükçe ve çevre uzunluğunu azaltan kare veya daire gibi geometrilere yaklaştıkça bu değer büyüyecektir. Girintili çıkıntılı, İstanbul'un hareketli topografya çizgilerine benzer şekilde organik yapı adası sınırları ve çıkmaz sokaklar gibi özellikler ise yapı adası çevre uzunluğunu artıracığından bu oranı küçültecektir. Şekil 4.3'te sol üst köşede bulunan 1 numaralı kareden başlayarak sağ alttaki 37 numaralı kareye doğru sıralanmış olan hücreler sırayla Şekil 4.1'deki kesitte kuzeybatıdan güneydoğuya doğru 066043 numaralı hücreden 103080 numaralı hücreye kadar olan kesiti göstermektedir.

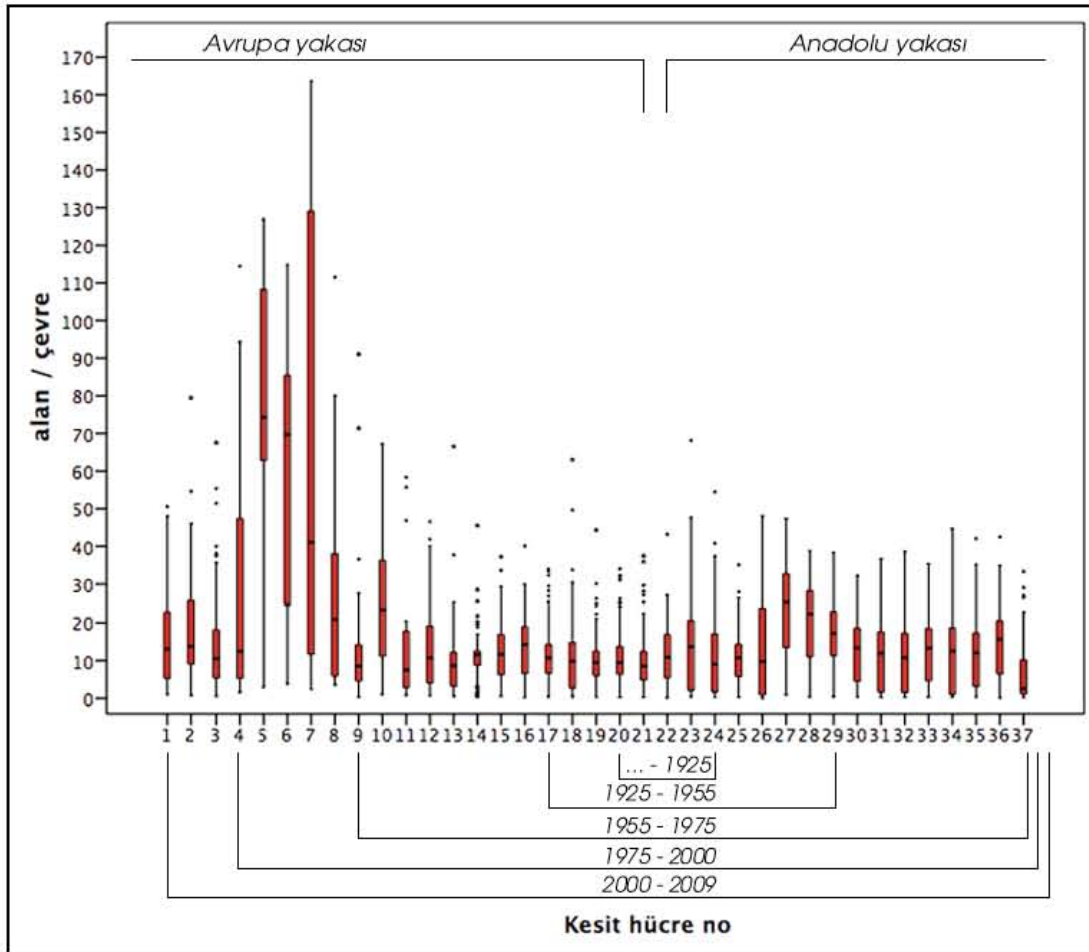
En soldaki sütunda bulunan 4, 5, 6 ve 7 no'lu hücreler ile ikinci sütunun ilk hücresi olan 8 numaralı hücre kuzeybatıdaki orman alanları oldukları için az sayıda köy yolları ve orman içi yollarla bölünmüş çok büyük adalardan oluşmaktadır. Sonraki hücreden itibaren yapılaşmanın başladığı görülmektedir. Bundan sonraki kısımlarda yapı adalarının çok küçüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte yapı ada geometrileri

genellikle dikdörtgenel olduğundan alan/çevre oranları yapılaşmış alanda da çoğunlukla 10'dan büyüktür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Yapı adası alan / çevre oranlarının değişimi.

Her hücrenin kendi içindeki yapı adası alan/çevre oranı değerlerinin dağılımları incelendiğinde hücrelerin birbirinden farklılaştığı görülmektedir. Özellikle 1-13 numaralı hücrelerde çok büyük yapı adaları bulunmaktadır. Orman alanlarının olduğu bu hücrelerde aynı zamanda köyler gibi küçük yerleşme alanları da bulunabildiğinden kent merkezinde olduğu gibi küçük boyutlu yapı adalarının da olması bu hücrelerdeki yapı adası alan/çevre değer aralığını artırmaktadır. Bu durum Şekil 4.4'deki saplı kutu (Box-plot) diyagramlarında kırmızı ile görülen kutuların uzunluğundaki artıştan da anlaşılmaktadır.



Şekil 4.4: Yapı adası alan / çevre oranlarının hücrelere göre dağılımları.

Orman alanlarıyla çakışan 4 ve 8 numaralı hücreler arasındaki bölgede değerlerin daha değişken olduğu, merkezde yapılaşmamış ve çok büyük alanlar olmadığından değer aralıklarının genel olarak birbirine yakın oldukları görülmektedir (Şekil 4.4).

Hücrelerin büyük çoğunluğunda Alan/çevre oranları yaklaşık olarak 5 ile 30 arasında değişmektedir. Değer aralığının en küçük olduğu 14 numaralı hücreye bakıldığında ise bu bölgenin homojen bir grid sistem şeklinde düzenlendiği görülmektedir. Büyük oranda birbirine benzeyen yapı adalarından oluşan bu alanda alan/çevre oranı

değerleri de yaklaşık olarak 10 değerinde yoğunlaşmaktadır. Anadolu ve Avrupa yakalarında tarihi merkez ve çevresini kapsayan 13-37 numaralı hücreler arası bölgedeki değerlere bakıldığında Avrupa yakasında değer aralığının genel olarak Anadolu yakasından daha küçük olduğu görülmektedir.

4.1.2 Parsel boyutlarının dağılımı

Parsel büyüklükleri ise dokunun evrim süreci hakkında ipucu vermektedir. Kent merkezinde mülkiyetin zamanla bölünmesi, arazinin daha değerli olması gibi kentin gelişim sürecindeki birçok faktör sonucunda parseller küçülmektedir. Kesit üzerindeki parsel büyüklüklerinin dağılımına baktığımızda 21 ve 22 numaralı hücreler arasında bulunan İstanbul Boğazı'nın iki yakasındaki hücrelerde parsel boyutlarının küçük olduğu görülürken özellikle en soldaki hücreler olan çeperlere doğru parsel boyutlarının arttığı görülmektedir (Şekil 4.5).

Kent merkezindeki büyük parseller genellikle park ve meydanlar gibi kamusal açık alanlar veya üniversite, belediye gibi kamu mülkiyetindeki alanlardır. Kent merkezindeki dokulara bakıldığında ise 21 numaralı hücre olan Taksim örneğinin de içinde olduğu Avrupa yakasında daha fazla hücrede küçük parsellerin yoğun olduğu görülmektedir. Kent dokuları düşünülünce parsel boyutlarının Avrupa yakasının sıkışık dokusu ile Asya yakasındaki daha az yoğun yapılaşma ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

Parsel büyüklüklerinin dağılımında görülen bu özellik diğer analizlerde de dikkat çekmektedir. Bu durum, parsel düzeni, yapı adası, yollar ve binaların bir arada ele alınması gerektiğinin ve birbirlerini doğrudan etkilediklerinin göstergesidir. Parsel büyüklükleri hücreler içindeki dağılımları saplı kutu diyagramlarıyla incelendiğinde 1-12 numaralı hücreler arasındaki kent çevresi ile 13-37 numaralı hücreler arasındaki merkez bölge arasında belirgin farklılık ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.6).

Parsel büyüklükleri arasında çok büyük farklılıklar olduğundan bu diyagramlarda parsel büyüklüklerinin logaritması alınmıştır. Tarihsel süreç içinde parseller küçüldüğünden, doğal olarak parsel alanları merkez alanda çeperlere göre düşük değerlere sahiptir. Diğer yandan Avrupa ve Anadolu yakaları karşılaştırıldığında merkez alanda Avrupa'da parsellerin de daha küçük olduğu görülmektedir.

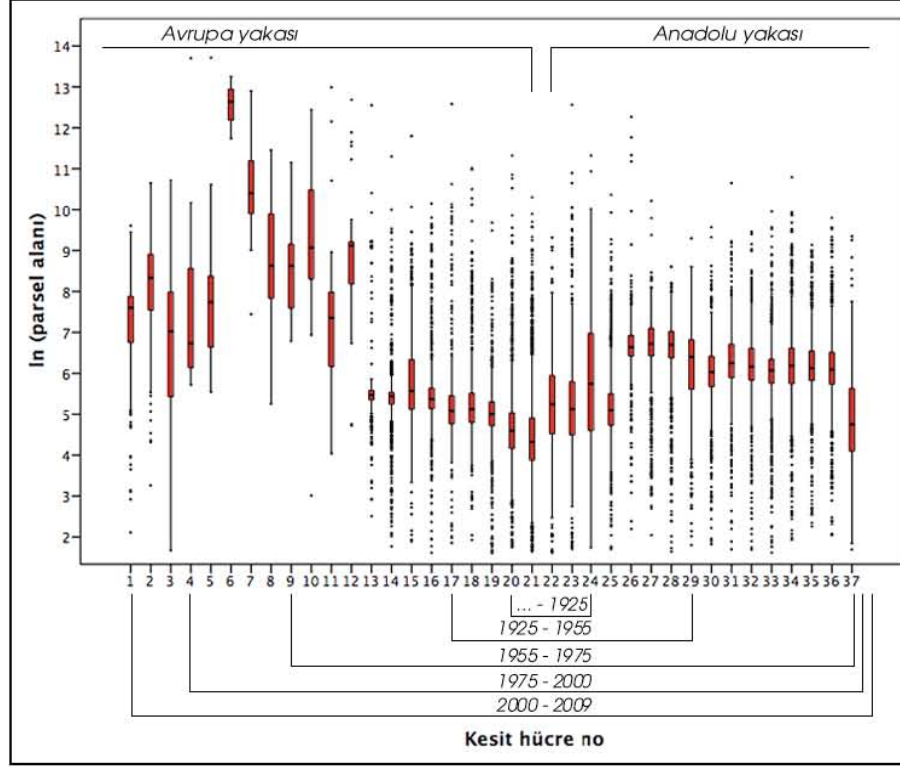
Kesit Anadolu yakasında merkez dışına doğru devam etmediğinden saplı kutu diyagramlarında da Avrupa ve Anadolu yakasında 37 numaralı hücreye doğru parsel boyutlarında belirgin bir artış görülmemektedir.



Lejand (Parsel büyüklükleri)



Şekil 4.5: Parsel büyüklükleri analizi.



Şekil 4.6: Parsel büyüklüklerinin hücreler içindeki dağılımları.

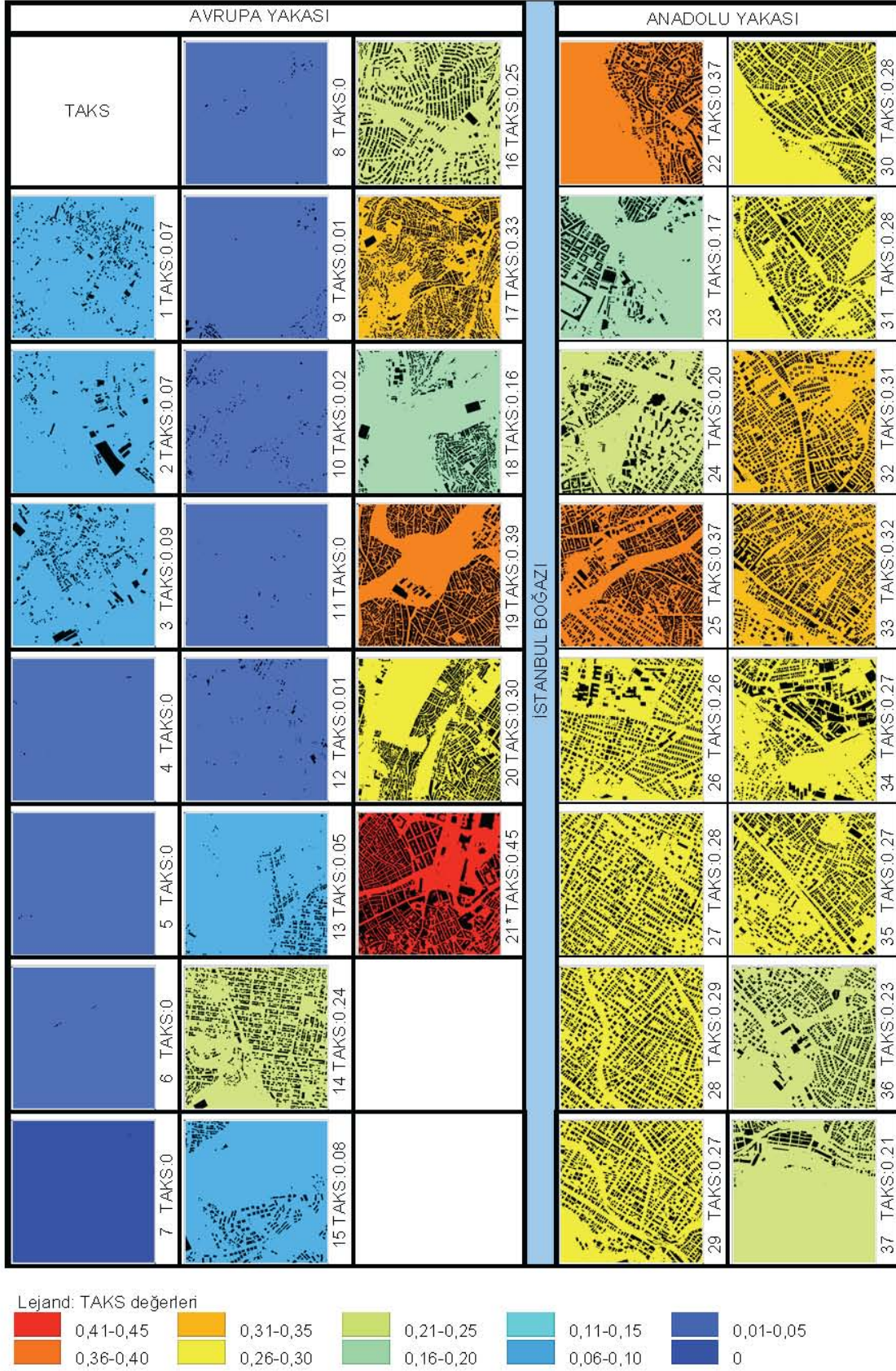
4.1.3 Yapılaşma yoğunlukları

Yapılaşma yoğunluğu, taban alanı katsayısı (TAKS) ve kat alanı katsayısı (KAKS) değerleri ile incelenmiştir. Kesit boyunca her hücrenin toplam bina taban alanı ve toplam inşaat alanı hücre alanına oranlanmıştır. Denizle çakışan hücrelerde toplam alan, deniz alanı hücre alanından çıkarılarak hesaplanmıştır.

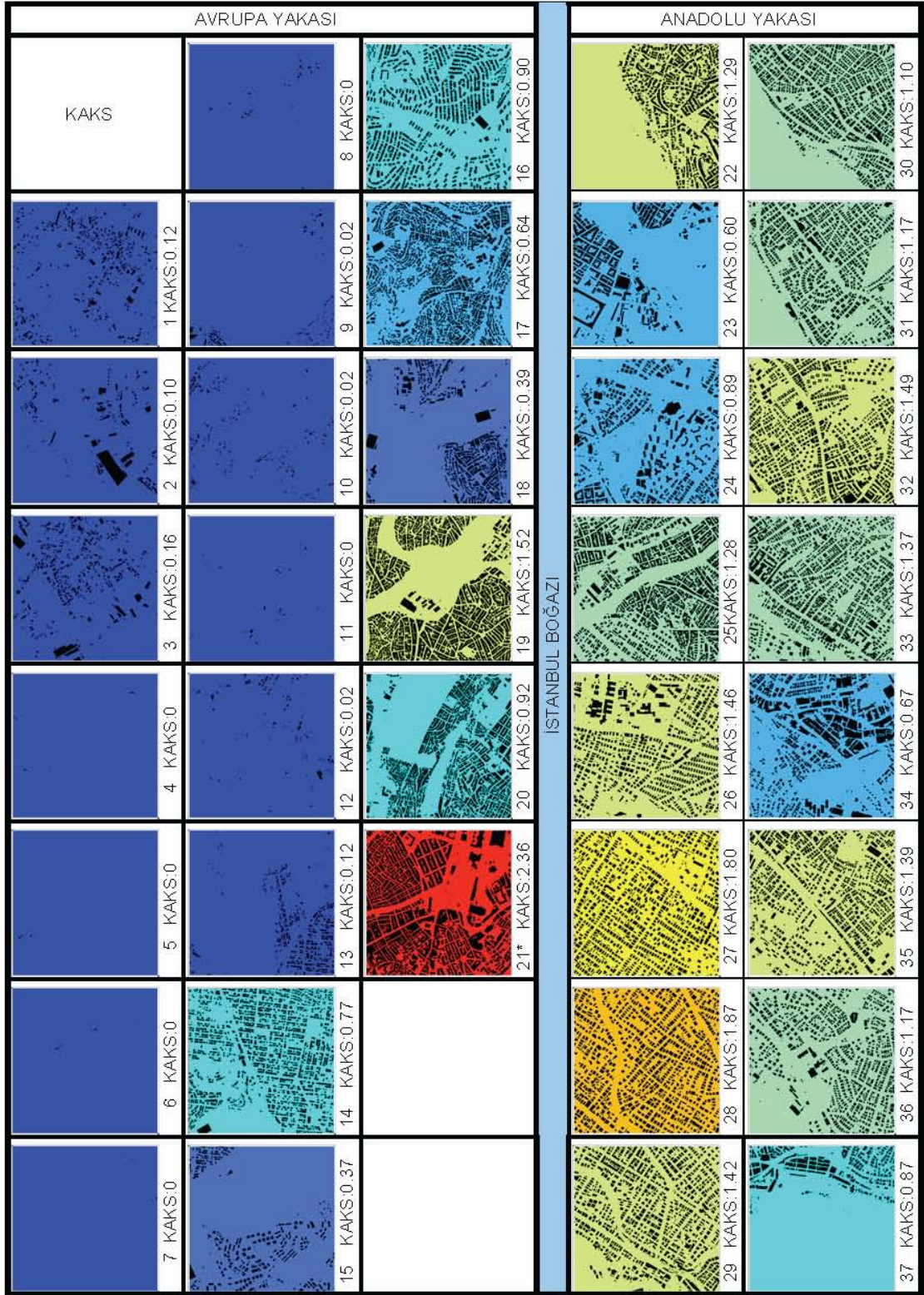
TAKS, kütlelerin zeminde kapladıkları alanın toplam alana oranını vermekle birlikte kütlelerin alan içerisindeki dağılım düzeni ile ilgili bilgi vermemektedir. Kütlelerin mekansal organizasyonunu değerlendirmek için fraktal boyut ve gözeneklilik gibi analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Yapılaşma yoğunluklarındaki değişimi görmek üzere TAKS değeri İstanbul üzerindeki kesit boyunca incelendiğinde merkezden çeperlere doğru düzenli bir azalma olmadığı görülmektedir. Merkezde genel olarak daha yoğun olup brüt TAKS 0,45'lere çıksa da 15 ve 18 numaralı hücrelerde olduğu gibi, merkeze doğru bazı hücrelerde yoğunluğun hücrenin iki yanındakilere göre daha düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.7, Şekil 4.9). KAKS değerlerinde de benzer bir durum söz konusudur (Şekil 4.8, Şekil 4.9). Kesit, Avrupa yakasında çeperlere kadar uzanırken Anadolu yakasında merkezde sonlanmaktadır. Avrupa yakasında çeperlere doğru bulunan orman ve havza alanlarının varlığı nedeniyle yerleşik alanlar süreklilik

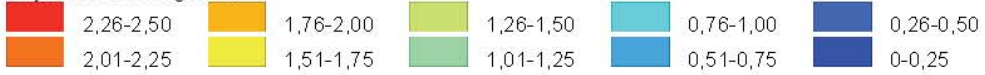
göstermemektedir. Bu nedenle Avrupa yakasında ve çeperlere doğru olan 1-12 numaralı hücrelerde brüt TAKS ve brüt KAKS değerleri sıfıra yakındır.



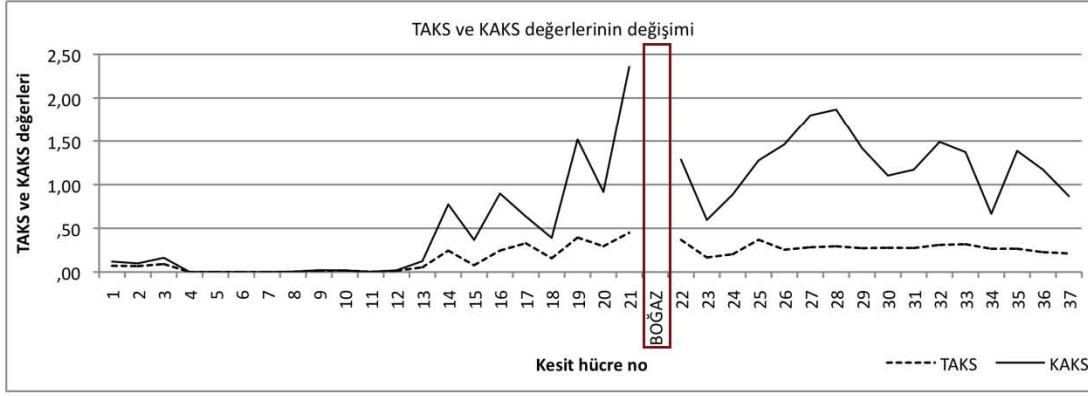
Şekil 4.7: Yapı yoğunluğu analizi, TAKS.



Lejand: KAKS değerleri



Şekil 4.8: Yapı yoğunluğu analizi: KAKS.



Şekil 4.9: Yapılaşma yoğunluklarının kesit boyunca değişimi.

Grafikte Avrupa yakasında maksimum TAKS ve KAKS değerlerinin Asya'dan daha yüksek olduğu görülebilmektedir. Hücreler arasındaki değer değişimleri de Asya ve Avrupa yakalarında farklıdır. TAKS değerlerinin Asya yakasında Avrupa yakasında göre daha lineer olması hücreler arasında daha fazla benzerlik olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte yapılaşmanın hücreler içindeki dağılımını anlayabilmek için dokuların harita üzerinde incelenmesi gerekmektedir. Dokulara bakıldığında Asya yakasında yoğunluğun hücreler içinde daha homojen dağıldığı söylenebilir (Şekil 4.7). Diğer yandan, dokuların incelenmesi zemindeki dağılım hakkında fikir verirken üçüncü boyutla ilgili bilgi içermemektedir.

Kat alanı Katsayısı (KAKS) değerleri ise yapı yoğunluğunun üçüncü boyutu hakkında ipucu verse de yapılaşma yoğunluğunun hücreler içindeki dağılımı hakkında bilgi vermez (Şekil 4.8). Üçüncü boyuttaki yapılaşma farklılıklarının incelenmesi için farklı analizler yapılması gerekmektedir.

Dokudaki yapılaşmanın mekansal dağılımı ile ilgili olarak fraktal boyut ve gözeneklilik analizleri ve üç boyutlu mekansal kapalılık analizleri yapılması dokunun yapısının anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır.

4.2 Yaya Kullanımı-Algı Özelliklerinin Analizi

Yayaların açık alanı kullanım ve algılarını etkileyen faktörlerden ikisi, üçüncü boyuttaki çevrenmişlik etkisinin büyüklüğü ve açık mekanların birbirleri ile nasıl bağlanmış olduğu olarak özetlenebilir.

Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi, açık alan genişlikleri ile onları sınırlayan yapı yükseklikleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Açık alanların büyüklüğü kadar önemli olan üçüncü boyuttaki çevrenmişlik etkisini değerlendirmektedir. Mekansal dizim analizleri içinde burada önerilen yöntem benzer olan "görülebilirlik (visibility)" analizi bulunmaktadır. Fakat mekansal dizim analizinde görüş açısına

odaklanılmakta ve açık alanlar iki boyutlu birer düzlem olarak ele alınıp onu sınırlayan yapılar da görsel devamlılığı engelleyen nesnelere olarak değerlendirilmektedir. Sınırlayan yapıların yükseklikleri yapılan analiz sonucunu etkilememektedir. Tez kapsamında geliştirilmiş olan bu yöntemde ise açık alanı sınırlayan yapıların yüksekliği, kapalılık etkisini hesaplarken kullanılan bir parametredir.

Açık alanların birbirleri ile bağlantılarını incelemek üzere ise mekansal dizim analizlerinden biri olan mekansal bütünleşme analizi kullanılmıştır. Bütünleşme değerleri açık alanı oluşturan mekanların kent bütünü ile ilişkisini irdelemektedir.

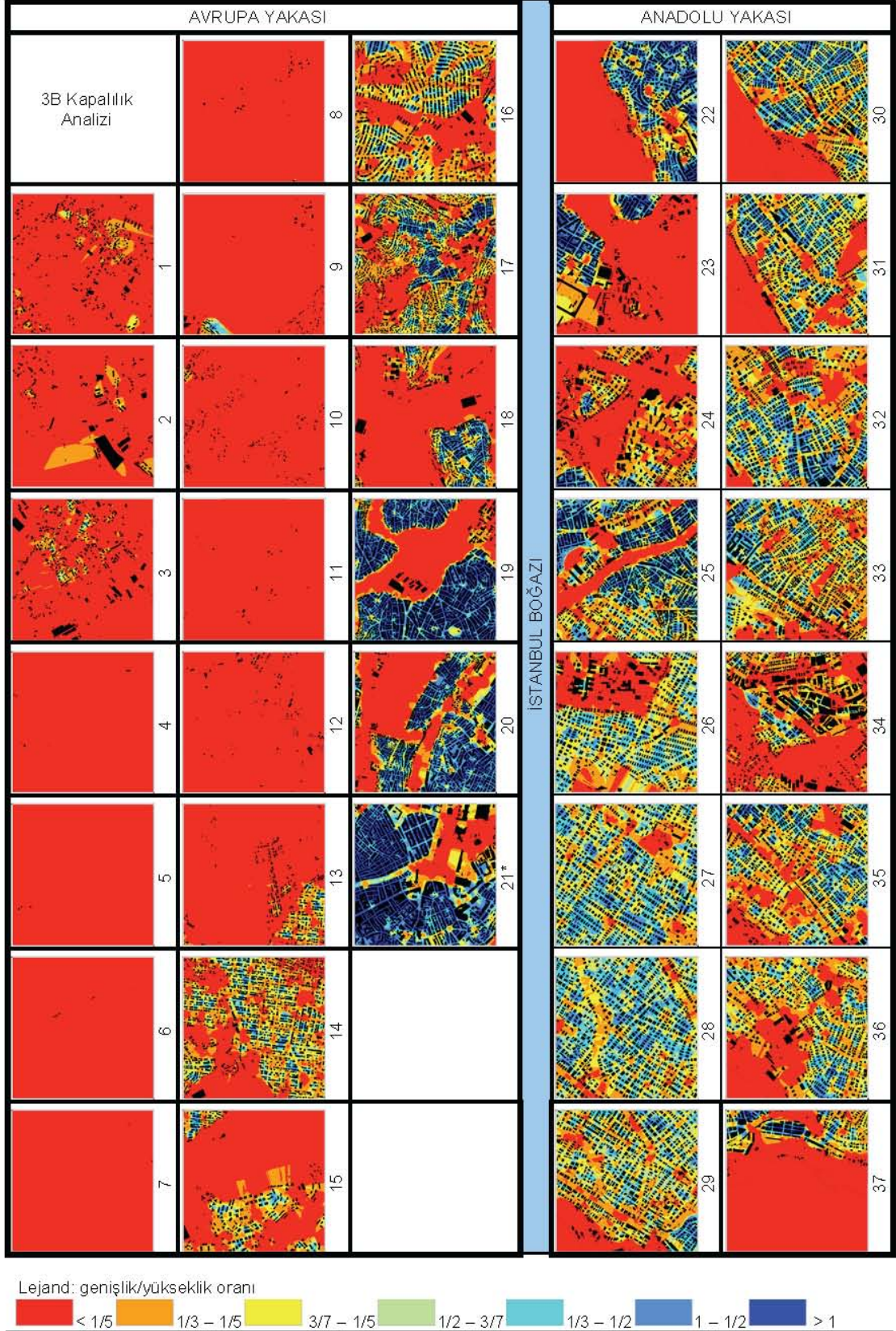
4.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi

Bu analiz, yapılaşma yoğunluğu analizinden farklı olarak yapılar yerine açık alanlara odaklanmakta ve açık alanların üçüncü boyuttaki mekansal kapalılık etkisinin değişimini incelemektedir. Kapalılık etkisinin alan içindeki değişimini göstermek için çok sayıda noktada hesap yapıldıktan sonra enterpolasyon yapılarak noktalar arasındaki boşlukların değerleri belirlenmektedir. Üçüncü bölümde analiz yöntemleri anlatılırken belirtildiği gibi bu çalışmada nokta aralıkları 5 metre olarak belirlenmiştir.

Şekil 4.9'de yapılaşma yoğunluklarının Anadolu ve Avrupa yakasındaki değerleri arasında çok büyük farklar olmadığı düşünülebilir. Ancak değerler birbirine yakın olsa da yapılaşmış alanlar içindeki kapalılık etkisi yoğunluk değerleri kadar önemlidir.

İstanbul üzerinde alınan kesitte kentsel açık alanların üçüncü boyuttaki kapalılık derecesini gösteren analiz aynı zamanda kent dokusunun merkezden çeperlere doğru nasıl değiştiğini de göstermektedir (Şekil 4.10). Ayrıca merkezden uzaklaştıkça yol orta aksından gökyüzünün görülebildiği açı değerlerinin dağılımının düzenli olarak azalmaması, bina yoğunluğunun kesit boyunca değişimindeki düzensizlikleri göstermektedir. İlk üç gridden sonra ise 13 numaralı gride kadar açık alanı ifade eden kırmızı yoğun bölge orman alanlarıdır ve ilk üç hücrenin orman alanları içinde kentten doku olarak kopmuş bir şekilde geliştiği görülebilmektedir (Şekil 4.11).

İstanbul Boğazı'nın iki yanındaki grid hücreleri incelendiğinde ise Avrupa Yakası'nda merkez bölgenin binalar arasındaki mesafe ile bina yükseklikleri oranının daha düşük olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 4.10, Şekil 4.11).

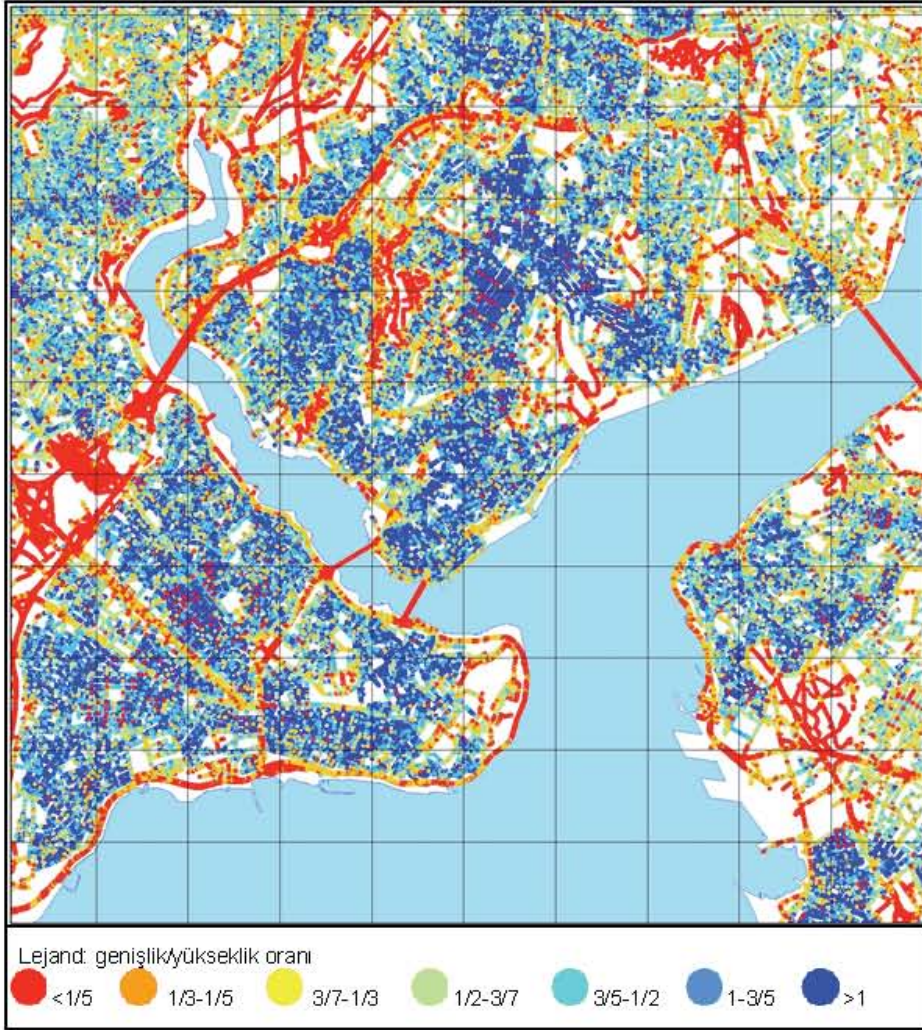


Şekil 4.11: Kesit boyunca üç boyutlu mekansal kapalılık analizi.

Üçüncü boyuttaki mekansal yapı hakkında fikir veren bu analiz, İstanbul'un Anadolu ve Avrupa yakalarının mekansal farklılaşmasını da göstermektedir. Avrupa yakasında bitişik nizam çok katlı bir doku tarihi çevredeki dar sokakları sınırlarken

Anadolu yakasında ayrık nizam yapılaşma ve daha geniş yollar ve daha homojen bir dağılım vardır. Bu durum analizde Avrupa yakası merkez bölgesinde koyu mavi bölgeler ve yar yer kırmızı olarak görülen büyük açık alanlar şeklinde bir dağılıma neden olurken Anadolu yakasında açık mavi ve sarı tonlarının hücrelerde daha fazla görülmesine neden olmaktadır.

İstanbul'un tarihi merkezini kapsayan 10 km² alan içerisinde, ana arterler, deniz, yeşil alanlar ve kent meydanları gibi açık alanların dağılımı haricinde yapılaşmış çevre içerisindeki mekansal kapalılık etkisinin değişimi de algılanabilmektedir (Şekil 4.12 ve Şekil 4.13)



Şekil 4.12: Örnek alanlarının üçüncü boyuttaki kapalılık analizi.

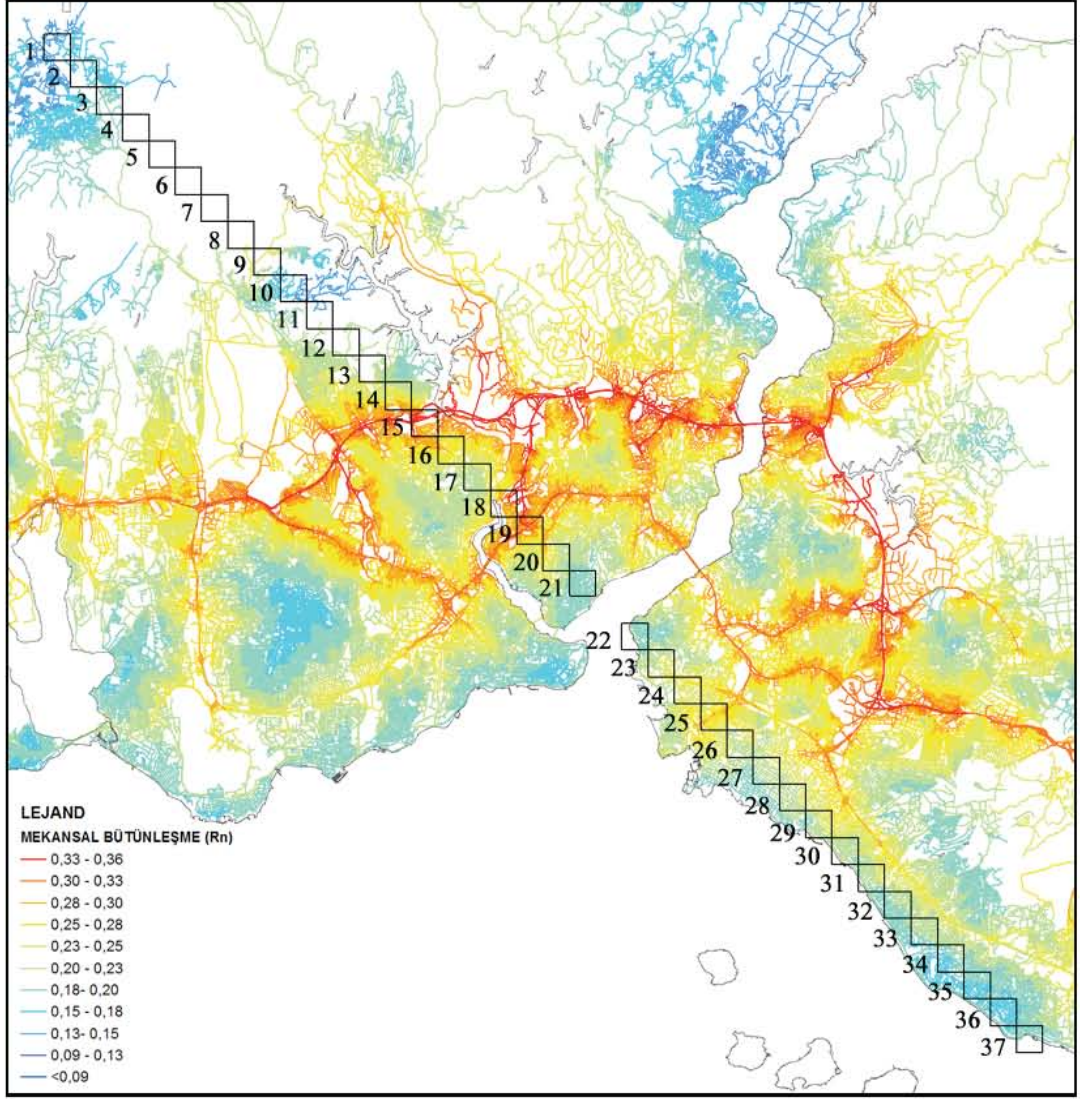
Noktalara ait aç değeri ile alanda enterpolasyon yapıldığında açık alanlar daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. İstanbul tarihi merkezinde kapalılık etkisinin daha fazla olduğu, üçüncü boyuttaki sınırlayıcıların etkisinin İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Haliç kıyıları ile ana arterler çevresinde azaldığı görülmektedir (Şekil 4.13).

Bir sistemde bütünleşme değerinin yüksek olması aynı zamanda o mekanın daha yoğun bir şekilde kullanılmasını beraberinde getirmektedir. Diğer yandan kent içerisindeki tüm fonksiyonların aynı düzeyde yoğun kullanıma ihtiyacı yoktur. Örneğin konut alanları ile kamusal açık alanların aynı bütünleşme değerine sahip olması gerekmez. Ulaşımın hiyerarşik yapısının bütünleşme değerlerinde de olması sistemin dengeli olduğunu göstermektedir. Belirli noktalarda yüksek bütünleşme değerlerinin yığılması o bölgelerde aşırı yüklenmeye ve çevresini olumsuz etkilemesine neden olabilmektedir. Bu nedenle dokuda bütünleşme değerlerinin hesaplanması ve değerlerin alanda nasıl dağıldığının incelenmesi önemlidir.

Bütünleşme değeri hesaplanırken doğru parçalarından oluşan aks haritası topolojik olarak değerlendirildiğinden mekanlar arası uzaklık yerine bir mekandan diğerine ulaşmak için kaç doğru parçasından geçilmesi gerektiğine göre hesaplanır. Her doğru parçası bir "adım" olarak adlandırılır. Birbirinden farklı mekansal bütünleşme değerleri hesaplanabilmektedir: Bir akstan 5 "adım" uzaklık içerisinde doğru parçalarının birbirleri ile bağlanmışlık durumu inceleniyorsa, bu şekilde hesaplanan bütünleşme değerinin yarıçapı 5 olur ve bütünleşme-R5 olarak ifade edilir. Sistemdeki tüm akslara göre hesap yapılırsa elde edilen bütünleşme değeri ise bütünleşme-Rn olarak belirtilir. Bu çalışmada ilk olarak hücrelerin İstanbul bütünündeki durumları incelendiği için İstanbul ölçeğinde Rn değerleri kullanılmıştır.

Bütünleşme değerlerinin dağılımı incelendiğinde hem seçilen kesitin hem de kentin merkez bölgesinde yer alan 21 numaralı Taksim ve yakınındaki hücrelerin global bütünleşme değerlerinin görece olarak daha düşük olduğu gözlenmektedir. E5 ve TEM otoyollarının içinden veya yakınından geçtiği hücrelerin ise kırmızı ve turuncu gibi sıcak renklerle ifade edilen yüksek bütünleşme değerlerine sahip oldukları görülmektedir (Şekil 4.14, Şekil 4.15).

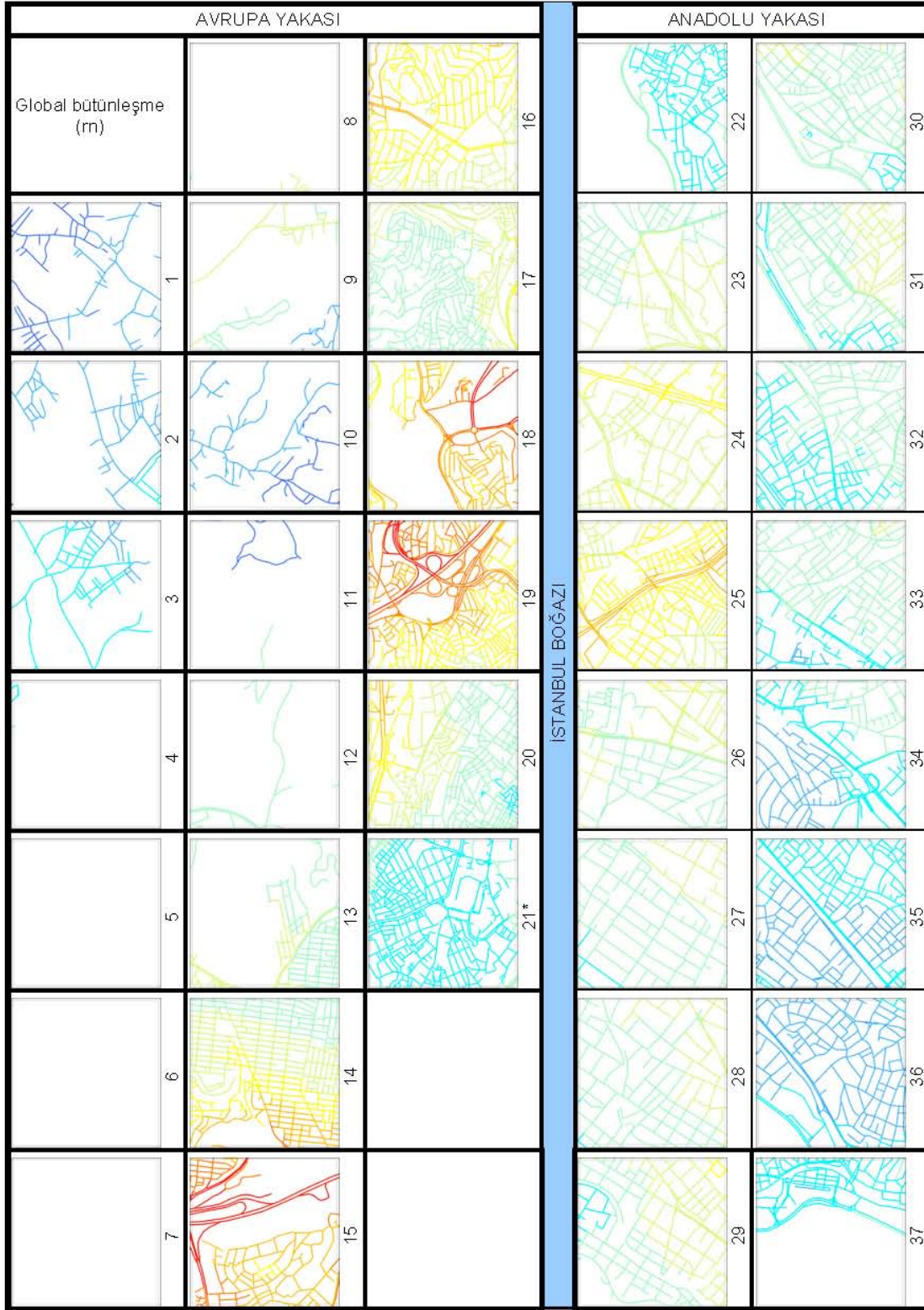
Ana arterler kent içinde süreklilik gösterdiği için daha çok aksla bağlanıp, sistem içerisinde bütünleşme değeri yüksek akslar olarak belirginleşmektedirler. Yapılaşmanın süreklilik gösterdiği alanlar ana arterlerden uzaklaştıkça bütünleşme değerleri azalmaktadır. Çeperlerdeki yerleşmeler ile Merkez doku arasında orman ve havza alanları gibi yapılaşmamış alanlar bulunduğu için merkez ve çeper doku arasında bağlantı daha azdır. Bu nedenle bütünleşme değerleri de daha düşüktür.



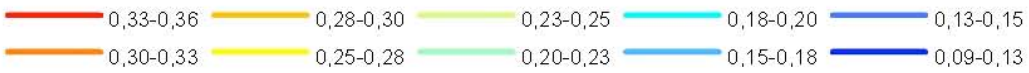
Şekil 4.14: Global bütünleşme değerlerinin değişimi.

İstanbul genelinde yapılan hesaplarda global bütünleşme değerleri maksimum 0,36'ya yaklaşmaktadır. Minimum değer ise sıfıra yakındır. Değerlerin dağılımı incelendiğinde yüksek değerlerden oluşan ana arterler ve bu arterler arasında düşük değerli alt bölgelerden oluştuğu görülmektedir. Boğaz Köprüsü ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü yakınlarında değerler artmakla birlikte kıyı bölgelerinde bütünleşme değerleri genel olarak çevrelerine göre düşüktür. Anadolu yakasında sahile paralel olarak geçen kesit üzerindeki hücrelerde de bu durum görülebilmektedir.

İstanbul genelinde yapılan bu analizden sonra Taksim, Eminönü ve Beyazıt bölgeleri daha detaylı olarak incelenmiştir. Tarihi Yarımada ve Beyoğlu bölgelerini ararak yapılan analizle bu üç bölgede bütünleşme değerlerinin dağılımındaki benzerlik ve farklılıklar analiz edilmiştir.



Lejand (Bütünleşme Rn)



Şekil 4.15: Global bütünleşme değerlerinin değişimi.

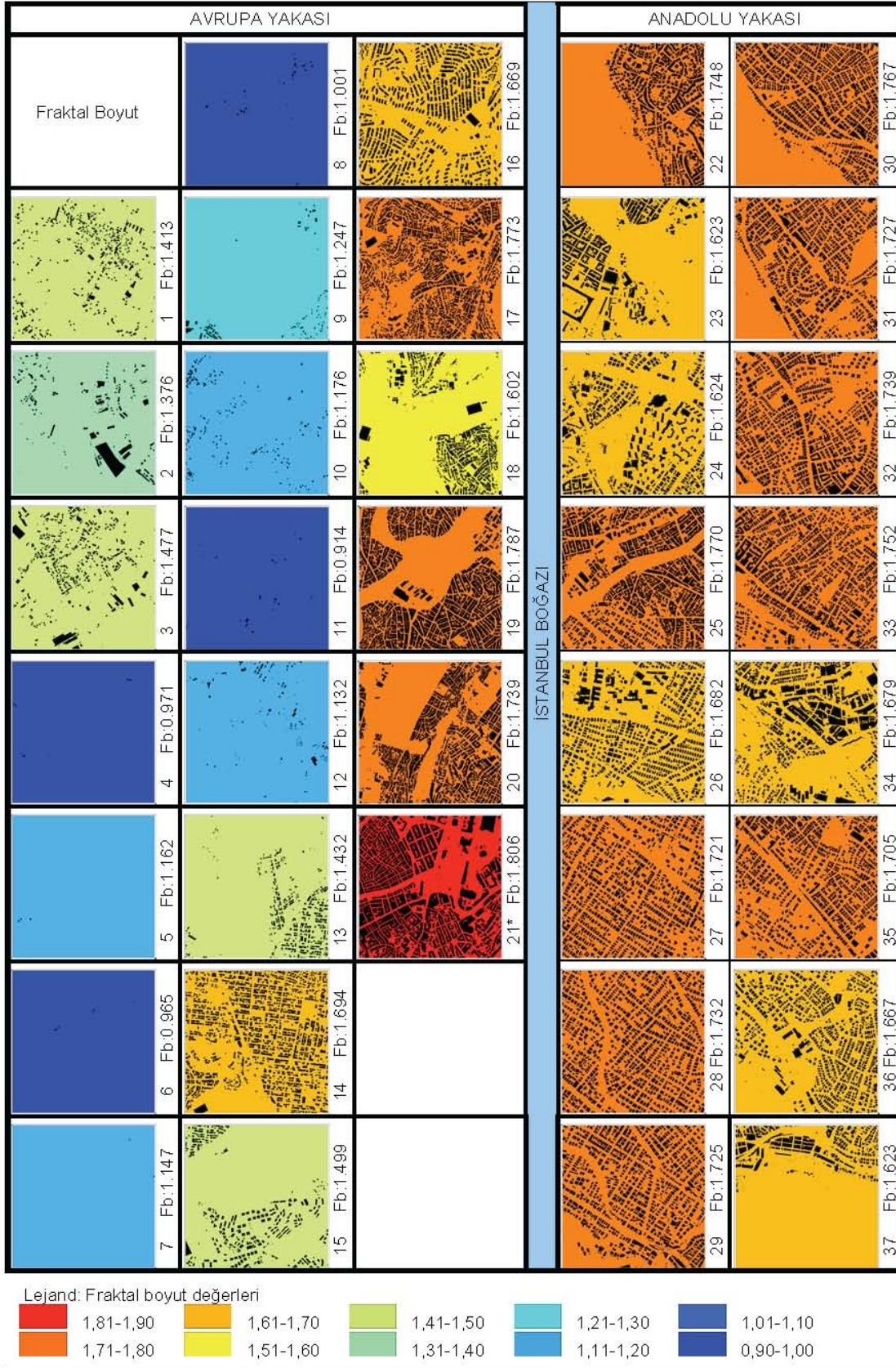
4.3 Mekansal İlişki Özelliklerinin Analizi

Dokunun yoğunluk, bütünleşme, mekansal kapalılık gibi özelliklerine ek olarak kütlelerin yan yana geliş özellikleri de değerlendirmede önemli bir araçtır. Kütlelerin mekansal organizasyonu için fraktal geometri hesapları yapılırken dokudaki açık alanların dağılımı ile ilgili olarak gözeneklilik analizi yapılmıştır.

4.3.1 Fraktal boyut analizi

Fraktal boyut değerlerinde de kesit boyunca düzenli bir değişim gözlenmemektedir (Şekil 4.16). Kentin tarihi merkezinde fraktal boyut en yüksek değerlerine ulaşmaktadır. Boğazın solundaki hücrede bulunan 21 numaralı Taksim'de 1,8'in üzerine çıkmaktadır. Asya Yakası'nda ise 1,77 değeri görülmektedir. Dünyadaki diğer şehirlerde elde edilen fraktal boyut değerleri ile karşılaştırıldığında bu değerlerin daha yüksek olması, İstanbul'un zaman içinde farklı kültürlerin etkisi ile özgün topografyasının sentezi sonucu kendine has karmaşık bir doku oluşturduğunun göstergesidir.

Sonradan gelişmiş olan çeperlerde ise fraktal boyut 1,4'lere düşmektedir. Genel olarak bakıldığında tarihi dokunun olduğu merkezde değerler daha yüksek olup çeperlerde daha düşük değerler görülse de, kesit boyunca merkezden çeperlere doğru düzenli bir azalma görülmemektedir. Değerler azalırken bazı hücrelerde artabilmektedir. Bunun nedeni İstanbul'un merkezden çeperlere doğru düzenli olarak azalan bir yapılaşma özelliği göstermemesidir. Tarihi merkez zengin ve yoğun mimari yapısıyla yüksek fraktal boyutlara sahiptir. Bu bölgenin hemen dışında fraktal boyut azalmakta ve 1'in altına düşmekte iken daha sonra tekrar yerleşik alanların varlığı fraktal boyut değerini artırmaktadır. Özetle kentsel dokudaki merkezden çeperlere doğru olan yapılaşmadaki düzensizlik fraktal boyut değerlerine de yansımaktadır. Ayrıca kentin farklı dokularında farklı fraktal boyut değerleri görülmesi, daha önce vurgulanmış olan, kentlerin karmaşık evrim süreci sonucunda çoklu fraktal yapıya sahip oldukları tezini doğrulamaktadır. Her hücre için tek bir fraktal boyut değeri verilse de hücreler içinde de mekansal olarak farklılık gösteren alt bölgeler olduğu görülmektedir. Bu alt bölgelerin fraktal boyut değerlerinin de farklılaşması ve her hücredeki farklı alt bölgelerde farklı fraktal boyutlar elde edilmesi beklenen bir durumdur. Bu bölümde İstanbul'dan alınan kesit üzerinde kent genelinde doku değişimleri incelendiğinden hücre genelinde tek bir değer hesaplanmış, alt bölgelerle ilgili olarak daha detaylı analizler sonraki bölümde üç örneklem alanı için yapılmıştır.



Şekil 4.16: Fraktal boyut değerlerinin değişimi.

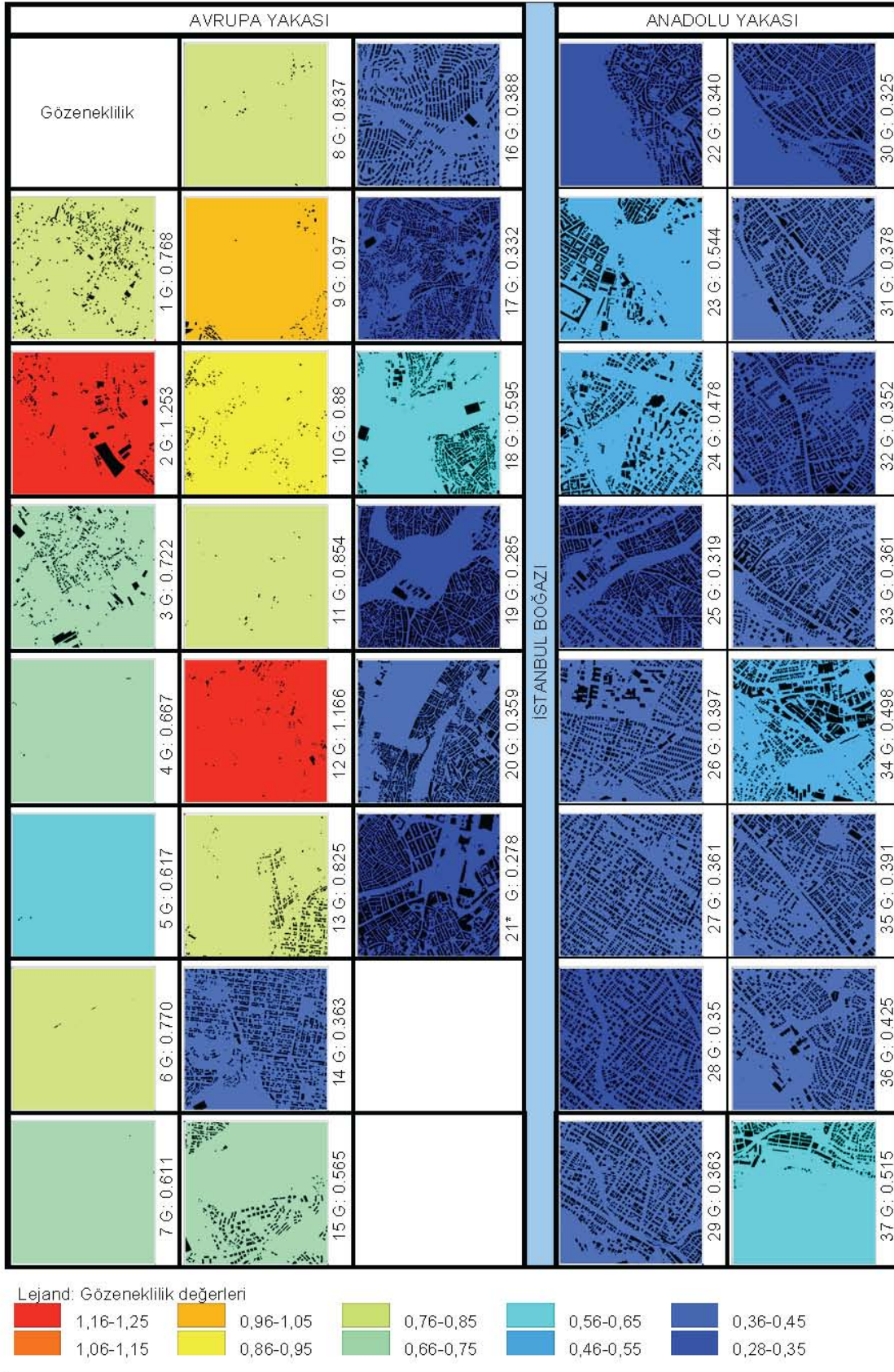
Fraktal boyut değeri aynı olan 20 ve 32 numaralı hücrelerin mekansal olarak farklılık gösterdiği açıktır. Bu tür durumlarda fraktal boyut tek başına doku farklılığını

göstermek için yeterli olamamaktadır. Fraktal boyut analizinin doku içindeki açık alanların dağılımını analiz eden gözeneklilik değerleri ile desteklenmesi doku farklılıklarını daha iyi göstermektedir. Bazı durumlarda da aynı gözeneklilik değerine sahip dokular farklı fraktal boyutlara sahip olabilirler. Bu nedenle iki değer de analiz edilmesi farklılıkların görülmesi açısından yararlı olacaktır.

4.3.2 Gözeneklilik analizi

İstanbul'da kentsel dokunun morfolojik yapısının şekillenmesinde doğal çevrenin etkisi büyüktür. Marmara Denizi ve Karadeniz, İstanbul Boğazı, Haliç kentin sınırlarını tanımlayan öğelerdir. Ayrıca havza ve orman alanları ile hareketli topografya da dokuyu etkileyen faktörlerdir. Kentsel doku incelendiğinde doğal çevre elemanlarının yapılaşmayı sınırlayan öğeler olarak dokudaki açık alanların dağılımında etkili oldukları görülmektedir. Doku içerisinde ve çevresindeki açık alanların büyüklükleri ve dağılımlarının farklılaşması gözeneklilik değerlerinde değişime neden olmaktadır. Kesitte ilk iki sütundaki hücrelerin çoğunda gözeneklilik değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bölgelerde yapılaşmamış alanlar olarak havza ve orman alanları büyük açık alanlar olarak gözeneklilik değerlerini artırmaktadırlar. Gözeneklilik değeri açık alan büyüklüklerindeki çeşitliliği ve heterojenliği ölçen bir parametre olduğundan farklı büyüklükteki açık alanların bir arada olması durumunda tek bir büyük açık alan olmasından daha yüksek gözeneklilik değeri elde edilecektir. Bu nedenle ilk üç hücredeki değerler, orman alanına girdiği için yapılaşmanın neredeyse yok sayılabileceği sonraki altı hücrenin değerlerinden yüksektir (Şekil 4.17). Gözeneklilik değeri fraktal boyut ile birlikte değerlendirildiğinde doku daha iyi anlaşılabilir. Farklı mekansal yapıya sahip dokuların karmaşıklık düzeyi açısından benzer oldukları şeklindeki bir değerlendirmeye olanak tanıyan fraktal boyut değerinin, doluluk-boşluk düzenindeki farklılıkları belirleyen bir parametre ile desteklemesi yararlı olmaktadır. Aynı karmaşıklık düzeyine sahip iki doku, aynı fraktal boyut değerlerine sahip olmalarına rağmen biçimsel yapıları açısından birbirinden farklı olabilir. Bu farklılığı gözeneklilik değerlerindeki farklılaşma ile açıklamak mümkündür. İstanbul üzerinde alınan kesitte de bu duruma rastlanmıştır: Kesitte 20 ve 32 numaralı hücrelerin fraktal boyutları aynı iken gözeneklilik değerlerinin farklı olduğu görülmektedir. Daha büyük açık alanlara sahip olan 20 no'lu hücrede gözeneklilik değeri daha yüksektir. Bununla birlikte sadece çok büyük bir açık alana sahip olmak tek başına değer artmasına yetmemektedir. Açık alanların farklı büyüklüklerde ve alan içinde heterojen olarak dağılımları gözeneklilik değeri büyük oranda artırmaktadır. 20 ve 32 numaralı

hücrelerin ikisinde de açık alanlarda bir çeşitlilik olduğundan gözeneklilik değerleri aynı olmamakla birlikte değerler arasındaki fark çok büyük değildir.



Şekil 4.17: Gözeneklilik değerlerinin değişimi.

Kesit boyunca gözeneklilik ve fraktal boyut değerlerinin değişimi incelendiğinde yerleşmenin yoğunlaşmaya başladığı 13 no'lu hücreden itibaren fraktal boyut değerlerinin hızla yükseldiği ve gözeneklilik değerlerinin de düştüğü gözlenmektedir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18: Fraktal boyut ve gözeneklilik değerlerinin değişim grafiği.

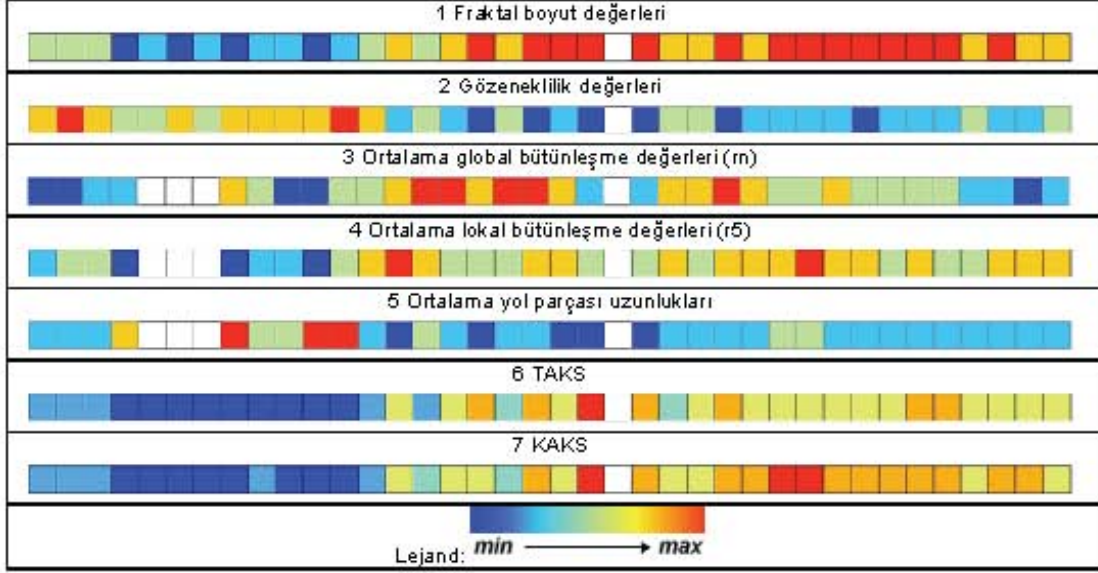
Şekil 4.18'de soldaki hücrelerde yerleşme dokusu kent merkezindeki kadar zengin ve karmaşık olmadığından fraktal boyut değerleri düşmektedir. Diğer yandan yapı yoğunluğu azalıp açık alanların artması gözeneklilik değerini yükseltmektedir. Bu nedenle bu iki değer grafiğin sol tarafında birbirine yaklaşıırken kent merkezine yaklaşılan sağ tarafta gözeneklilik değeri azalırken fraktal boyut değerleri artmaktadır.

4.4 İstanbul'da Doku Özelliklerinin Değişimi

Kesit boyunca hesaplanan değerlerin değişimini daha net görebilmek için kesit hücreleri lineer olarak sıralanmış ve değerlerin değişimi kesitin lineer izdüşümü olarak düşünülecek bir hat üzerinde gösterilmiştir (Şekil 4.19). Kesitin sağ tarafına doğru görülen beyaz hücre İstanbul Boğazı'dır ve her hücre 1km^2 'dir.

Fraktal boyut değerlerinin kent tarihi merkezi ve Anadolu yakasında yükseldiği görülmektedir. Gözeneklilik değerleri ise kuzeydoğu bölgesini temsil eden sol taraftaki hücrelerde yüksek iken yapılaşmanın yoğun olduğu merkez bölgede düşmektedir. Kuzey batıda orman alanlarının olması büyük yapılaşmamış alanlar olarak gözeneklilik değerini artırmaktadır. Ortalama yol parçası uzunluğunun yaklaşık 110m olduğu görülmüştür. Yaklaşık yürüme mesafesi 500–600 m olarak varsayıp lokal bütünleşme için r_5 değeri alınmıştır. Global bütünleşme değerleri kent merkezine doğru artarken lokal bütünleşme değerlerinin merkezden yaklaşık

7km uzakta daha yüksek olduğu görülmektedir. Daha detaylı olarak hücrelere bakıldığında hücreler arasındaki geçişte net bir düzen olmadığı da göze çarpmaktadır. Bu durum kentin mekansal organizasyonundaki heterojenliği yansıtmaktadır.



Şekil 4.19: Kesit boyunca doku analiz değerlerinin değişimi.

Yapılan analizlerden elde edilen değerler kullanılarak belirlenen parametreler arasındaki ilişkiyi incelemek bu çalışmada daha detaylı olarak incelenen fraktal geometri ve gözeneklilik analizlerinin diğer parametrelerle ne kadar yakın ilişkili olduğunu gösterme açısından önemlidir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1: Parametreler arası yakınlık matrisi.

	Parametreler arası Öklid uzaklığı						
	Fraktal boyut	Gözeneklilik	Global bütünleşme	Lokal bütünleşme	Yol parça uz.	TAKS	KAKS
Fraktal boyut	0,0	6,6	8,2	2,2	18,2	8,2	5,5
Gözeneklilik	6,6	0,0	2,8	5,7	23,7	3,2	5,2
Global bütünleşme	8,2	2,8	0,0	7,1	25,8	0,7	4,8
Lokal bütünleşme	2,2	5,7	7,1	0,0	18,7	7,2	4,9
Yol parça uz.	18,2	23,7	25,8	18,7	0,0	25,8	22,9
TAKS	8,2	3,2	0,7	7,2	25,8	0,0	4,4
KAKS	5,5	5,2	4,8	4,9	22,9	4,4	0,0

Bu amaçla farklı parametre değerleri kümeleme analizinin (cluster analysis) uzaklık ölçümü ile incelenerek verilerin birbirine yakınlığına göre parametreler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Korelasyon analizi çok değişkenli tekniklerin çoğunda benzerlik ölçümleri için kullanılırken kümeleme analizi o kadar yaygın olarak

kullanılmamaktadır. Bununla birlikte benzerliğin uzaklık ölçümü değişkenlere ait gözlemlerin birbirlerine uzaklığını ölçerek benzerlik ilişkisini inceleyen yararlı bir yöntemdir (Kalaycı, 2005). Yol parça uzunluklarının diğer parametrelerden büyük oranda farklılaştığı görülmektedir.

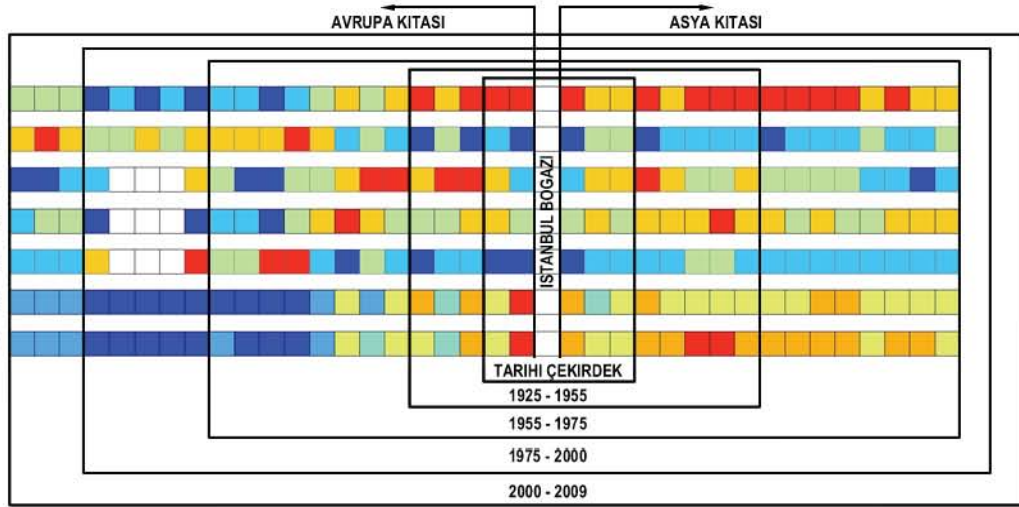
Bunun için İstanbul üzerinden alınan kesitle yapılan analizlerin sonuçları kullanılmıştır. Birbirleri ile ilişkili olan parametreler arası uzaklık daha düşük çıkarken ilişkisi az olan parametreler arasındaki uzaklık yüksek değerler almaktadır. Farklı parametreler arasındaki uzaklık değerlerine bakıldığında fraktal boyut değerinin gözeneklilik, farklı yarıçaplardaki bütünleşme TAKS ve KAKS değerleri ile yakın olduğu görülmektedir. Buradan yola çıkarak İstanbul örneğinde, yüzde yüz olmasa da fraktal boyut yükseldikçe yerleşme dokusunda da bir yoğunlaşma olduğu söylenebilir. Fraktal boyut ile gözeneklilik ve global bütünleşme değerleri arasındaki uzaklığın da lokal bütünleşme, TAKS veya KAKS değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yakınlık matrisi değerlerinin yüksek olması ise birbirleri ile daha az etkileşim içinde olduğunu göstermektedir.

Aynı fraktal boyuta sahip olan iki doku birbirinden farklı doluluk-boşluk düzeninde olabilir. Kent bütününde birbirine yakın olup global bütünleşme değerlerinin yakın olduğu iki alan doku karakteri açısından birbirinden çok farklı olursa fraktal boyutlar birbirinden çok farklı olabilir. Bu nedenle fraktal boyut veya diğer parametrelerin tek başına kullanılması yerine birbirlerini tamamlayıcı parametreler olarak birlikte kullanılması daha yararlıdır ve kent makroformu hakkında da daha fazla bilgi edinilmesini sağlar. Yapılan diğer bir çalışmada da, Doğu-batı doğrultusunda bir kesit daha alınarak mahallelerin saçaklanma indeks değerleri ile fraktal boyut değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde kentsel dokunun saçaklanmış veya kompakt olması ile fraktal boyutu arasında bir ilişki olduğu görülmüştür (Kaya ve diğ., 2009). Saçaklanma indeks değeri yükseldikçe fraktal boyut azalmaktadır. İki parametre arasındaki ilişki Kuzey-Güney doğrultusundaki kesitte Doğu-Batı doğrultusundakinden daha yüksektir. Bu durum kentin makroformu ile kentsel doku özellikleri arasındaki ilişkinin göstergesidir.

Erişilebilirliği ifade eden mekansal dizim değerleri için kullanılan lokal ve global bütünleşme değerlerinden lokal bütünleşmenin fraktal boyut ile daha yakından ilişkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1, Şekil 4.22). Kent bütününde bütünleşme ana arterlerin varlığından büyük oranda etkilenmektedir. Yerel ölçekte ise yolların yoğun bir ağ oluşturması bütünleşme değerlerini artırmaktadır. Bu durum aynı zamanda yapı adaları ve binaların mekansal organizasyonunu etkilediğinden fraktal boyut ile

yakından ilişkilidir. Ortalama yol parçası uzunluğu parsel büyüklük değerinin ise diğer tüm parametrelerden farklı olması dikkat çekmektedir.

Parametrelerin birbiri ile ilişkisini, sonuçların mekansal dağılımında da görmek mümkündür. Analiz edilen özelliklerin sonuçlarını gösteren Şekil 4.19'da farklı renklerle ifade edilen değerler yerleşme alanının gelişim dönemleri ile karşılaştırıldığında, bölgeler arasında bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Kesit, Avrupa yakasında çepelere kadar uzanırken Anadolu yakasında merkez çevresinde sonlanmaktadır (Şekil 4.20). Kesitin, Boğazın iki yakasında asimetric olması değerleri yorumlarken dikkate alınması gereken bir noktadır.



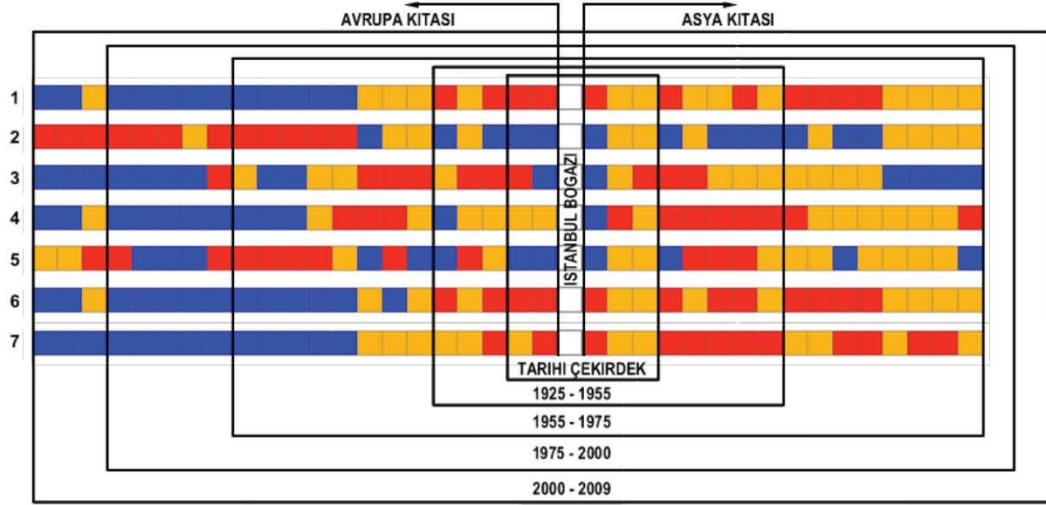
Şekil 4.20: Kesit boyunda doku analiz değerlerinin gelişme dönemlerine göre değişimi.

Değerlerin değişimini daha net görebilmek için analizlerdeki grup sayısı azaltılarak 3 sınıfa ayrıldığında Avrupa ve Anadolu yakaları arasındaki fark ve kent merkezi ile çepeler arasındaki farklar daha belirgin olarak görülebilmektedir. Kesin bir ayırım olmasa da, tarihi çekirdek ve çevresinde özellikle fraktal boyut, TAKS ve KAKS analizleri için çok yüksek değerleri ifade eden kırmızı ve sıcak renklerin yoğunlaştığı, çepelere doğru ise mavi hücrelerin daha fazla olduğu söylenebilir (Şekil 4.21). Özellikle Avrupa yakasında 1975 yılından sonraki gelişme dönemini gösteren kısımda mavi ile gösterilen düşük değerler yoğunlaşmaktadır.

Güneydoğu-kuzeybatı yönündeki kesit üzerinde birbirinden çok farklı örnekler görülmektedir. Detaylı analiz yapılmak üzere seçilen üç örneklem alanı Şekil 4.20'de "Tarihi çekirdek" olarak gösterilen en küçük dikdörtgen içinde bulunmaktadır.

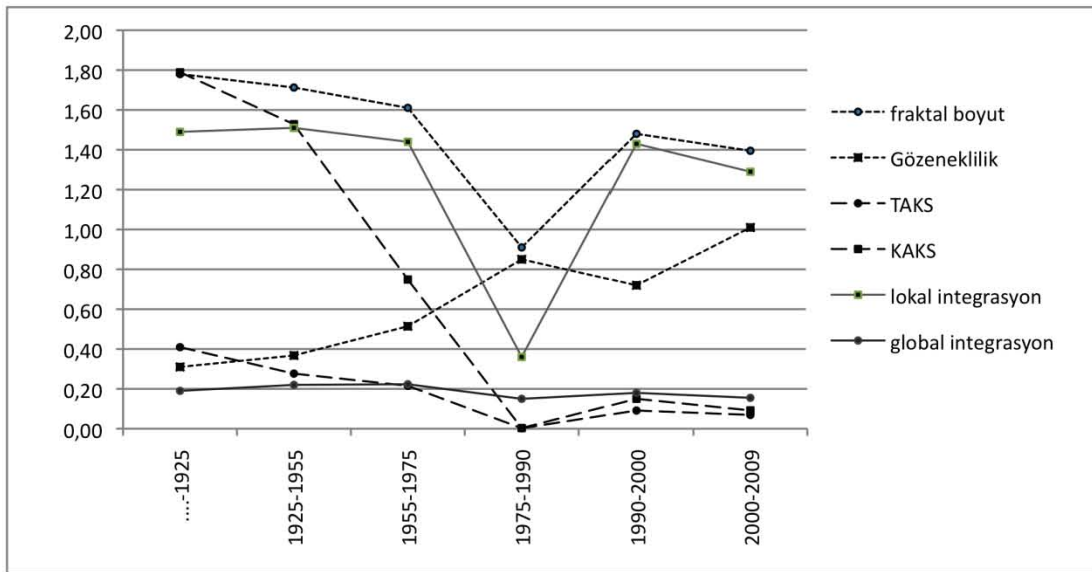
Farklı fiziksel dokulara sahip alanlarda yapılan hesaplarda da farklı değerler elde edilmektedir. Kent merkezinde yapı adaları küçülmekte, yoğunluk artmaktadır.

Orman, havza gibi doğal alanların bulunduğu bölgelere yakın noktalarda ise yapı yoğunluğu azalmakta ve yapı adalarının boyutları büyümektedir.



Şekil 4.21: Analiz değerlerinin üçlü sınıflara ayrılması ile belirlenen doku farklılıkları.

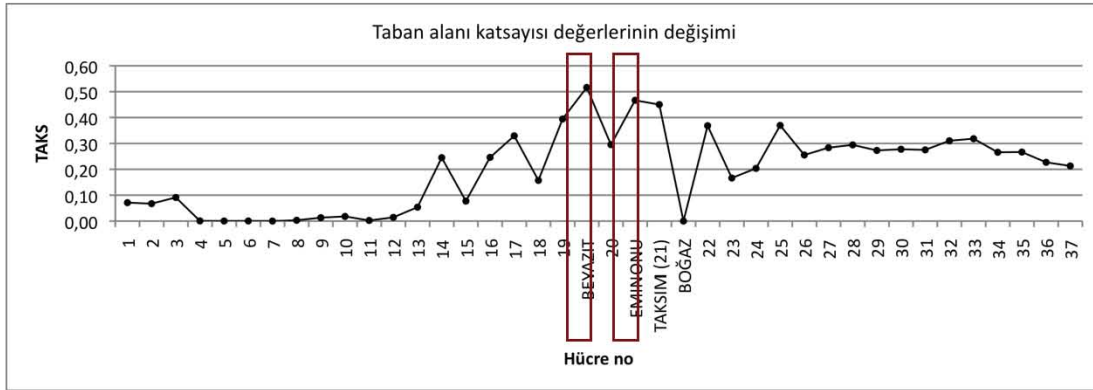
Merkezden çeperlere doğru gelişen kent dokusunu genel olarak dönemlere ayırıp kesitteki hücreleri bu dönemlere göre gruplayarak incelediğimizde üç örneklem alanının da içinde bulunduğu tarihi merkezde fraktal boyut ve TAKS ve KAKS değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.22). Gözeneklilik değeri ise merkezden uzaklaştıkça genel olarak artmaktadır. Fraktal boyutun 1975-1990 dönemine ait değerlerindeki düşüşün nedeni kesitte o dönemle çakışan hücrelerin kuzeyde orman alanı ile kesişmesidir. TAKS ve KAKS değerlerinde de Benzer bir durum söz konusudur. Kent merkezinde yapı yoğunluğu ikinci ve üçüncü boyutta daha fazladır.



Şekil 4.22: Kesit boyunca değerlerdeki değişim.

Kesit üzerinde yapılan analizlerde 1925'e kadar olan dönemle ifade edilen alanda yerleşme daha yoğundur. Tarihsel süreç içinde farklı kültürlerin etkisi ile evrimleşen bu bölgelerde, kaotik yapıların başlangıç koşullarına hassas bağlılık ilkesinde olduğu gibi, önceki toplumsal yapının ürünü olan kent dokusunun etkileri devam etmektedir. Farklı kültürlerin yansıması olan mimari ve kentsel dokudaki zenginlik, bu alanlardaki analiz sonuçlarına da yansımaktadır. Tarihi çekirdekte yer alan Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanlarında fraktal boyut değerleri kesitteki en yüksek değerlerdendir (Şekil 4.25). Daha detaylı olarak incelenen bu üç örneklem alanı üzerinde yapılan analizler ve sonuçları sonraki bölümlerde açıklanmaktadır.

Kesit üzerinde yapılan analizlerde üç örneklem alanının durumu aşağıdaki grafiklerde görülebilmektedir (Şekil 4.23, Şekil 4.24, Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27). Grafiklerin tamamında değeri 0 olarak görülen 087064 numaralı hücre İstanbul boğazıdır.

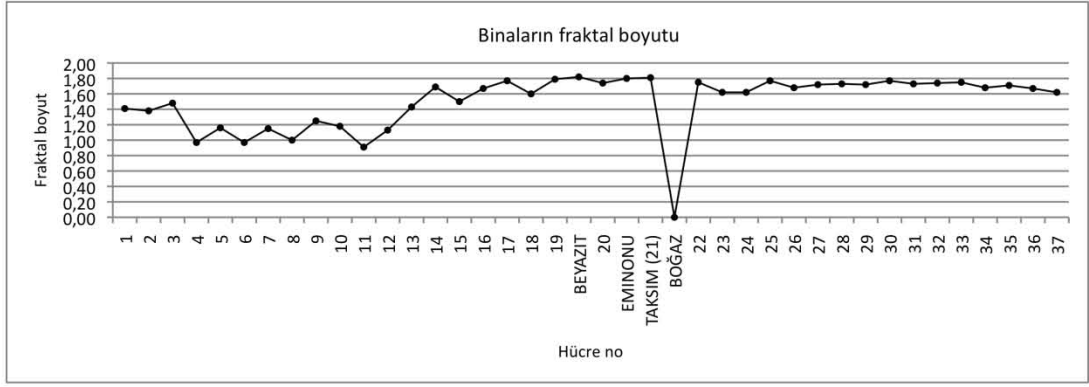


Şekil 4.23: Örneklem alanlarının TAKS değerlerinin kesitle karşılaştırılması.

Kütlelerin merkezde daha yoğun ve zengin bir dokuda olması, binaların fraktal boyutu, TAKS, KAKS gibi değerleri artırmaktadır (Şekil 4.25, Şekil 4.23, Şekil 4.24). Açık alanların çeperlere göre daha az ve küçük olması ise gözeneklilik değerinin tarihi bölgede daha düşük olmasına neden olmaktadır (Şekil 4.26).



Şekil 4.24: Örneklem alanlarının KAKS değerlerinin kesitle karşılaştırılması.

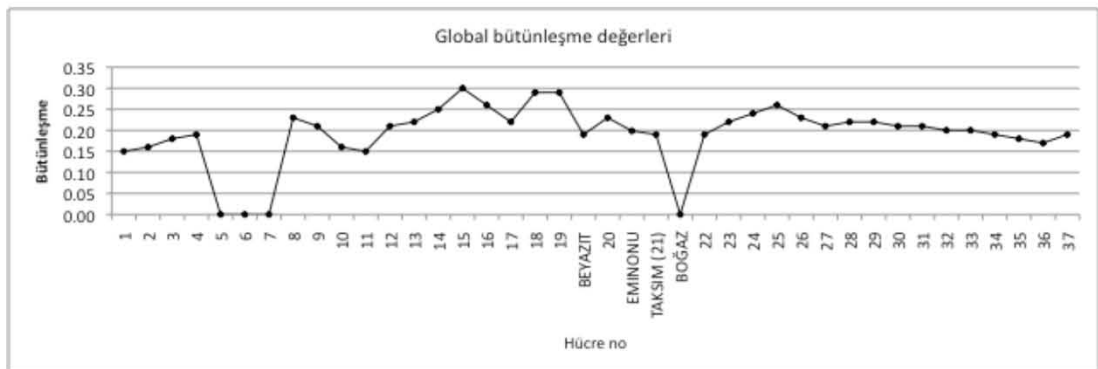


Şekil 4.25: Örneklem alanlarının fraktal boyut değerlerinin kesitle karşılaştırılması.



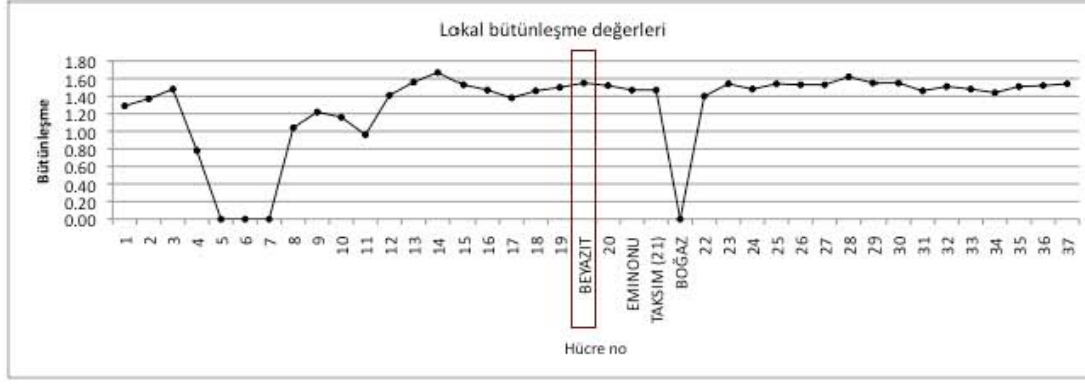
Şekil 4.26: Örneklem alanlarının gözeneklilik değerlerinin kesitle karşılaştırılması.

Global bütünleşme değerine bakıldığında ise üç örneklem alanının yüksek değerlere sahip olduğu fakat bu alanların hemen dışında değerlerin daha da yükseldiği görülmektedir. Bunun nedeni TEM ve E5 otoyollarının bu bölgelerin dışından geçmesidir.



Şekil 4.27: Örneklem alanları global bütünleşme değerlerinin kesitle karşılaştırılması.

Bütünleşme değerlerini tüm İstanbul ulaşım ağı dikkate alarak global bütünleşme değerleri (r_n) hesaplayınca ana arterler yüksek değer alırken ana arterden uzak bölgelerde bütünleşme azalmaktadır.



Şekil 4.28: Örneklem alanları lokal bütünleşme (r_5) değerlerinin kesitle karşılaştırılması.

Yarıçap değeri yerel ölçekte tutulacak şekilde seçilirse (r_5) alt bölgelerin bütünleşme değerleri sistem bütününden daha az etkilenmektedir. Ana arterlerin etkisi azalınca diğer bölgelerde de bütünleşme değerleri artmaktadır. Bu nedenle Şekil 4.27'de ortalama değerler 0,15-0,30 aralığında iken Şekil 4.28'de değerlerin 1,70'lere çıktığı görülmektedir.

4.5 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme

İstanbul'da kuzeybatı-güneydoğu yönünde alınan kesit üzerinde yapılan analizler kent dokusundaki mekansal farklılıkları göstermektedir. Aynı zamanda, kullanılan yöntemlerin dokudaki farklılıkların belirlenmesinde ne derecede etkili olduklarının, örneklem alanlarında kullanılmadan önce, test edilmesini de sağlamıştır.

Kesit boyunca analiz parametrelerinde görülen değişiklikler iki farklı şekilde ele alınmıştır: ilk olarak her grid kendi mekansal özelliklerine göre incelenmiş, benzerlik veya farklılık gösteren gridler arasındaki parametre değerlerindeki farklılıklar incelenmiştir. Diğer yandan, İstanbul'un merkezinden geçecek şekilde lineer olarak alınan kesitle, merkezden uzaklaştıkça değerlerin nasıl değiştiği, değişimde belirli bir düzen olup olmaması da önemlidir. Kesit boyunca hücrelerin değişiminin daha kolay algılanabilmesi için çapraz olan kesitin lineer izdüşümü alınarak, farklı ölçüm parametrelerinin her grid hücresindeki ortalama değerlerine göre renklendirilmiştir (Şekil 4.19). İzdüşüm alındığında her hücrenin yanındaki hücre ile mekansal ilişkisi bozulmadığından kent bütünü'nün mekansal değişimi kolaylıkla incelenebilmektedir. Genel olarak değerlerin dağılımına bakıldığında merkezden çeperlere doğru düzenli bir artış veya azalma görülmektedir. Kesitin Avrupa ve Anadolu yakalarında asimetrik olması nedeni ile Anadolu yakasındaki hücrelerin çeperlere kadar uzanmamaktadır. Bu nedenle bu yakada bulunan 22-37 numaralı arasındaki hücrelere ait değerlerde Avrupa yakasındaki hücreler arasındaki farklar kadar

belirgin bir fark olmaması doğaldır. Bununla birlikte iki yakada da merkezden dışa doğru düzenli bir değer değişimi olmaması durumu önemlidir: Değerler azalırken bazı hücrelerde ani artış veya yüksek değerler arasında düşük değerli hücreler olabilmektedir ve bu durum şehrin karmaşık yapısının göstergesidir.

Bu bölümde önerilen yöntem, biyolojik yapıların DNA'sında olduğu gibi kent karakterini yansıtan bir kodlama sistemi olarak düşünülebilir. Daha kapsamlı bir analizle kentin genel yapısı- hakkında daha detaylı bilgiler çıkarılabilir. Bunun için farklı yönlerde kesitler alınarak bu kesitlerde de analizler yapılarak belirlenen kesitlerdeki hücrelerden oluşan bir matris hazırlanırsa mekansal istatistik teknikleri ile farklı hücreler arasındaki ilişki düzeni belirlenebilir. Bu çalışmada kent dokusunun değişimi bölgesel olarak değil kentsel tasarım açısından irdelendiğinden üç örneklem alanı belirlenerek bu alanlardaki analizlere odaklanılmıştır.

Daha detaylı analiz yapılan örneklem alanları kentin tarihi çekirdeğinde olup, yapılan analizlerde kesit içerisindeki en yüksek değer grubunda oldukları gözlenmektedir. Belirlenen örneklem alanları ve zaman içerisindeki değişimleri sonraki bölümde açıklanmaktadır.

5. ÖRNEKLEM ALANLARINDA DOKUNUN DİNAMİK YAPISI

Kentsel dokunun dinamik yapısı incelenirken zaman içindeki değişim önem kazanmaktadır. Örneklem alanları seçilirken evrim sürecinde birçok farklı dönem etkisinde gelişen tarihi bir bölgede olması ve aynı zamanda tüm kentli tarafından kullanılan alanlar olmasına dikkat edilmiştir. Belirlenen üç örneklem alanı olan Taksim, Eminönü ve Beyazıt alanlarına ait değişim incelenirken 1819 yılından itibaren günümüze kadar farklı dönemlerde üretilmiş haritalar ilgili kurumlardan alınarak incelenmiştir.

5.1 Örneklem Alanlarında Dokunun Zaman İçindeki Değişimi

İstanbul'da dokunun mekansal farklılaşması incelenirken aynı zamanda farklı zaman dilimlerinde gelişmiş olan dokulardan örnekler de incelenmiş olmaktadır. Fakat bir kesit üzerindeki doku farklılaşmaları her bir dokunun zaman içindeki evrimini göstermemektedir. Dokunun zamanla değişimi incelenirken kentin tarihi çekirdeğindeki üç meydan ve çevresini kapsayan alanda daha detaylı analizler yapılmıştır.

Geçmiş dönemler ile günümüzdeki haritaların aynı koordinat düzlemine ve aynı ölçeğe getirilmesinde zaman içinde korunmuş olan mekansal öğelerin varlığı büyük önem taşımaktadır. Örneklem alanlarında, değişmeyen tarihi yapılar, yapı adası veya yollar kullanılarak farklı dönem haritaları üst üste çakıştırılmış ve ArcGIS programı kullanılarak İstanbul'un koordinatları ile eşleştirilmiştir.

Geçmiş dönemlere doğru gidildikçe binalarla ilgili verilerin azalmaya başladığı görülmektedir. Bu nedenle binalarla ilgili analizler son dönemlerle sınırlanmıştır. Kentsel dokuyu oluşturan yapı adaları ve yollardaki değişim bu noktada dinamik yapı analizinin önemli birer bileşeni haline gelmektedir.

Vakıflar Genel Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Tarihi yarımada grubu, Kentsel Tasarım Müdürlüğü ve Harita Arşiv Müdürlüğü'nden elde edilen tarihi haritalar ve halihazır haritalar ArcGIS ortamında aynı koordinatlara getirildiğinde dokunun zaman içerisindeki değişimi görülebilmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: Örnekleme alanlarının Tarihsel gelişimi.

Üç örnekleme alanı üzerinde önceki bölümde olduğu gibi biçimsel özellikler, yaya kullanımı-algısal özellikler, mekansal ilişki özellikleri ve değişim özellikleri olmak üzere dört başlıkta analizler yapılmıştır. Analizlerin büyük kısmında, analiz yapılan alan sınırı değişken olabilir. Mekansal bütünleşme analizi ise diğer analizlerden farklı bir özelliğe sahiptir. Bu analizde analiz sınırları sistemi etkileyebildiği için yöntemin önemli bir parçasıdır. Yapılan bütünleşme analizi sonuçları gösterilirken, sadece örnekleme alanları içinde kalan yolların bütünleşme değerleri gösterilmekle birlikte bu analiz daha geniş sınırlar için yapılmıştır.

Analiz yapılan ulaşım sisteminin sınırlarının belirlenmesi önemlidir. Birbiri ile ilişkisiz olan farklı büyüklükteki alanların karşılaştırılabilmesini sağlayan bir standardizasyon işlemi yapılsa da birbiri ile yakından ilişkili olan alanları ayrı ayrı incelemek karşılaştırmalarını engeller. Üç örnekleme alanı incelenirken yapılan bütünleşme hesabının üç alanı birden kapsayan alanda yapılması daha güvenilir sonuçlar verecektir. Önceki bölümde yapılan bütünleşme hesabı tüm İstanbul genelinde olduğu için kent geneli analiz edilirken tüm ulaşım sistemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Taksim örnekleme alanı daha detaylı olarak incelenirken Taksim bölgesini kapsayan, Boğaz, Haliç ve E5 ile sınırlanan Beyoğlu bölgesi bütün bir alt sistem olarak alınmıştır. Eminönü ve Beyazıt için ise Tarihi Yarımada'nın E5 ile sınırlanan kısmı alınarak hesaplar yapılmıştır. Birbiri ile yakın ilişki içinde olup aynı sistemin birer parçası olduklarından üç alanın karşılaştırmasını daha güvenilir olarak

yapabilmek için ise Taksim, Eminönü ve Beyazıt bölgelerini kapsayan E5 ve denizin sınırladığı Beyoğlu ve Tarihi Yarımada bölgesi alınarak bütünleşme hesabının bu alanda yapılması uygun görülmüştür. Böylece hem E5 ve TEM'in baskın etkisi ortadan kaldırılmış, hem de üç örneklem bir arada değerlendirildiği için daha sonra karşılaştırma imkanı sağlanmıştır. Her örneklem kendi içinde değerlendirilirken ulaşım dokusunu sınırlayan ana arterlere göre bölge sınırlandırılmıştır. Taksim örneklemini için Beyoğlu bölgesi alınarak hesap yapılmış, üç örneklem karşılaştırılırken ise Beyoğlu ve Tarihi Yarımada birlikte kullanılarak bütünleşme değerleri hesaplanmıştır.

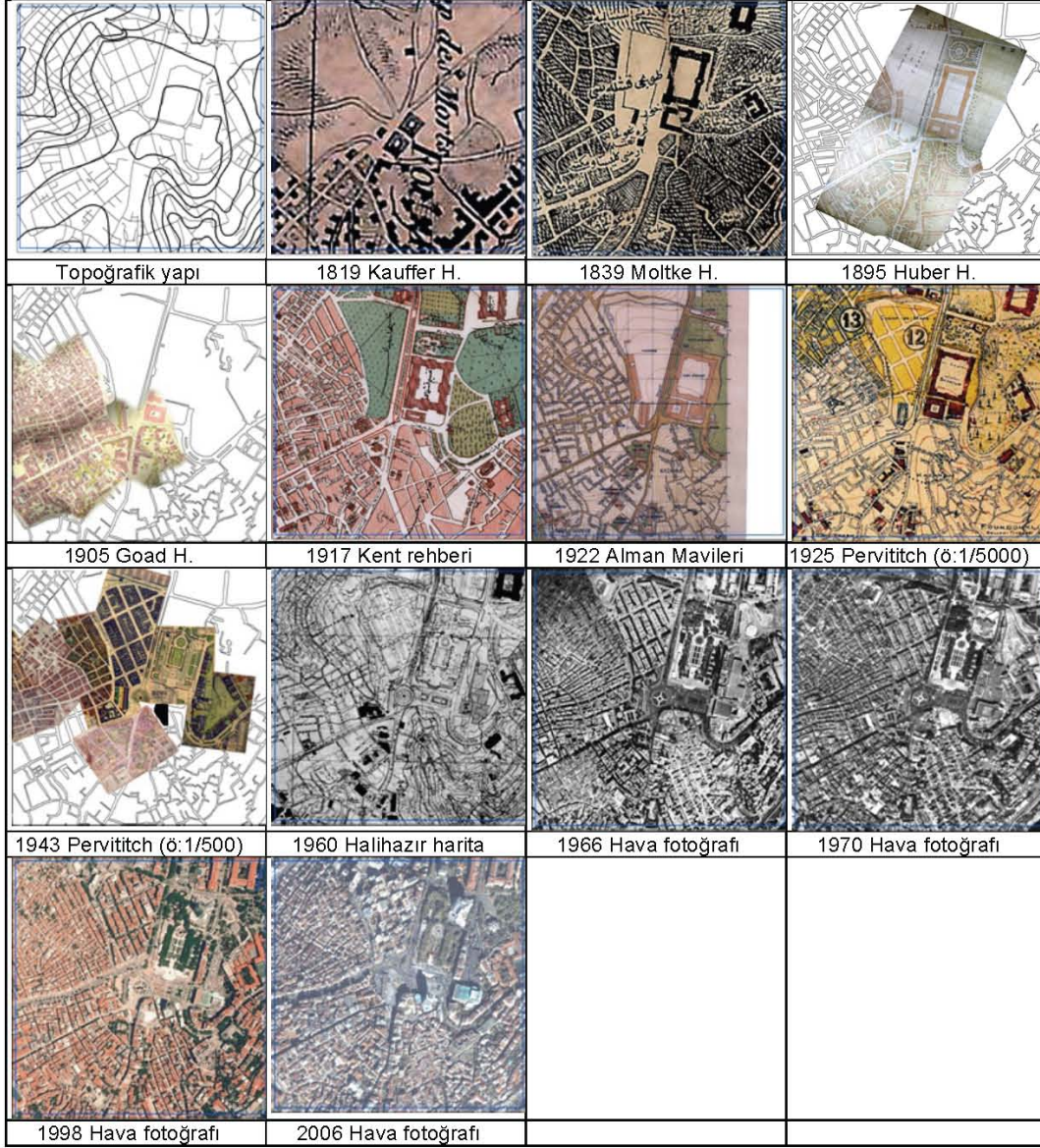
5.2 Örneklem 1: Taksim Meydanı ve Çevresi

İstanbul'un tarihi çekirdeğinde yer alan Taksim Meydanı, Haliç ve İstanbul Boğazı'nın birleştiği Galata'dan kuzeye doğru yükselen topografyanın en yüksek olduğu noktada yer almaktadır. Bu alanın tarih boyunca önemini koruduğu, haritalarda birçok yolun kesişme noktasında bulunmasından ve çevresindeki kamu yapıları ve kamusal açık alanların varlığından izlenebilmektedir. Tarihi haritalar incelendiğinde meydana birleşen yollar olduğu ve bu yolların kısmen değişiklikler olsa da zaman içinde varlıklarını sürdürdükleri görülmektedir.

Tarih boyunca odak olma özelliğini sürdürmüş olan meydan ve yakın çevresinde farklı dönemlerde farklı işlevlerin bulunduğu da görülmektedir. Bazı dönemlerde ticari birimlerin olduğu, bazı dönemlerde Topçu kışlası gibi askeri yapılar ve mezarlık veya yapılaşmamış alanların bulunduğu meydan ve yakın çevresinin 1940'lardan sonra büyük oranda bugünkü halini aldığı görülmektedir (Şekil 5.2).

Haritalardan izlenen bu durum, kentsel doku zaman içerisinde evrimleşirken başlangıç koşullarının etkisinin sürdüğü tezini desteklemektedir. Değişim sürecinde temelde ulaşım sistemi ve yapı adalarında farklılaşma görülse de dokunun ana karakterinden izler devam etmektedir.

1819 Kauffer Haritasında topografyanın en üst kotunun olduğu bölgede taksim kışlası konumlanmıştır. Kışla çevresinde de talim alanı gibi açık alanlar ve yeşil alan bulunmaktadır. Zaman içerisinde ulaşım sistemi, yapı adaları ve bina özelliklerinde değişimler olmasına rağmen Taksim meydanının bağlantı akslarının kesişimiyle odak karakterini sürdürdüğü görülmektedir. Bununla birlikte detaylı olarak incelendiğinde mekan içerisinde farklılaşan özellikler ve alt bölgeler ortaya çıkmaktadır.

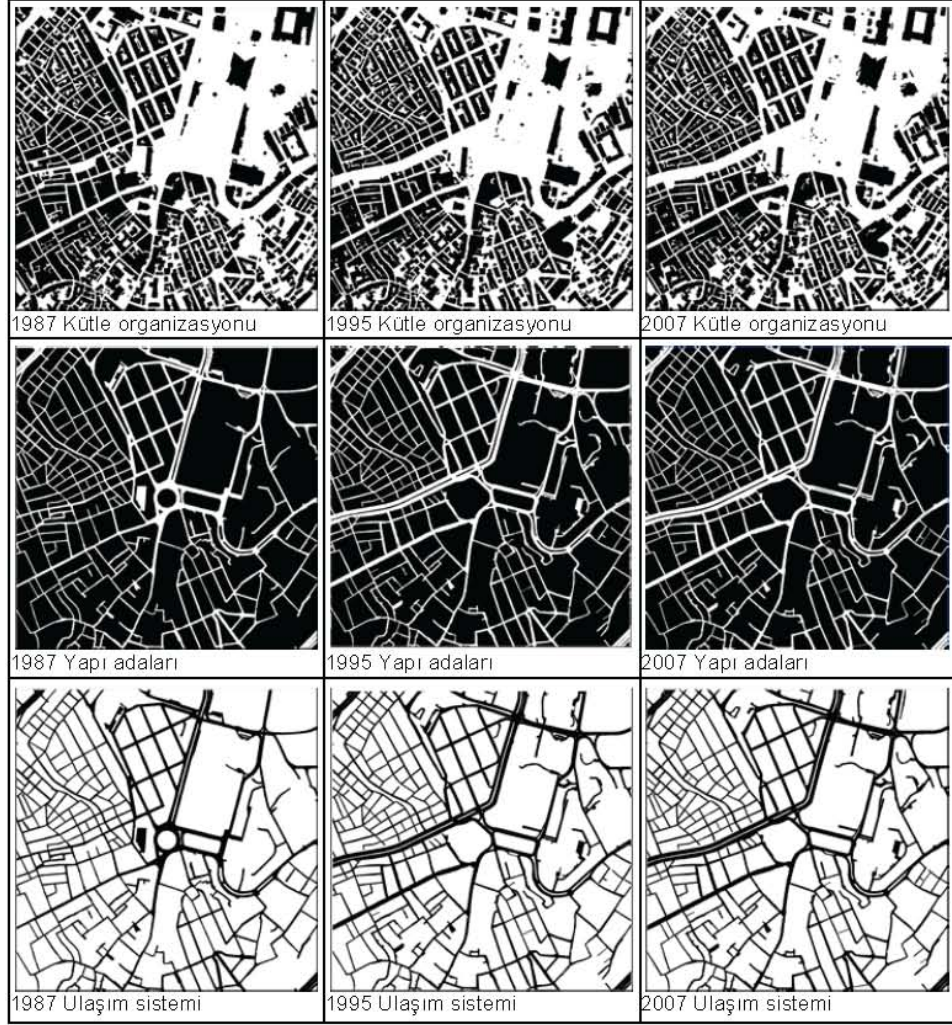


Şekil 5.2: Taksim meydanı ve çevresinin tarihsel gelişimi.

Örneklem alanları 1987, 1995 ve 2007 yılları olmak üzere üç ayrı dönemde daha detaylı olarak incelenmiştir. Şekilde binalar, yapı adaları ve yolların bu üç dönemdeki durumu görülmektedir (Şekil 5.3).

Gnel olarak 1900 öncesi, 1900-1920 arası, 1920-1940 dönemi, 1940-1980 ve 1980 sonrası şeklinde ayrılacak dönemlerde belirgin farklılıklar vardır. Özellikle Taksim Meydanı yakın çevresinde 1940'lardan itibaren önemli değişiklikler olmuştur. Talimhane bölgesi yapılaşmış, organik yollar düzenlenerek daha geometrik hale getirilmiştir.

1995 ve 2007 yıllarının hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. 1987 yılından sonraki en temel değişim Tarlabaşı bulvarının açılmasıdır.



Şekil 5.3: Taksim meydan ve çevresinde fiziksel doku değişimi.

Trafalgar meydanı yakınındaki Regent Street'in John Nash'in planına uygun olarak genişletilmesi de tarihi dokuda yol genişletme çalışmasına bir örnek olarak gösterilebilir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4: Regents park ile Trafalgar meydanı arasındaki yol genişletme planı.

Yol genişletme projesi, Regents park'tan başlayıp ile St. James park ve Trafalgar meydanlarına kadar devam etmektedir. Burada Meydan çevresinin de açıldığı görülmektedir.

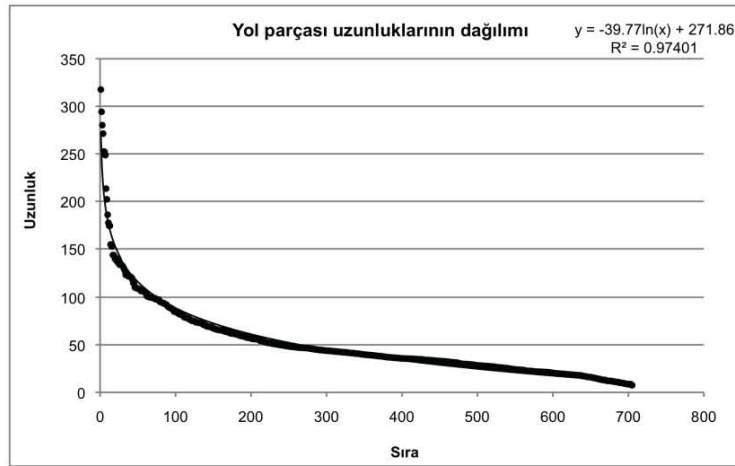
Kentsel dokularda yapılan bu tür müdahaleler kentsel dokuların farklı dönemlerde dönemin ihtiyaçlarına göre yeniden ele alındığı ve değişikliklerin yapıldığı dinamik bir yapı olmasının bir sonucudur. Dokudaki bu değişimlerin sadece ulaşım sistemi açısından veya biçimsel özellikleri açısından değerlendirilmesi yeterli değildir. Dokuya müdahale edilirken yollar, yapı adaları ve binaların tamamı müdahaleden etkilenmektedir. Bu nedenle tez çalışmasında farklı analiz yöntemleri dokunun üç bileşeni olan yollar, yapı adaları ve binalar üzerinde uygulanarak değerlendirme yapılmıştır.

5.2.1 Biçimsel özelliklerin analizi

Taksim örneğinde farklılaşan alt bölgeleri ve örneğin zaman içerisinde nasıl farklılaştığı ilk önce biçimsel özellikler ile incelenmiştir. Biçimsel analizler, daha detaylı analizler için bir başlangıç olarak genel fikir verme adına önemlidir.

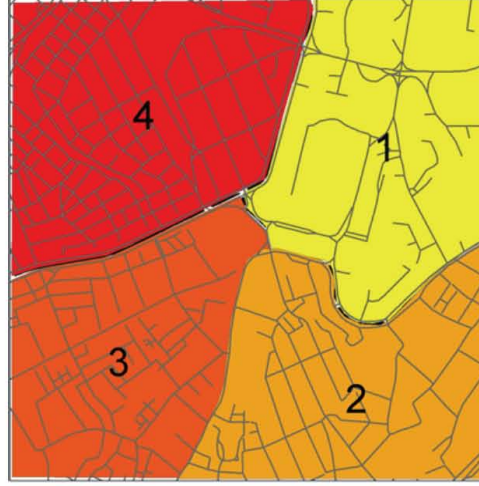
5.2.1.1 Yol parçası boyutlarının dağılımı

Ulaşım sisteminin topolojik yapısı hakkında fikir veren, yolların geometrik yapısı ve kesişmelerden dolayı parçalanma özellikleri incelendiğinde yol parçası uzunluklarının alan bütününde hiperbolik bir eğri oluşturduğu görülmektedir (Şekil 5.5)



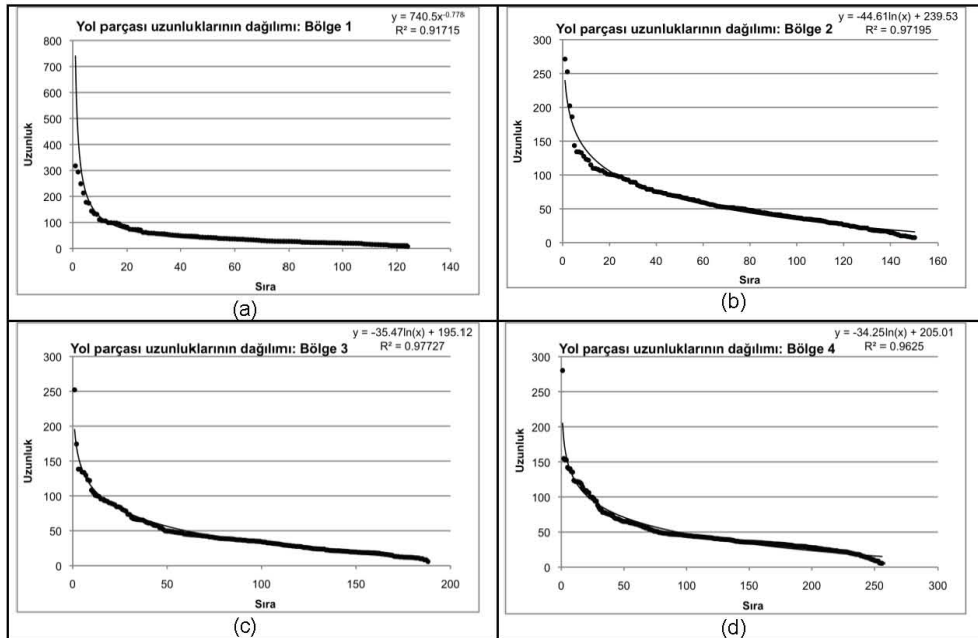
Şekil 5.5: Taksim örneğinde yol parçası uzunlukları dağılımı.

Yol parçası uzunlukları $y = -39,77\ln(x) + 271,86$ denklemine uymaktadır. R^2 değeri ise 0,97 olarak belirlenmiştir. Diğer yandan alan bütününe bakıldığında yol organizasyonunun farklılaştığı alt bölgelerin olduğu görülmektedir (Şekil 5.6)



Şekil 5.6: Taksim örnekleminde alt bölgeler.

Alt bölgelerde yol parça uzunluklarının dağılımlarına bakıldığında farklılıklar görülebilmektedir (Şekil 5.6). Şekil 5.6 incelendiğinde birinci bölgedeki yol dağılımının diğer üç bölgeden belirgin bir şekilde farklılaştığı görülmektedir. İlk bölgede dağılım $y=740,5x^{-0,778}$ şeklindeki kuvvet formülüne uymaktadır (a). Diğer üç bölgede ise birbirine benzer logaritmik bir ilişki söz konusudur: İkinci bölge (b), $y=-44,61\ln(x)+239,53$ şeklinde, üçüncü bölgedeki dağılım (c), $y=-35,47\ln(x)+195,12$ formülü ile dördüncü bölgedeki yol uzunlukları dağılımı ise (d), $y=-34,25\ln(x)+205,01$ formülü ile ifade edilebilir (Şekil 5.7).



Şekil 5.7: Taksim alt bölgelerinde yol parçası uzunluklarının dağılımı.

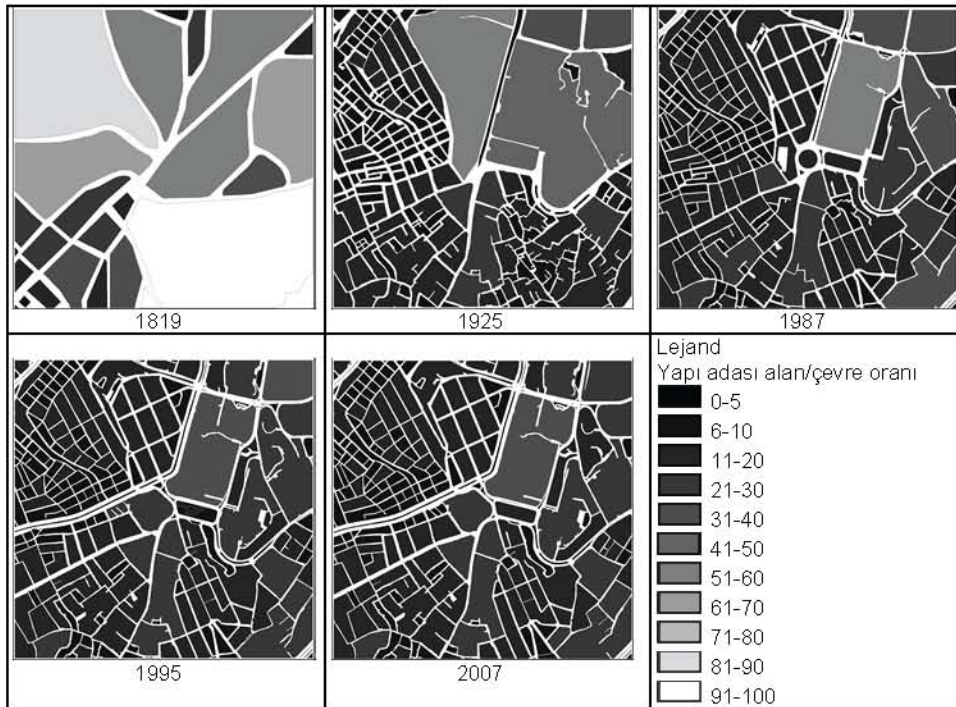
Dağılımın üstel veya logaritmik eğriye uyması dağılımlar arasında bir fark oluşturmaktadır. Kuvvet formülüne uyan bir eğri olduğunda, sayının "kuvveti" ile ters orantılı bir ilişki olduğundan özellikle uzunluk değerinin yükseldiği noktalarda eğrinin

eğimi daha fazla olmaktadır. Bu nedenle ilk sıralarda yer alan uzun yol parçaları arasında daha büyük farklar oluşmaktadır. Diğer yandan küçük yol parçası değerlerinde ise değişim göreceli olarak daha az olduğundan eğim değerinin azalmasına neden olmaktadır. 1. Bölgede yol parçası sayısının az olmasına rağmen tüm bölgeler genelinde en büyük ve en küçük ölçekteki yol parçası büyüklüklerinin bu alt bölgede görülmesi dağılımı etkilemektedir.

5.2.1.2 Yapı adası alan-çevre oranı

Fraktal boyut, şeklin geometrisinin ne kadar karmaşık olduğu ile ilişkilidir. Kar tanesinde olduğu gibi, bir nesnenin sınırları girintili çıkıntılı olmaya başlayınca fraktal boyutlu hale gelmektedir. Yapı adalarının geometrileri incelenirken de öncelikle basit bir oran olan yapı adası alan/çevre oranı ile ne kadar girintili çıkıntılı olduğu incelenmiştir. Bu oran fraktal geometri gibi karmaşık analizler kadar bilgi vermese de belirgin değişimlerin kolaylıkla gözlenebilmesi açısından yararlıdır.

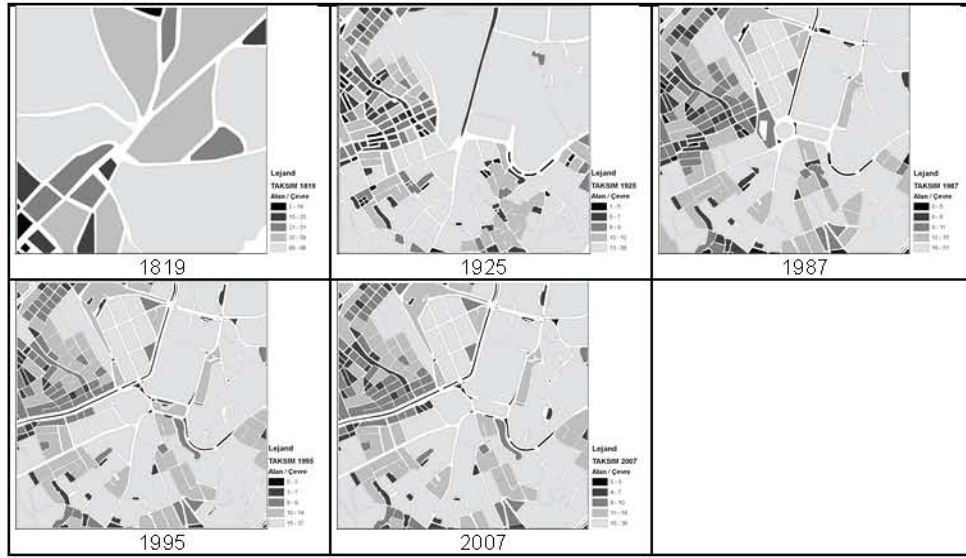
1819 yılı ile 1925 yılındaki doku arasında büyük farklılık bulunmaktadır. 1925 ile 1987 yılları arasında da dokuda bazı değişiklikler olmuş fakat 1987 yılından sonra Tarlabası Caddesi'nin geçtiği yapıadaları dışında büyük çaplı bir doku değişimi olmamıştır. Talimhane bölgesi 1925 yılından sonra düzenlenerek yapılaşmaya başlamıştır. Alanın güneydoğusunda kalan Gümüşsuyu bölgesinde 1925'e kadar organik bir doku ve çıkmaz sokaklar varken 1925 sonrasında bu alandaki doku daha geometrik yapı adalarına dönüşmüştür.



Şekil 5.8: Taksim meydan ve çevresi yapı adaları alan/çevre oranları (1819-2007).

Yapı adası alanının çevresine oranı incelendiğinde geçmişe doğru bu değerin arttığı görülmektedir. İlk yerleşim aşamasında maksimum alan minimum çevreye sahipken zamanla yapı adaları küçülerek alan/çevre oranı azalmaktadır (Şekil 5.8).

Yapı adalarının geometrilerinin farklı yıllardaki değişimini izleyebilmek için farklı yıllarda eşit aralıklar kullanılmıştır. Bununla birlikte her örneklem yılındaki dağılım özelliklerinin daha detaylı analizi için “quantile” yöntemi ile sınıflandırılması yapılmıştır. Bu yöntem örneklem kümesi olan yapı adası alan / çevre oranını örneklem eşit sayıda alt gruplara ayıracak şekilde bölmektedir (NIST/SEMATECH, 2006; De Smith ve diğ., 2007). “Quintile” olarak adlandırılan, 5 gruba bölünmesi yöntemi ile her yılda yapı adalarının birbirinden ne kadar farklılık gösterdiği ve örneklem alanında ne kadar farklılaştığı görülebilmektedir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9: Taksim'de yapı adası alan/çevre oranları-quantile (1819-2007).

Özellikle 1819 ile 1925 yılları arasında çok büyük fark bulunmaktadır. Taksim meydanının konumu ve ana arterler 1819 yılında kısmen görülmekle birlikte dokunun 1925 yılında bugünkü durumuna çok benzer olduğu görülmektedir. Kentsel dokunun zaman içerisindeki evriminde başlangıç koşullarının etkisi farklı yıllardaki yapı adalarının analiziyle ifade edilebilir.

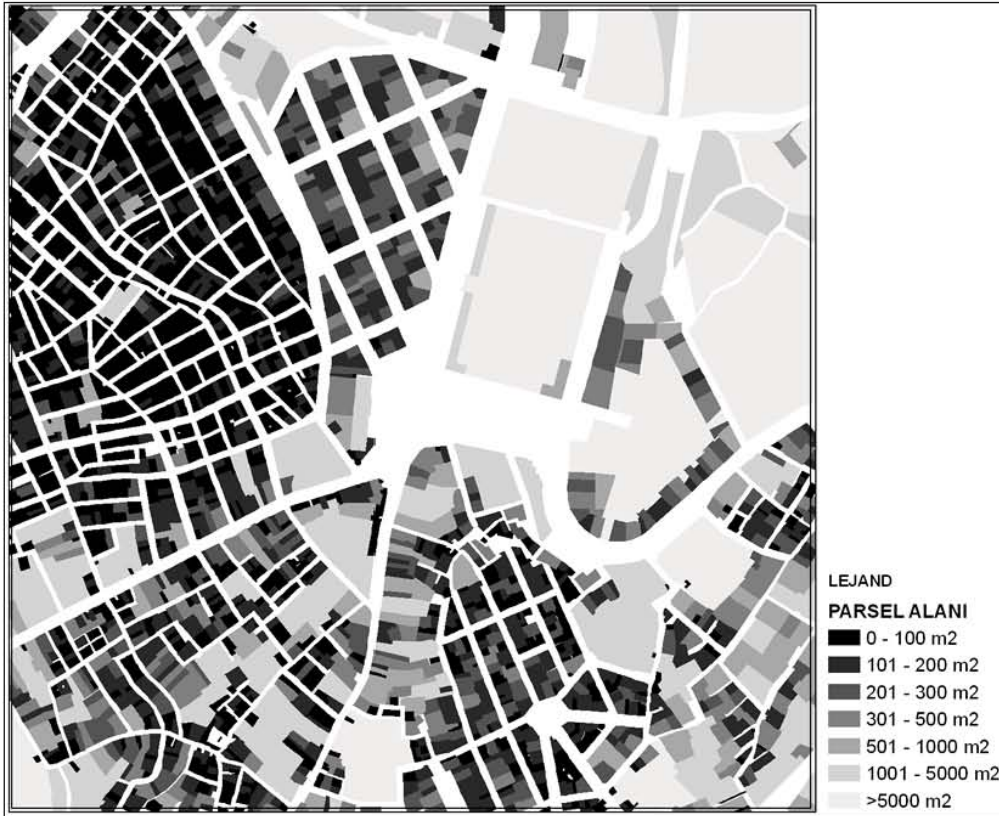
Dokunun zaman içerisindeki gelişiminde çıkmaz sokaklarla daha karmaşık bir geometriye sahip olan yapı adalarının, çıkmaz sokakların birleştirilmesi ile daha küçük parçalara ayrıldığı görülebilmektedir. Amorf geometrilerden dikdörtgensel geometriye doğru bir değişim söz konusu olmuştur. 1995 ve 2007 yıllarında alan genelinde yapı ada dokusunun özelliklerini koruduğu söylenebilir. Bununla birlikte Meydan çevresinde ve Tarlabası Bulvarı üzerinde bazı yapı adalarında değişim olduğu görülebilmektedir.

1925 yılındaki durum sonraki yıllara benzemekle birlikte 1940'larda değişmeye başlayan Talimhane bölgesinin 1987 yılında yapı adalarına bölünmüş olduğu görülmektedir. Yine Taksim Meydanı ve Gezi Parkı'nda da yaqırı adalarında bölünmeler görülmektedir.

Zamanla yapı adaları küçölerek dikdörtgensel hale gelmeye başladığından yapı adası alanının çevresine oranı küçölmemektedir. 1819 yılında değerler 1,6 ile 98 arasında değişirken 1925 yılında maksimum değer 56 ya düşmüştür. Sonraki yıllarda da azalarak 2007 yılında 36'ya inmiştir.

5.2.1.3 Parsel boyutlarının dağılımı

Taksim meydan ve çevresinde 100m²'den küçük çok sayıda parsel bulunmaktadır. Alanın sol üst köşesinde bulunan Gezi parkı, Taşkışla ve Gümüşsuyu Askeri Hastanesi'ne ait parseller dışında bölgede genel olarak parsel boyutlarının küçük olduğu görülmektedir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10: Taksim meydanı ve çevresinde parsel büyüklüklerinin dağılımı.

5.2.2 Yaya kullanımı-algısal özellik analizi

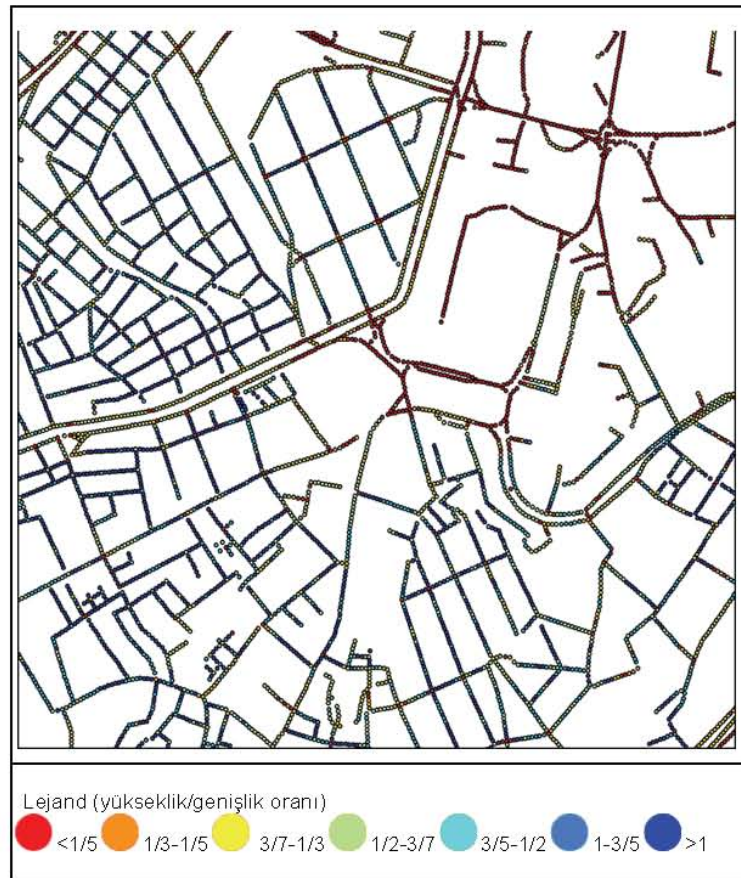
Yaya kullanımı ve algı ile ilgili özelliklerde kamusal açık alanların özellikleri ön plana çıkmaktadır. Yayaların mekanı kullanımı ile ilgili olarak mekanın topolojik yapısı etkilidir. Mekansal dizim analizi ile yolların bütünleşme değerlerinin dağılımı dokuyu

oluşturan açık alanların mekansal organizasyonunu anlamaya yardımcı olmaktadır. Diğer yandan kullanıcının mekanda görebildiği alan sınırlarını belirleyen görünürlük (visibility) analizinde açık alanın üçüncü boyuttaki sınırlanmışlık özelliği incelenemediğinden bu eksikliği gidermek üzere “üç boyutlu mekansal kapalılık analizi” geliştirilmiştir.

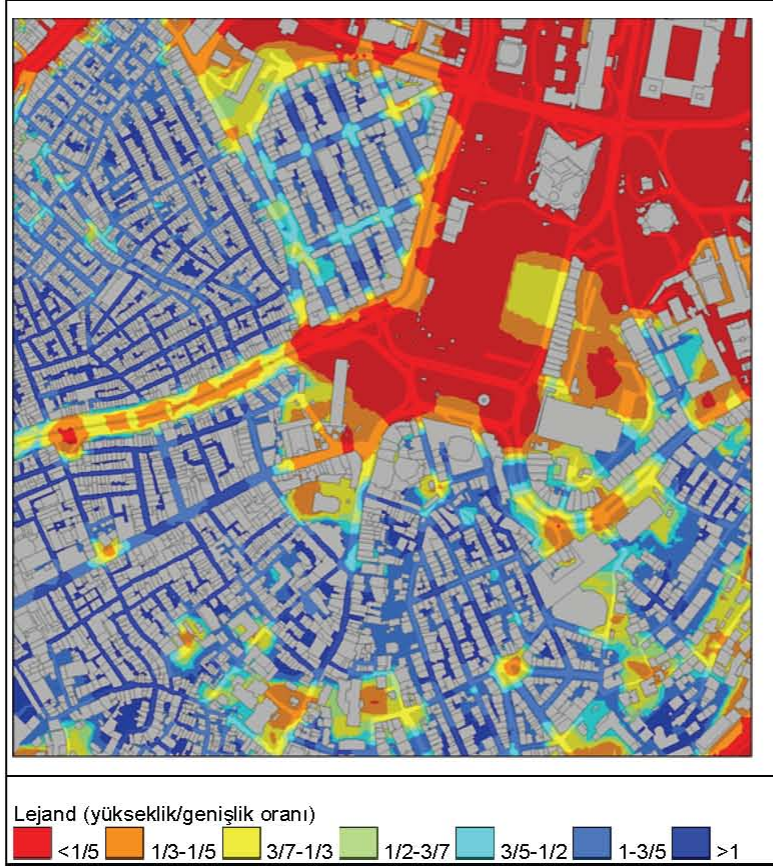
5.2.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi

Geliştirilen bu yöntemde doku içerisinde noktalar belirlenirken yol orta aksları kullanılmıştır. Kent içerisindeki doku yoğun olduğundan açık alanların büyük kısmı yollardan oluşmakta, meydanlar gibi açık alanlar da yollarla sınırlanmaktadır. Bu nedenle yol orta akslarına belirlenen aralıklarla nokta atılarak bu noktalardan ölçüm yapılması yeterli olmuştur. Orman alanları, deniz gibi yol olmayan alanlarda ise yol tabakasına yeni çizgiler eklenerek bu çizgiler üzerinde noktalar belirlenmek suretiyle hesap yapılmıştır.

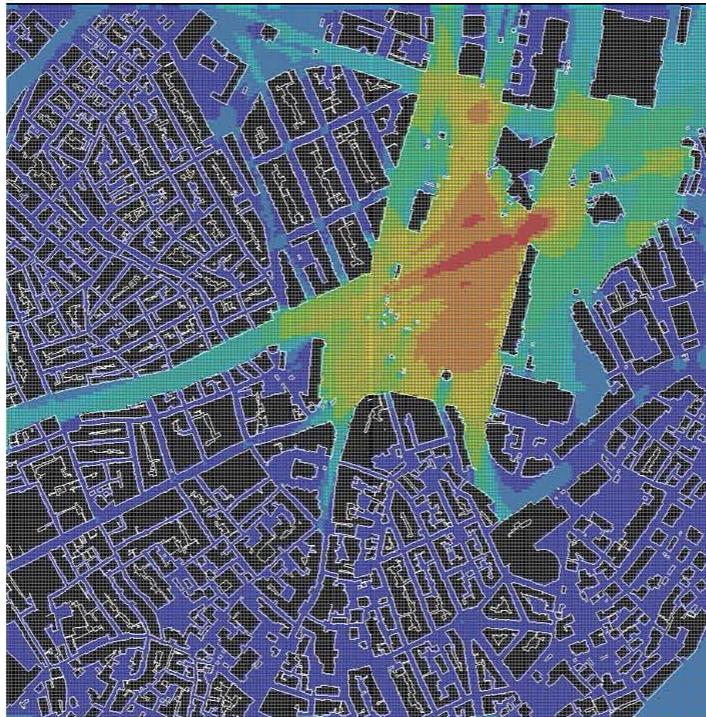
Mekansal dizim programları ile yapılan “görünürlük (visibility)” analizinde kütlelerin sınırlayıcı etkisi ikinci boyutta dikkate alınırken önerilen bu yöntemle üçüncü boyut etkisi de görülebilmektedir (Şekil 5.11, Şekil 5.12, Şekil 5.13).



Şekil 5.11: Taksim meydan ve çevresi mekansal kapalılık ölçüm noktaları: 2007.

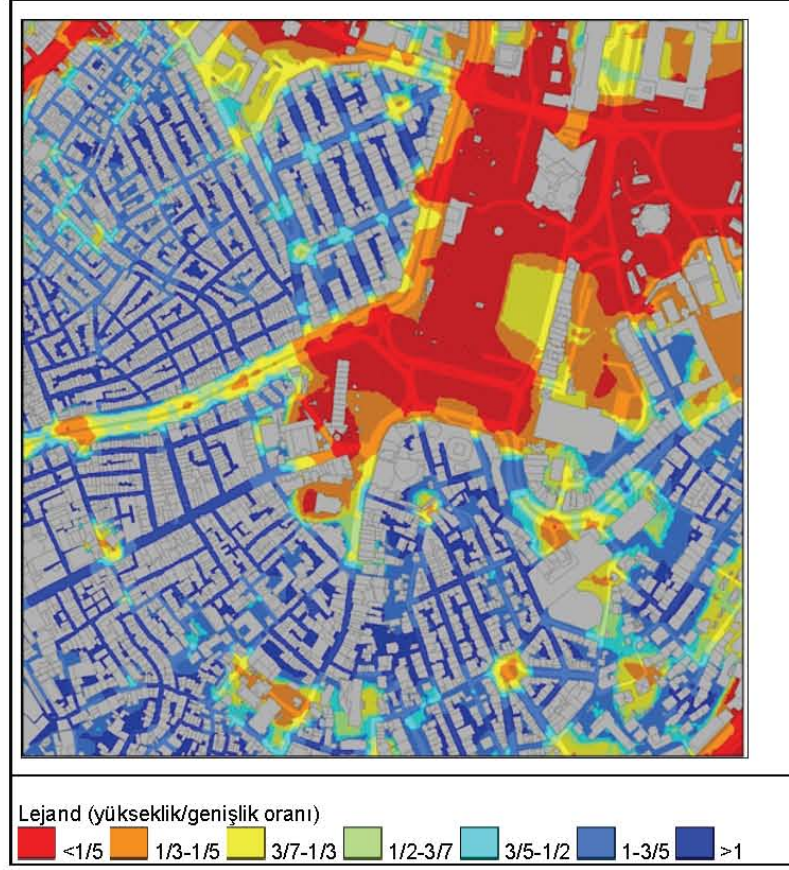


Şekil 5.12: Taksim meydan ve çevresi mekansal kapalılık analizi 2007: enterpolasyon.

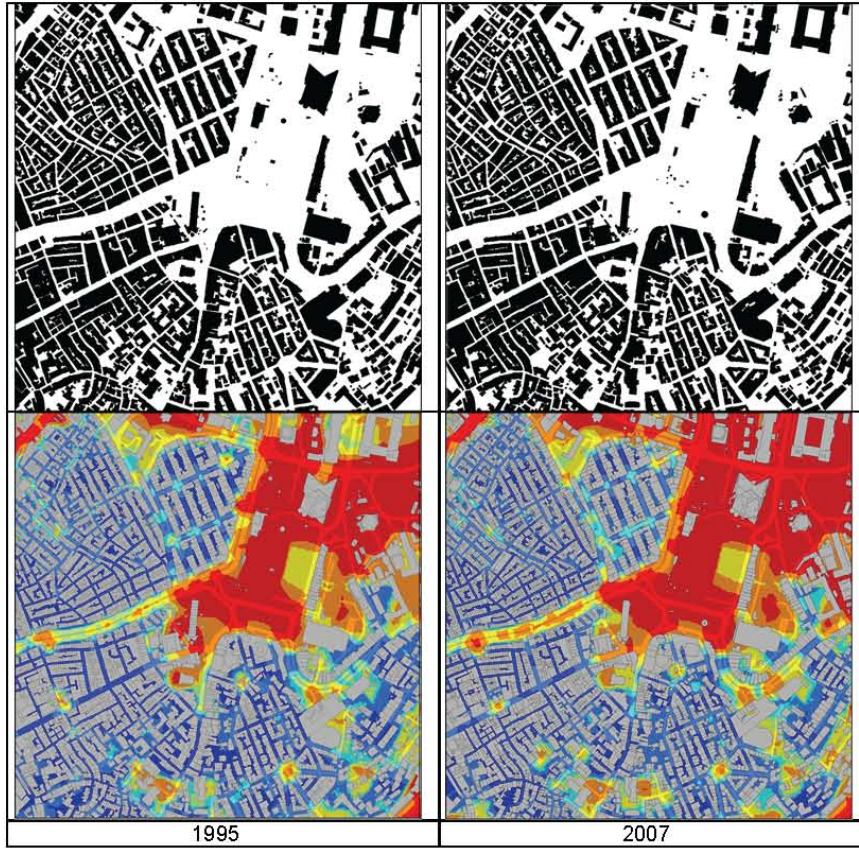


Şekil 5.13: Taksim meydan ve çevresi "visibility" analizi: 2007.

Mekansal kapalılık analiziyle 1995 yılı verileri ile elde edilen sonuç ise aşağıdaki şekilde görülebilmektedir (Şekil 4.14, Şekil 5.15).



Şekil 5.14: Taksim meydan ve çevresi mekansal kapalılık analizi 1995: enterpolasyon.



Şekil 5.15: Taksim'de mekansal kapalılık analizi, 1995 ve 2007: enterpolasyon.

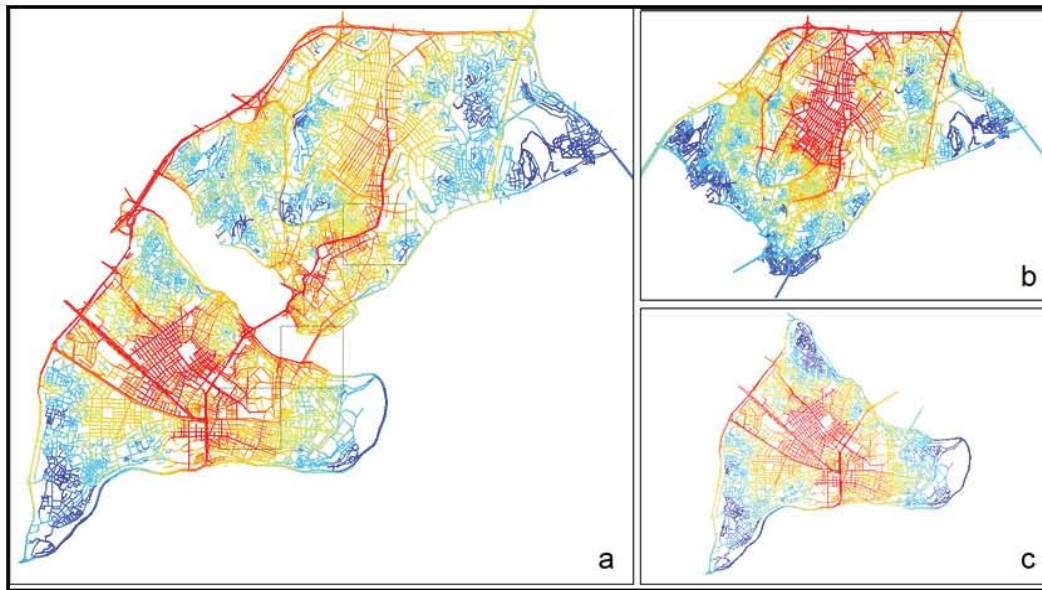
İki farklı yılda dokudaki değişime kütlelerin plan düzleminde bakıldığında üçüncü boyuttaki farklılıkların algılanması mümkün olamamaktadır. Üçüncü boyuttaki mekansal kapalılık etkisinin analizi ile farklılıklar olup olmadığı görülebilmektedir.

Yapılan analiz sonucunda tarihi bir doku olan Taksim Meydanı ve çevresinde yapılarda 1995 ile 2007 yılları arasında üçüncü boyutta belirgin bir değişim olmadığı görülmüştür.

Daha önceki yıllara ait kat yükseklikleri verisi olmadığı için geçmişteki durumla karşılaştırmak mümkün olamamaktadır. Bununla iki dönemin analizinde de meydanlar, geniş arterler çevresinde yapı yüksekliklerinin azaldığı kısımlar belirlenebilmektedir.

5.2.2.2 Mekansal bütünleşme analizi

Mekansal bütünleşme analizi yapılırken analiz sınırı hesaplanan değerler açısından önemlidir. Mümkün olduğunca kendi içerisinde bütünlüğü olan alanların birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle tez kapsamında farklı bölgeler kullanılarak analiz yapılması uygun bulunmuştur. Diğer iki örneklem alanı ile karşılaştırma ve birbirlerine göre durumlarını değerlendirebilmeyi kolaylaştırmak için üç örneklem alanını da kapsayan ve E5 ile sınırlanan alan İstanbul genelinden ayrılarak mekansal bütünleşme analizi yapılmıştır (Şekil 5.16,a). Buna ek olarak Taksim, Eminönü ve Beyazıt örneklerinin kendi içerisindeki baskın arterlerin görülmesi ve bu bölgelerdeki bütünleşme değerlerinin dağılımını incelemek üzere sadece Beyoğlu bölgesi ve sadece Tarihi yarımada bölgeleri de ayrı ayrı analiz edilmiştir (Şekil 5.16, b ve c).



Şekil 5.16: Üç farklı mekansal dizim analizi sınırı.

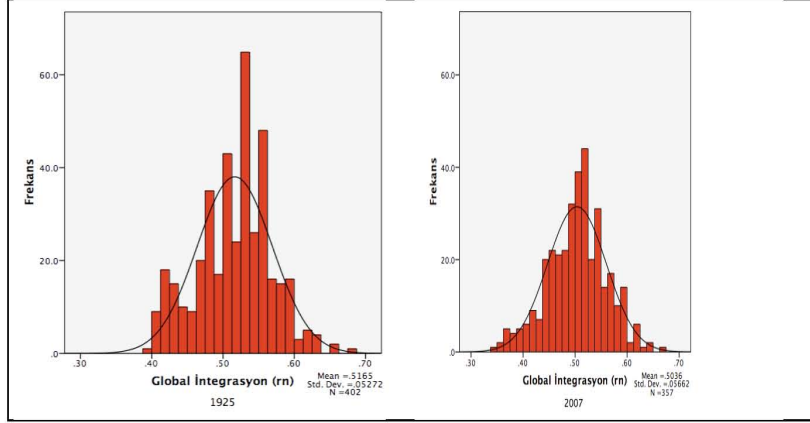
1925 ve 2007 yılları bütünleşme haritasına bakıldığında 1925 yılında İstiklal ve Sıraselviler Caddeleri'nin yüksek bütünleşme sahip oldukları, ayrıca Sıraselviler Caddesi'nden güney doğuya doğru bir hat görülebilmektedir. Bu hat çevresinde yollar daha organik bir yapıya sahipken 2007 yılında ulaşım düzenlemeleri ile bu yollar daha geometrik hale getirilmiş ve bütünleşme değerleri artarak mavi renkten sarıya doğru değişim göstermiştir. Tarlabası Caddesinin geçmesiyle İstiklal ve Sıraselviler Caddeleri'nin bütünleşme değerleri düşmüştür (Şekil 5.17).



Şekil 5.17: Taksim'in 1925 ve 2007 yıllarındaki global bütünleşme (rn) haritası.

Taksim meydanı, üç bölgeyi de kapsayacak şekilde bir bütün olarak Tarihi yarımada, Beyoğlu ve Şişli bölgesini kapsayan ve E5 ile sınırlanan bölgede incelendiğinde bölge içinde bütünleşme değerleri maksimum 0,56, minimum 0,22 ve ortalama değer 0,42 iken (Şekil 5.16, a) Taksim'de bu değerler sırasıyla; 0,52 ; 0,32

ve 0,44 olmaktadır (Şekil 5.16, b). Maksimum değer kısmen düşmekle birlikte genel örneklem alanında değerlerin dağılımına bakıldığında Tarlabası bulvarının baskın etkisi görülebilmektedir (Şekil 5.17). Taksim meydanı ve yakın çevresinde yapılan mekansal dizim analizinde de dokudaki değişim ve süreklilik gösteren öğeler görülebilmektedir. 1925 yılı verileri için maksimum bütünleşme (rn) değeri 0,682, minimum bütünleşme (rn) değeri ise 0,397'dir. 2007 yılı için yapılan analizde ise maksimum 0,667, minimum 0,356 değerleri elde edilmiştir (Şekil 5.18).



Şekil 5.18: Taksim'de 1925 ve 2007 yılları global bütünleşme değerleri.

5.2.3 Mekansal ilişki özelliklerinin analizi

Mekansal ilişki özellikleri dokunun geometrik özelliklerine ek olarak dokuyu oluşturan binalar, yapı adaları ve yolların mekansal organizasyonlarının incelenmesini sağlamaktadır. Böylece biçimsel olarak birbirinden farklı gibi görünen dokular arasındaki benzerlikler veya görsel olarak birbirine çok benzeyen örneklem alanları arasındaki farklılıkların belirlenmesine katkıda bulunmaktadır. Bu özelliklerin analizinin diğer bir avantajı ise mekanın farklı ölçeklerdeki yapısının bir bütün olarak incelenmesine olanak vermesidir. Tezde kullanılan fraktal boyut ve gözeneklilik analizleri birbirini tamamlayan iki mekansal ilişki analiz yöntemidir.

5.2.3.1 Fraktal boyut: binalar

Taksim örneğinde kütle organizasyonunun fraktal boyutuna bakıldığında 1987 ile 2007 arasında çok büyük bir fark görülmemektedir. Boyut hesaplanırken kullanılan değerler şunlardır:

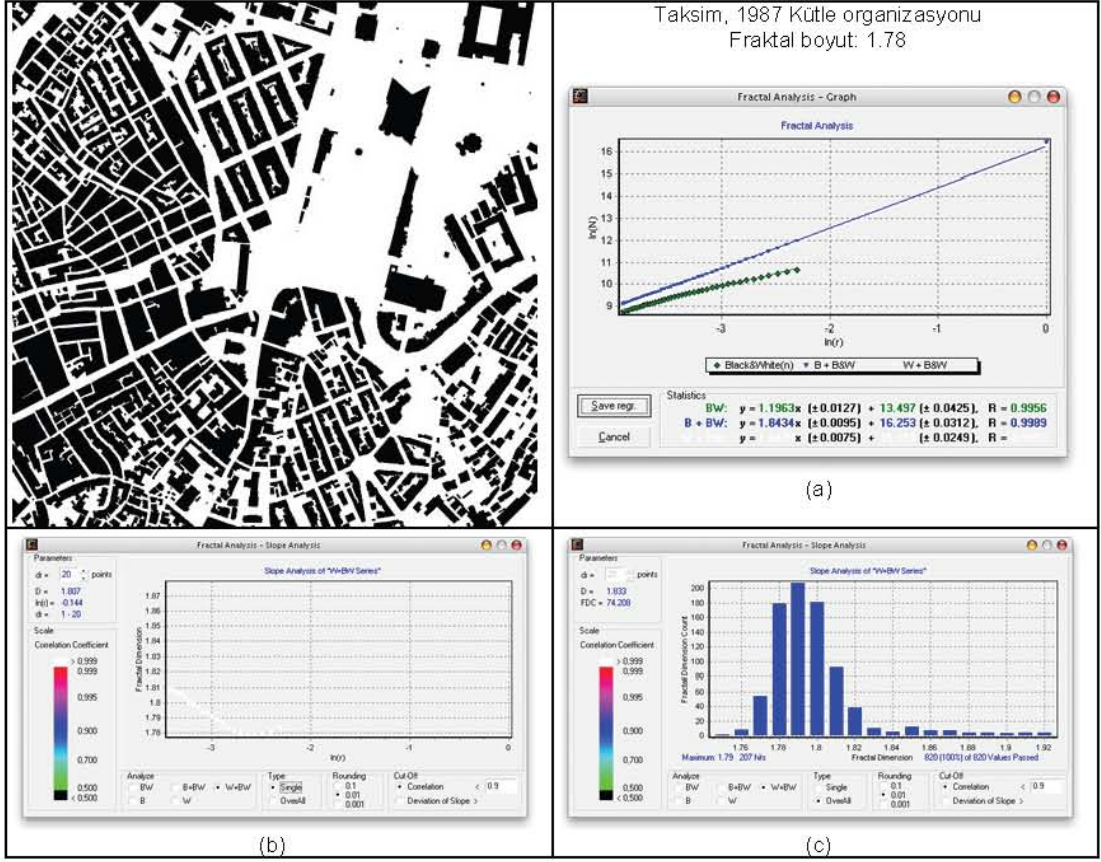
Resim boyutu: 5000 x 5000 piksel

Minimum hücre boyutu: 10 piksel

Maksimum hücre boyutu: 50 piksel

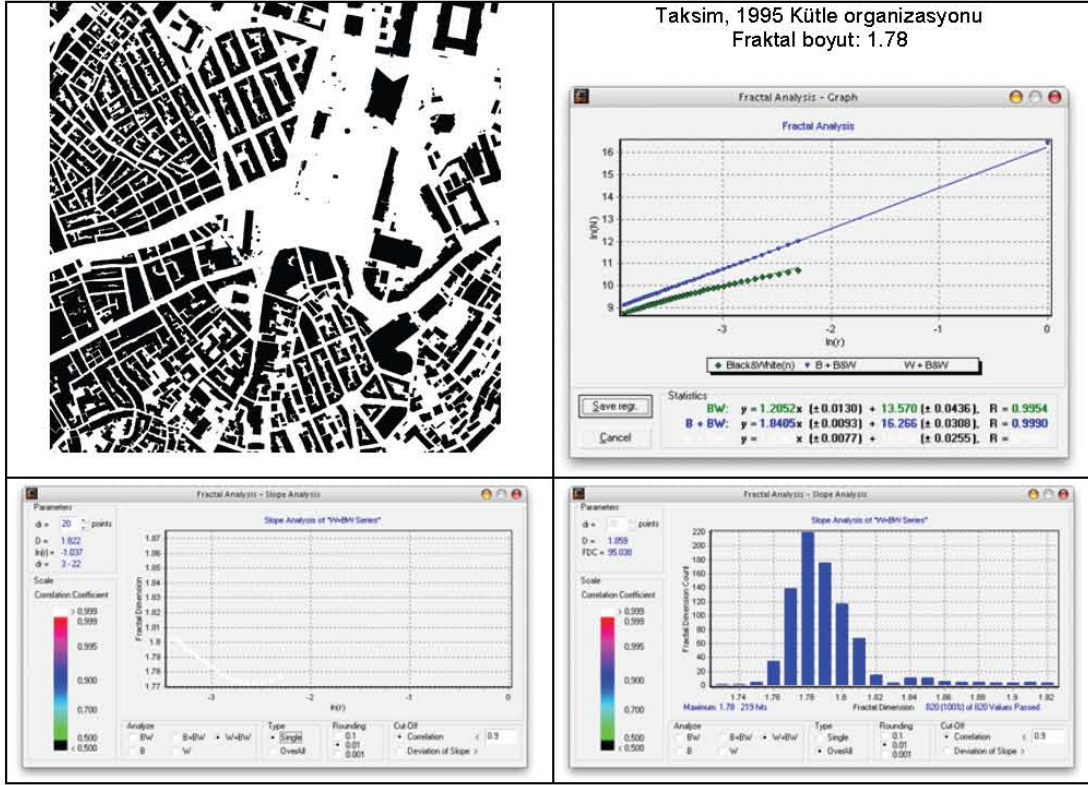
İterasyon sayısı: 41

Kutu sayma boyutu ile farklı kutu boyutları kullanılarak hesaplanan fraktal boyutların dağılımını gösteren grafiklerde kutu boyutu değıştikçe fraktal boyutun da değıştiği izlenebilmektedir (Şekil 5.19).



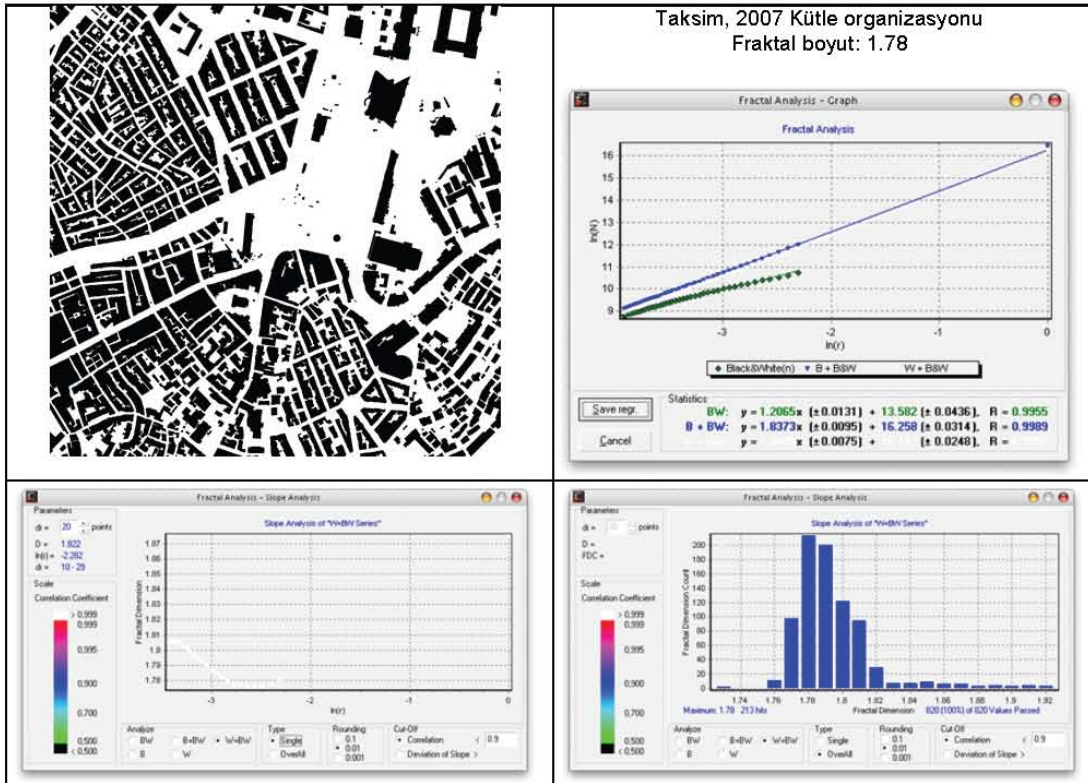
Şekil 5.19: Taksim meydan ve çevresinde binaların 1987 yılındaki fraktal boyutu.

Sağdaki grafikte (a) kutu sayısı ile kutu boyutu arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu grafikteki doğrunun eğimi fraktal boyutu vermektedir. Bununla birlikte kentsel sistem tekil bir fraktal değerine sahip olmadığından bu grafikte noktaların tamamen doğrusal olmasını beklemek doğru değildir. Grafik (b)'deki serpmeye diyagramı ve grafik (c)'deki histogram grafiklerinde görüldüğü gibi kentsel dokunun heterojen yapısıyla uyumlu olarak farklı fraktal değerler elde edilebilmektedir. Bu durum hem farklı ölçeklerde mekansal organizasyonun farklı gereksinimleri karşılması hem de farklı mekanlarda dokudaki çeşitlilikten kaynaklanmaktadır (Şekil 5.19). Tablolarda verilen fraktal boyut değerleri hesaplanan değerler içinde en yüksek frekansa sahip olan baskın fraktal değerlerdir. Ayrıca alt bölgeler üzerinde yapılan analizlerle örnekleme alanı içinde farklılaşan dokular fraktal analiz yöntemi ile incelenmiştir. Farklı ölçeklerde ve farklı alt bölgelerde birbirine benzer bir doku varsa fraktal boyut değerlerinin değışimini gösteren serpmeye diyagramı doğrusal hale gelmeye başlayacak, histogram grafiğinin değer aralığı da küçülecek belirli değerlerde yoğunlaşmaya başlayacaktır.



Şekil 5.20: Taksim meydan ve çevresinde binaların 1995 yılındaki fraktal boyutu.

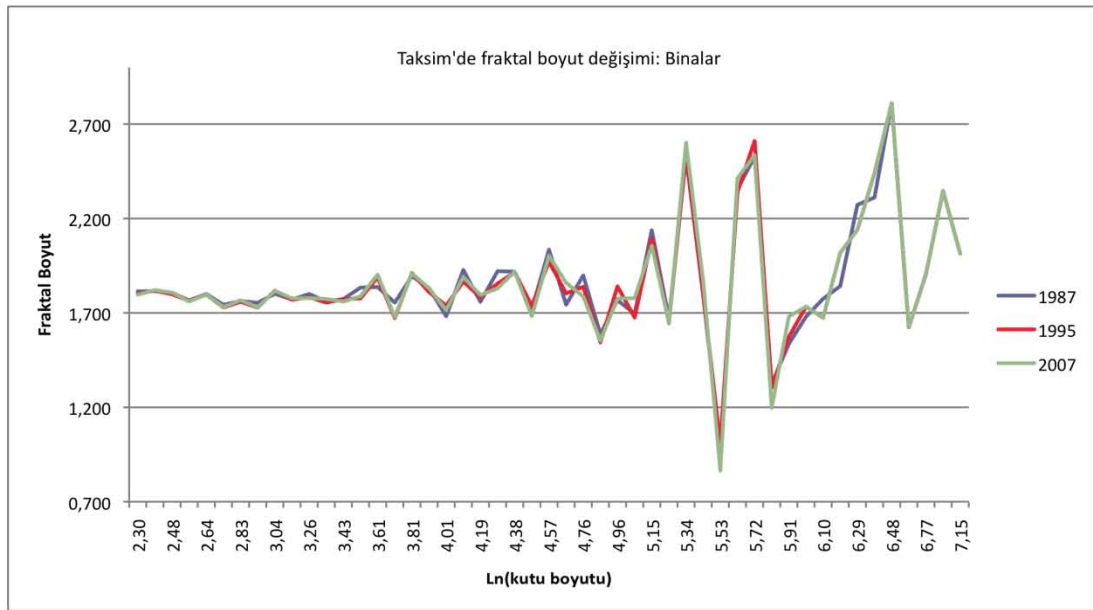
Üç dönemin ortalama fraktal boyut değerlerinde bir değişme olmadığı görülmektedir (Şekil 5.19, Şekil 5.20, Şekil 5.21).



Şekil 5.21: Taksim meydan ve çevresinde binaların 2007 yılındaki fraktal boyutu.

Üç yıla ait değerlerin farklı kutu boyutları ile değişimi incelendiğinde çok küçük farklar olmakla birlikte genel olarak farklı ölçeklerde de benzer fraktal değerlere sahip oldukları görülmektedir (Şekil 5.22).

Fraktal boyut hesabı FracLac programında yapıldığında üç yıl için yaklaşık 1,8 değeri elde edilmiştir. Kentsel doku çoklu fraktal bir yapıda olduğundan tez kapsamında fraktal boyut analizi farklı bir şekilde ele alınmıştır. Alan için tek bir fraktal boyut değeri hesaplandıktan sonra, farklı kutu boyutları ile elde edilen kutu sayıları Microsoft Excel programında kutu sayma yöntemiyle hesaplanarak aşağıdaki grafik elde edilmiştir (Şekil 5.22). Bu grafik dokunun çoklu fraktal boyut özelliğine sahip olduğunun açık bir göstergesidir.

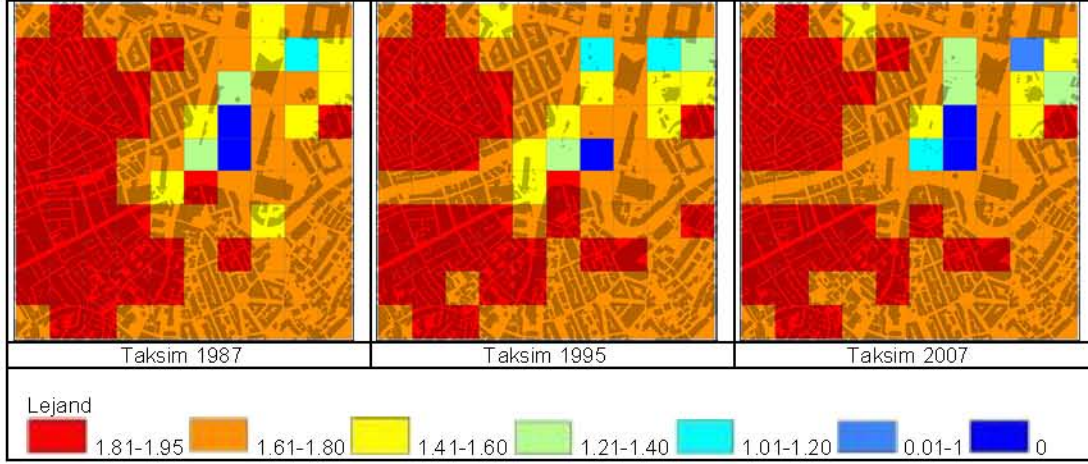


Şekil 5.22: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre binalarda fraktal boyutların değişimi.

Doku sadece farklı ölçeklerde değil aynı zamanda farklı alt bölgelerde de değişken fraktal boyut değerleri alabilmektedir. Doku mekansal olarak tamamen homojen bir yapıda olmadığından dokunun mekansal organizasyon özelliğini inceleyen fraktal boyut değerlerinin de tüm alt bölgelerde aynı olması beklenemez. Grafikler ve fraktal boyut değerleri farklı ölçeklerde mekansal organizasyondaki farklılıkları göstermekle birlikte örneklem alanının kendi içerisindeki doku farklılıklarının analizi ve doku alt birimlerinin nasıl değiştiğinin incelenmesi için alt bölgelerin incelenmesi gerekir.

Dokuya bakıldığında bazı bölgelerin yoğun şekilde yapılaştığı görülürken bazı bölgeler ise meydan, yeşil alan gibi kamusal açık alanlardan oluştuğu ayırt edilebilmektedir. Diğer yandan yapılaşmanın yoğun olduğu bölgelerde de farklı niteliklere sahip alanlar görülebilmektedir. Doku içerisindeki bu farklılıkların analizini yapabilmek için 1km²'lik örneklem alanı 1ha'lık alt bölgelere ayrılarak incelenmiştir.

Tez kapsamında dokudaki farklılıkların daha detaylı analizi ve değerlendirmesini yapmak üzere yeni bir değerlendirme yöntemi olarak belirlenen bu analizle dokudaki farklılaşmalar daha net olarak görülebilmektedir. Yapılan analiz sonucunda aşağıdaki fraktal boyut haritaları elde edilmiştir (Şekil 5.23).



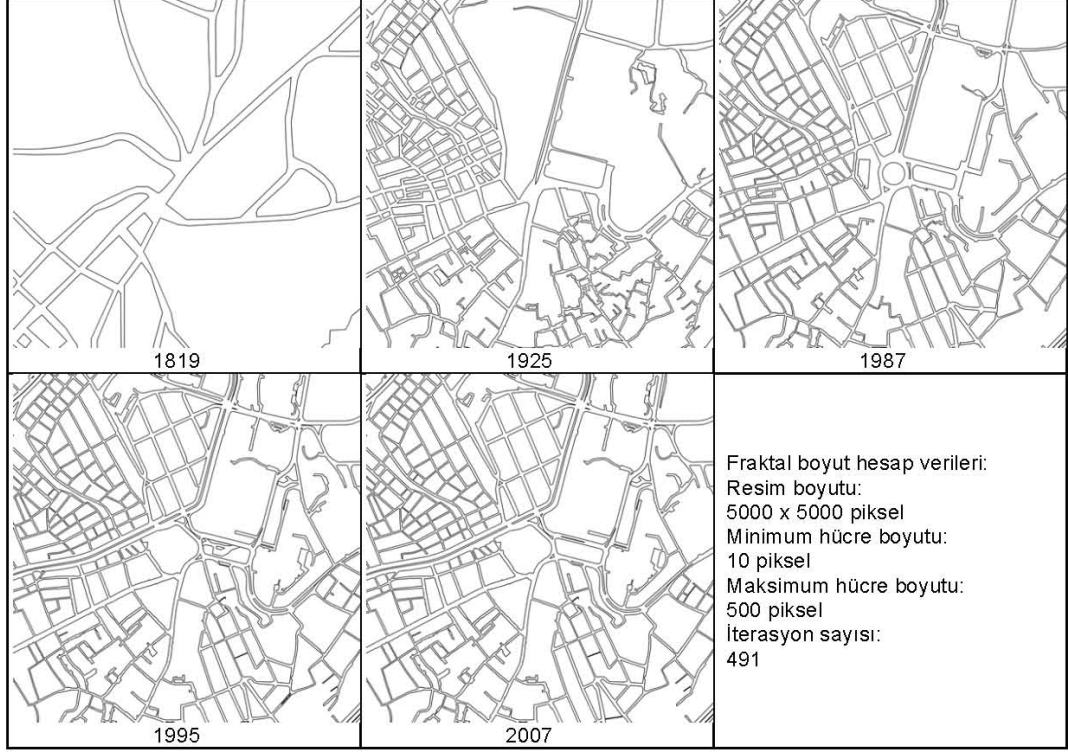
Şekil 5.23: Üç farklı yılda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: Binalar.

Dokunun alt bölgelere ayrılarak incelenmesi ile kendi içerisindeki farklılaşmaları belirlemenin yanı sıra mekandaki parçalı değişimlerin etkisini de görmek mümkün olabilmektedir. Bazen dokunun bir kısmında meydana gelen bir değişim doku bütünündeki fraktal boyut değerinde belirgin değişimlere neden olmayabilir. Doku alt bölgelere ayrıldığında ise değişimin olduğu alanlarda fraktal boyutların da değiştiği kolaylıkla görülebilmektedir. Taksim örneğinde yapılan alt bölge fraktal boyut analizi sonucunda dokunun daha organik olduğu bölgelerde fraktal boyut değerlerinin 1,8 e yakın olduğu görülmektedir. 1987 yılı ile sonraki yılların alt bölge fraktal değerlerine bakıldığında dokuda çok önemli bir değişim olan Tarlabası Bulvarı'nın fraktal değerlere etkisi açıkça görülebilmektedir. 1987 yılında soldaki kırmızı olarak görülen yüksek fraktal değere sahip bölge, 1995 ve 2007 yıllarında Tarlabası Bulvarı ile çakışan hücrelerle iki parçaya ayrılmıştır.

5.2.3.2 Fraktal boyut: yapı adaları

Yapı adalarının zaman içerisindeki değişimi incelendiğinde, organik yapı adalarının gride dönüştüğü, çıkmaz sokakların birleştirildiği ve büyük yapı adalarının daha küçük parçalara ayrıldığı görülmektedir. Bu değişimde önceki yapı adaları ve yollardan tamamen bağımsız bir gelişim söz konusu değildir. Ana yapı korunmakla birlikte yapı adalarının geometrileri değişmekte ve binalara erişimin sağlanabilmesi için yapı adaları küçülmekte, çevre oranı artırılmaktadır (Şekil 5.24).

Yollar bugünkünden çok farklı olsa dahi Taksim meydanının yolların kesiştiği bir alan olması ve ona bağlanan yollardan bir kısmının sonraki dönemlerde de varlığını sürdürmesi evrimsel süreçte başlangıç koşullarının etkisini gösterme adına önemlidir.

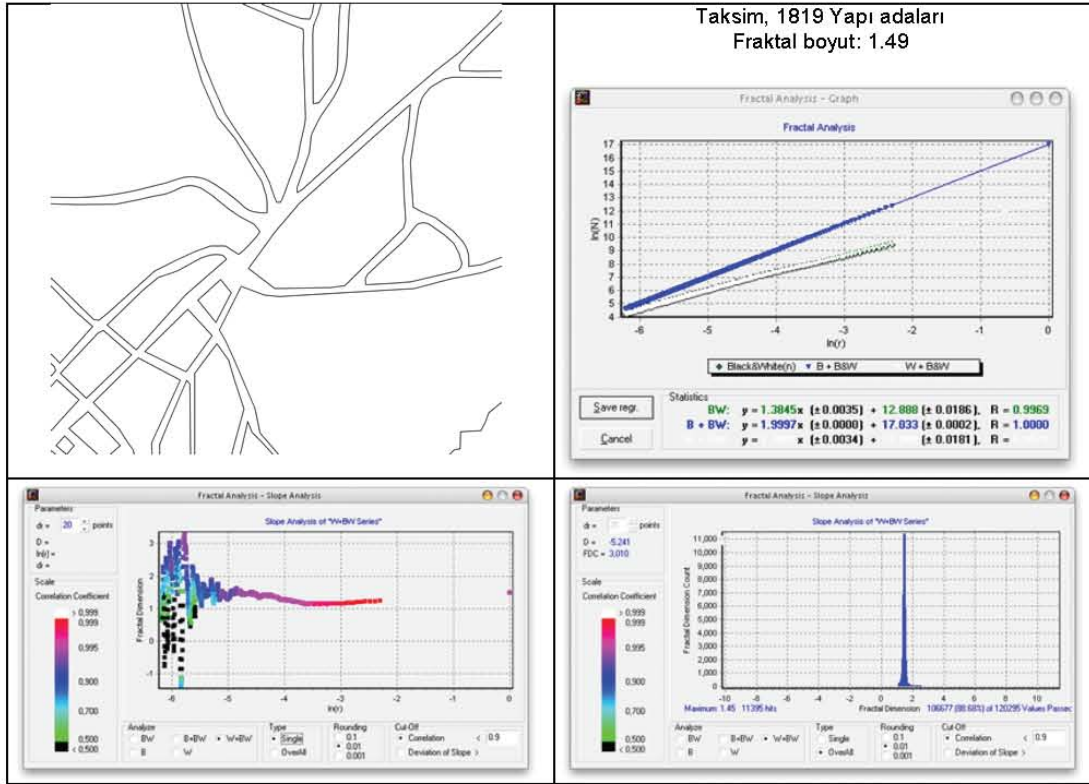


Şekil 5.24: Farklı yıllarda Taksim meydan ve çevresinde yapı adalarının değişimi.

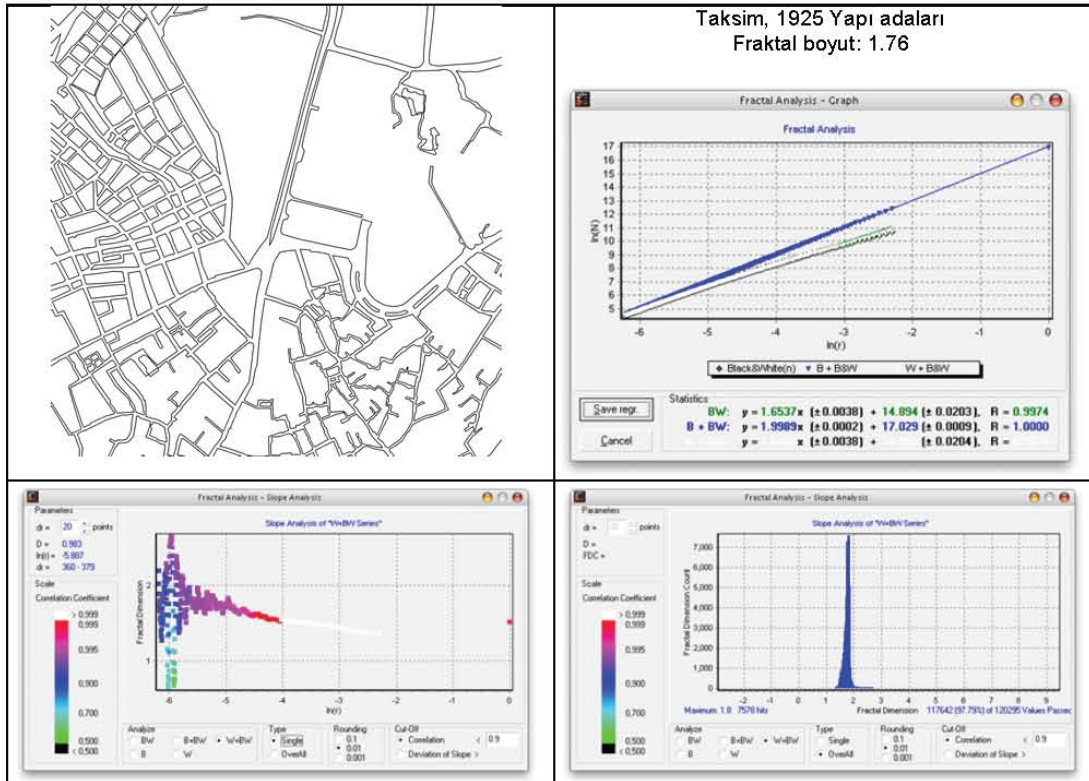
Histogram grafiklerinde görüldüğü gibi, fraktal boyut değerler aralıkları 1819 ve 1925 yıllarında sonraki yıllara göre daha düşüktür (Şekil 5.25, Şekil 5.26, Şekil 5.27, Şekil 5.28, Şekil 5.29). Zaman içerisinde kent evrimleştikçe kentin farklı doku özelliklerini üst üste ekleyerek daha karmaşık ve çoklu bir fraktal yapıya dönüşmesinin göstergesi olarak değerlendirilebilecek bu durum aynı zamanda karmaşık fraktal yapının zaman içinde evrimleşerek oluşumuna da iyi bir örnek oluşturmaktadır.

Farklı yıllara ait yapı adası dokusunun fraktal boyutları incelendiğinde, yapı adalarının boyutları hem de fraktal boyut değerlerinin 1819 yılında sonraki dönemlere göre büyük ölçüde farklı olması dikkat çekmektedir. Hem dokunun hem de fraktal boyut değerlerinin farklı olması yöntemin dokuyu analiz etmedeki katkısının da bir göstergesidir. İki dönem arasında fraktal boyutlardaki artış, 1819 yılındaki çok büyük yapı adalarının zamanla bölünerek küçülmesinden kaynaklanmaktadır (Şekil 5.25, Şekil 5.26, Şekil 5.27, Şekil 5.28, Şekil 5.29). 1925 yılından sonra ise fraktal boyut değerinde bu iki dönemde olduğu kadar büyük bir doku farklılaşması ve dolayısıyla fraktal boyutlarda benzer ölçüde bir artış

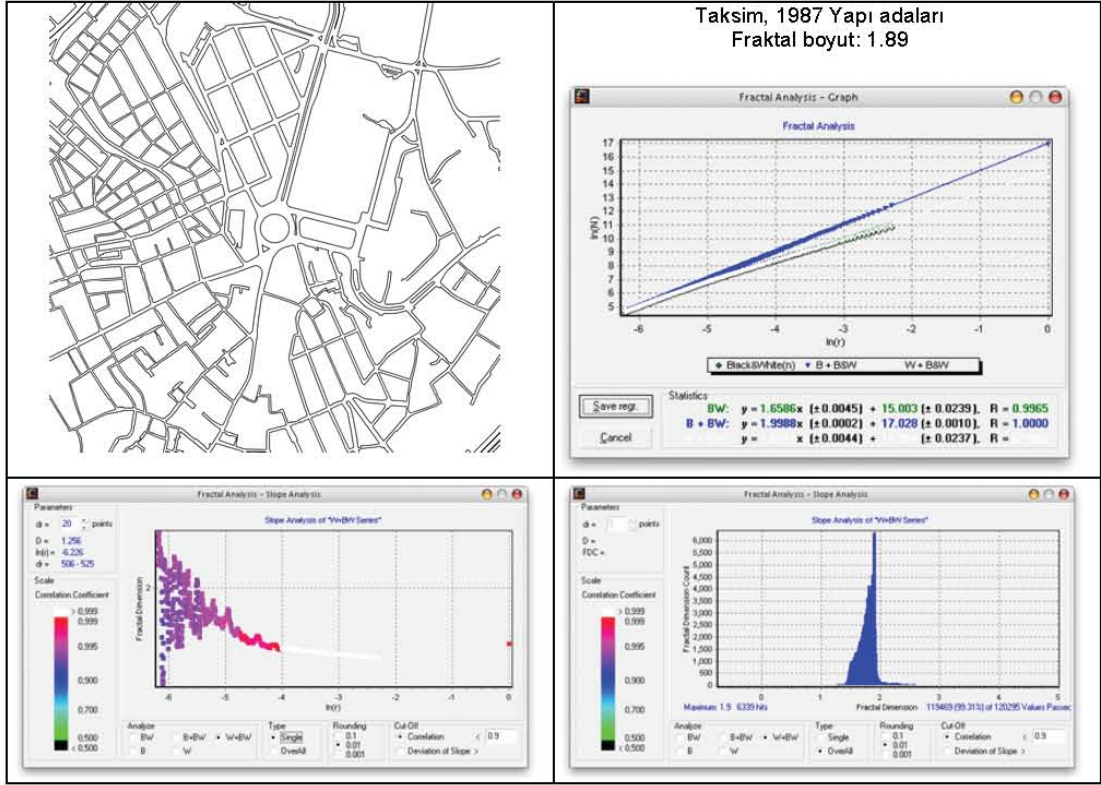
görülmemektedir. Dokudaki bu değişimle fraktal boyut ilk iki dönemde 1,49'dan 1,76'ya çıkmış, sonra da 1,9'a kadar artmıştır.



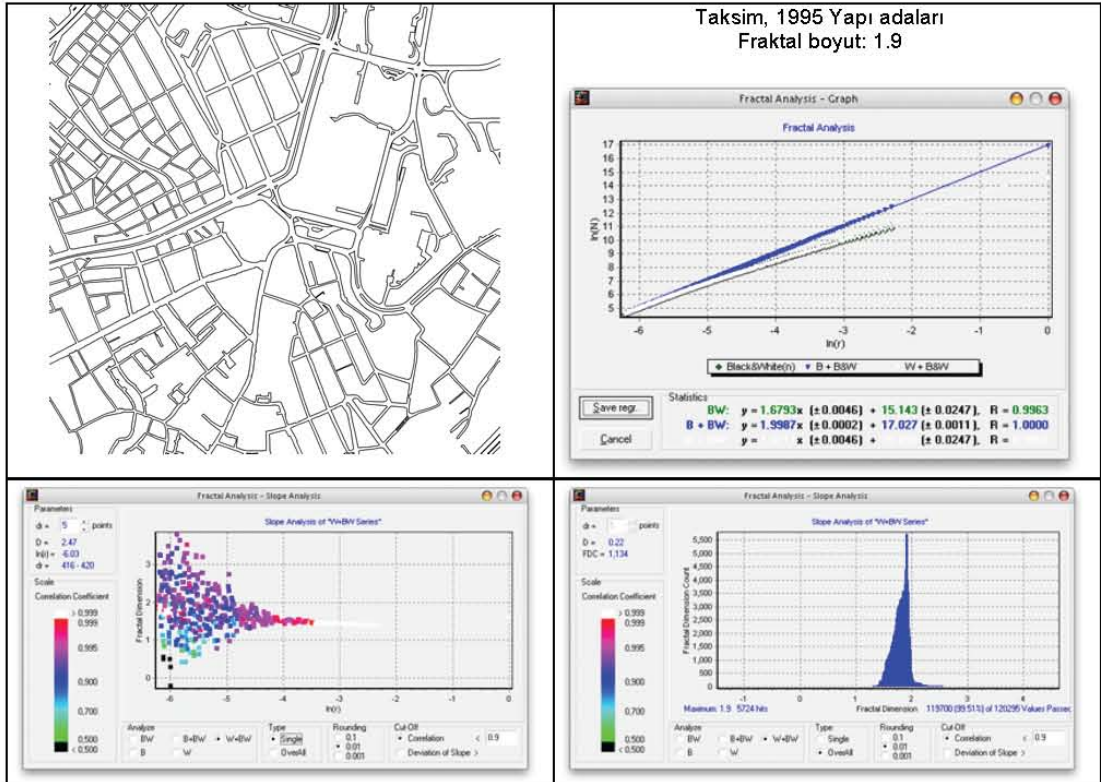
Şekil 5.25: Taksim'de yapı adası sınırının 1819 yılındaki fraktal boyutu.



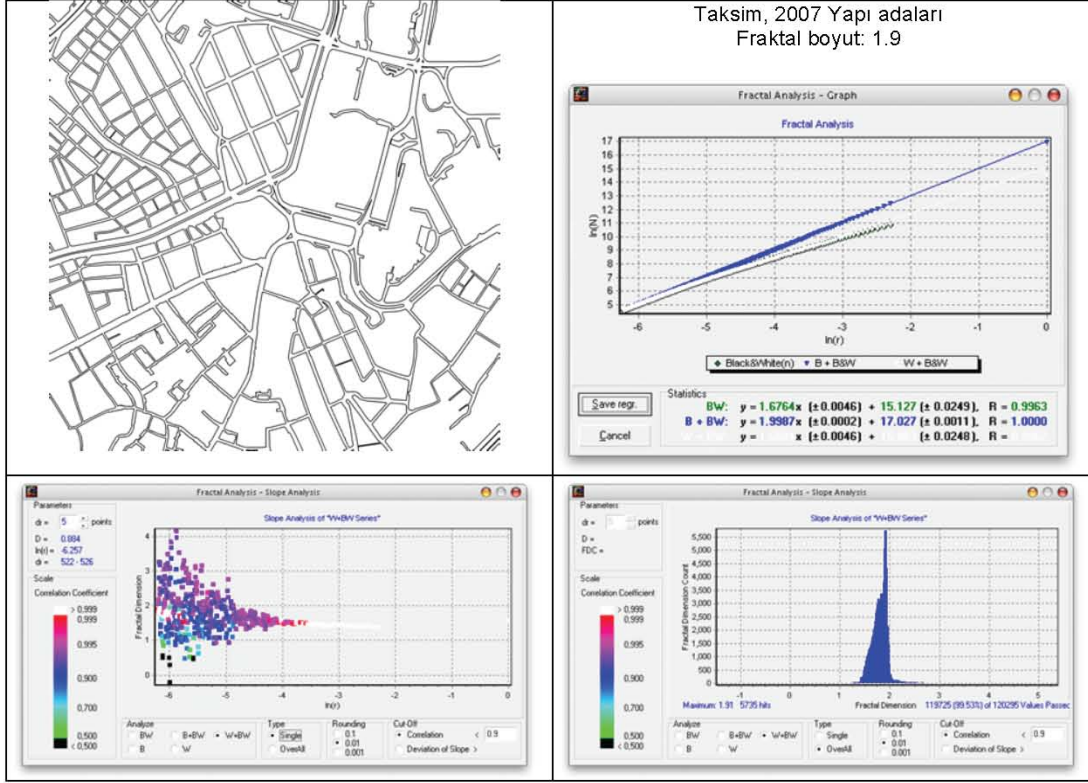
Şekil 5.26: Taksim'de yapı adası sınırlarının 1925 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.27: Taksim'de yapı adası sınırlarının 1987 yılındaki fraktal boyutu.

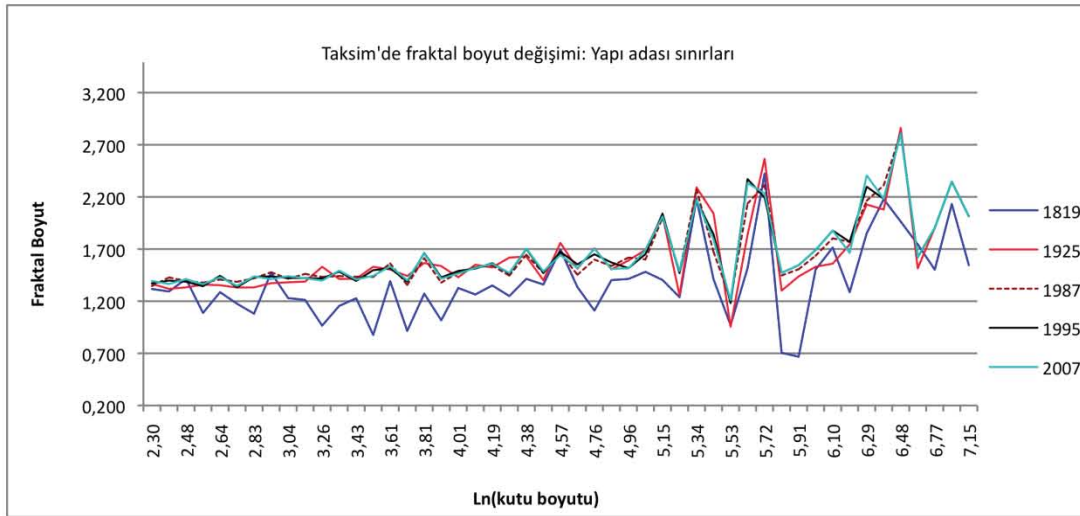


Şekil 5.28: Taksim'de yapı adası sınırlarının 1995 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.29: Taksim'de yapı adası sınırlarının 2007 yılındaki fraktal boyutu.

1925 yılında örneklem alanının güney doğusunda gelişen organik dokunun sonraki yıllarda grid sisteme doğru dönüştüğü görülmektedir. Talimhane bölgesinde ise yeni yapı adalarının oluşmasının fraktal boyutu artırması ve mekansal yapıdaki bu farklılaşmanın yolların analizinde de belirgin olarak görülmesi beklenmektedir.



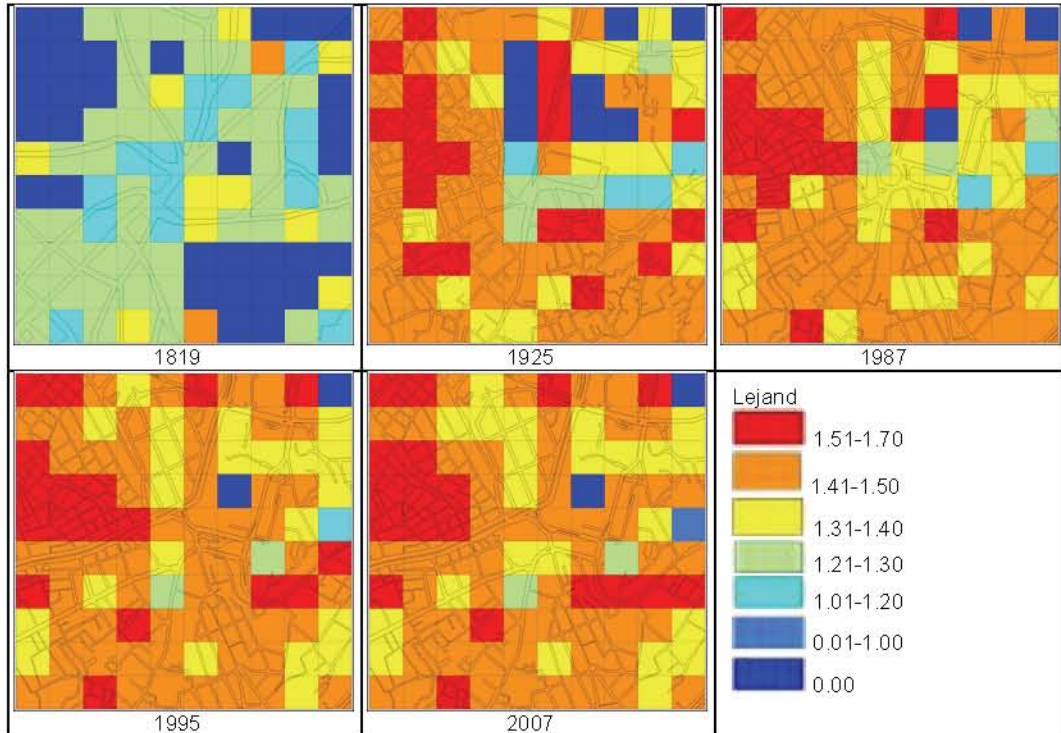
Şekil 5.30: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yapı adası fraktal boyutlarının değişimi.

Ayrıca ortalama fraktal boyut değerine ek olarak farklı kutu boyutlarında fraktal değerlerin nasıl değiştiği ve değer frekanslarının dağılımı incelendiğinde birbirinden farklı oldukları görülmektedir. Yapı adalarının farklı yıllarda fraktal boyutlarındaki

değişimi farklı kutu boyutları kullanarak incelediğimizde de farklı kutu boyutlarındaki değişimin 1925'ten sonra birbirine paralellik gösterdiği görülmektedir. 1819 da ise diğer grafiklerden daha farklı bir yapıda olduğu görülmektedir (Şekil 5.30).

Yapı adası sınırları incelendiğinde 1819 yılında yapı adalarının daha büyük ve az sayıda olması nedeniyle fraktal boyutun sonraki yıllara göre daha düşük olması beklenir. Zamanla ana karakter korunsa da eklenen yollar ve yeni oluşan yapı adalarının hareketli sınırları fraktal boyutu artırmaktadır. Grafikte de görüldüğü gibi çok farklı karakteri ile 1819 yılı 1925 ve sonraki yıllara ait değerlerden farklı bir yapı göstermektedir (Şekil 5.30). 5.50 değeri yakınında belirgin bir düşüş olduğu gözlenmektedir. 250 piksel veya 50m'ye yakın olan boyutlarda girinti çıkıntıların azaldığı ve farklı yılların birbirine benzer özellik gösterdiği şekilde değerlendirilebilir.

Alt bölgeler incelendiğinde 1900'ler öncesinde fraktal boyut değerlerinin düşük olduğu, 1925'ten itibaren ise fraktal boyutların arttığı görülmektedir. 1925 yılında fraktal boyut değerlerinin alt bölgelerde daha değişken olduğu görülmektedir. 1987 yılında ise Tarlabası bölgesi, Taksim meydanı bölgesi Talimhane ve İstiklal Caddesi civarı gibi fraktal boyutların homojenlik gösterdiği bölgeler daha belirgindir (Şekil 5.31).



Şekil 5.31: Taksim'de farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: yapı adaları.

5.2.3.3 Fraktal boyut: yollar

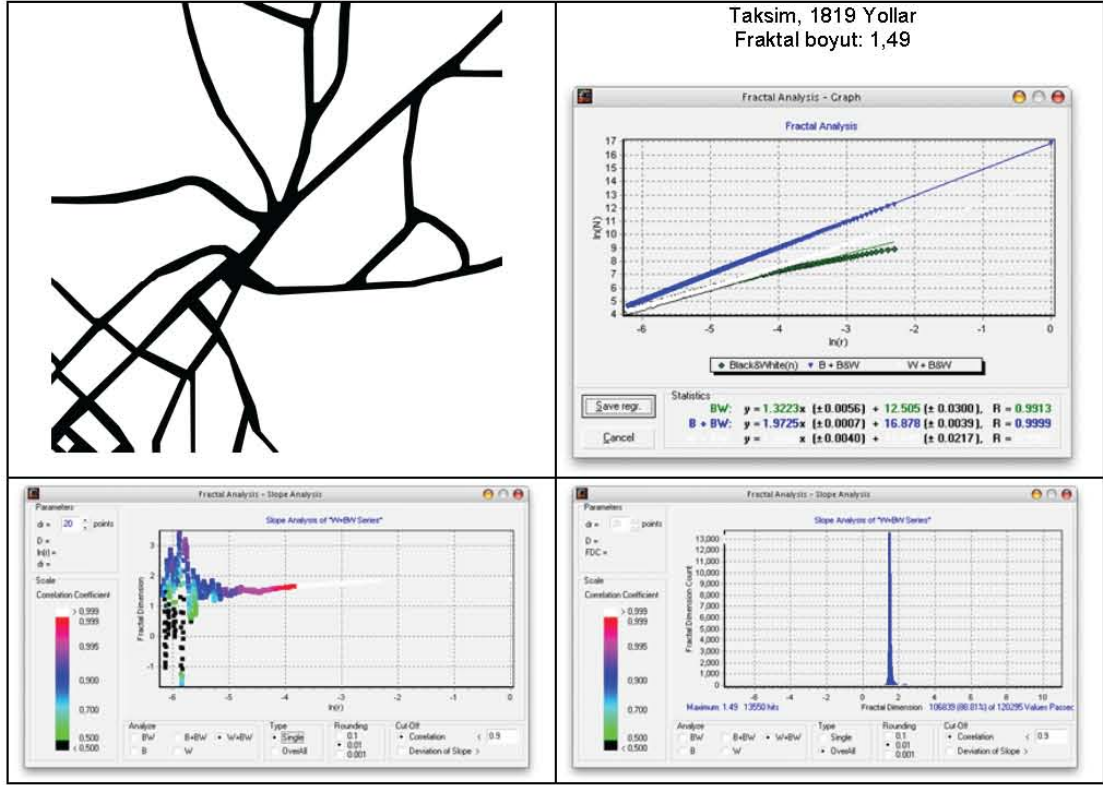
Yolların zaman içimdeki evrimi incelendiğinde 1819'da az sayıda ve amorf yollar varken sonraki dönemlerde yeni yolların eklendiği, mevcut yolların da geometrilerinin değiştiği görülmektedir (Şekil 5.32).



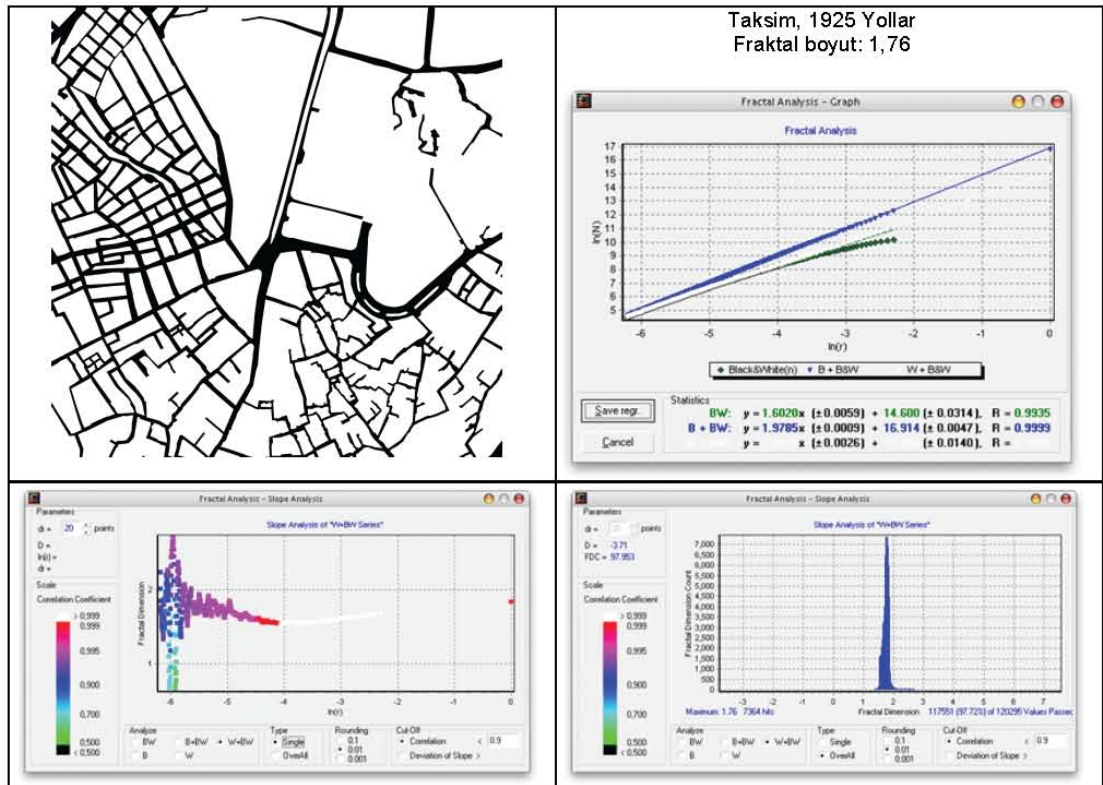
Şekil 5.32: Taksim meydanı ve çevresinde yolların değişimi.

Yollarda meydana gelen bu değişim fraktal boyutun artmasına neden olmaktadır. Fraktal boyut değerlerini alanın tek ortalaması olarak alıp karşılaştırdığımızda 1819 yılı ile 1925 yılı arasında değerin 1,49'dan 1,76 değerine çıktığı görülürken (Şekil 5.33, Şekil 5.34) sonraki yıllarda 1,90'lara doğru yükselmesi dokunun karmaşık yapısının göstergesidir (Şekil 5.35, Şekil 5.36, Şekil 5.37).

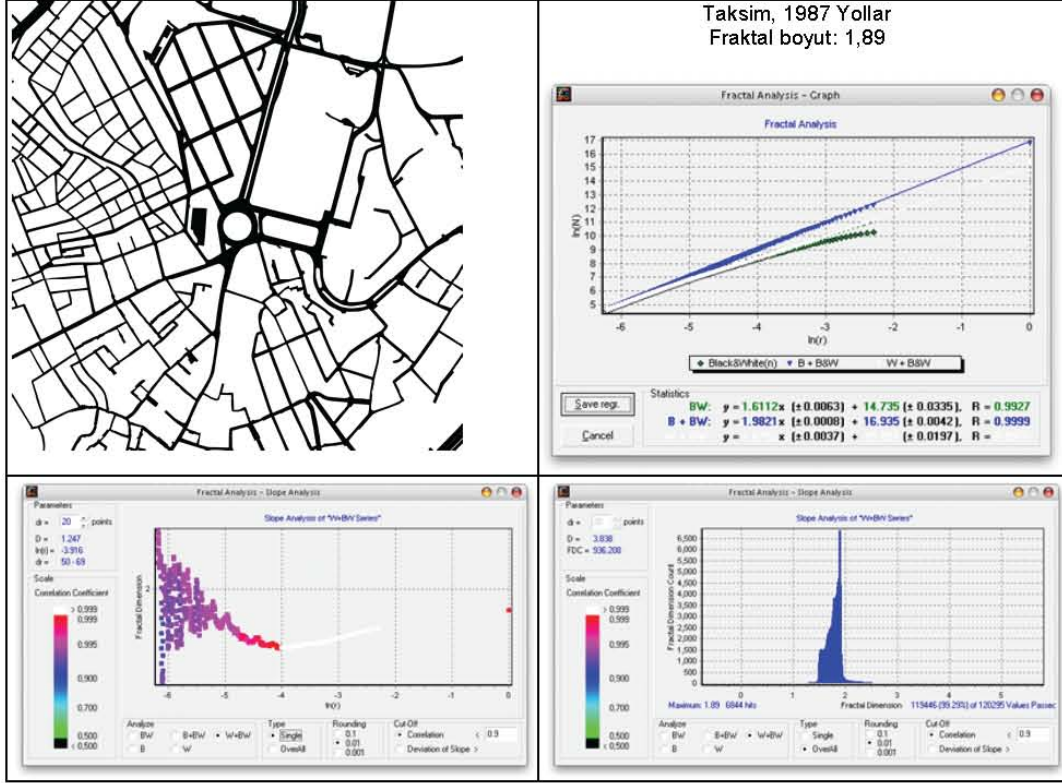
Diğer yandan grafiklerde fraktal boyutların 1925 öncesinde tekil bir değere doğru yaklaşması, yol dokusunun bu dönemdeki basit yapısına uygundur. Sonraki yıllarda ise yol dokusu karmaşıklaştıkça fraktal boyut artarken farklı kutu boyutlarındaki fraktal boyut değerleri de daha fazla farklılaşarak değer aralığını artırmaktadır.



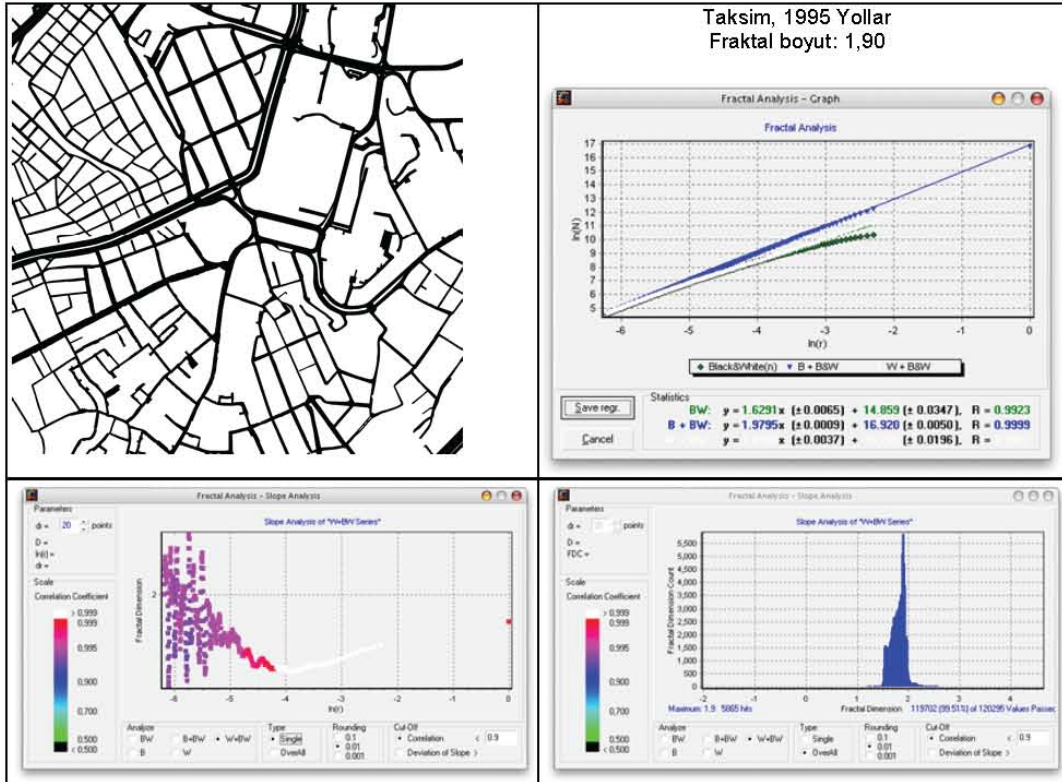
Şekil 5.33: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1819 yılındaki fraktal boyutu.



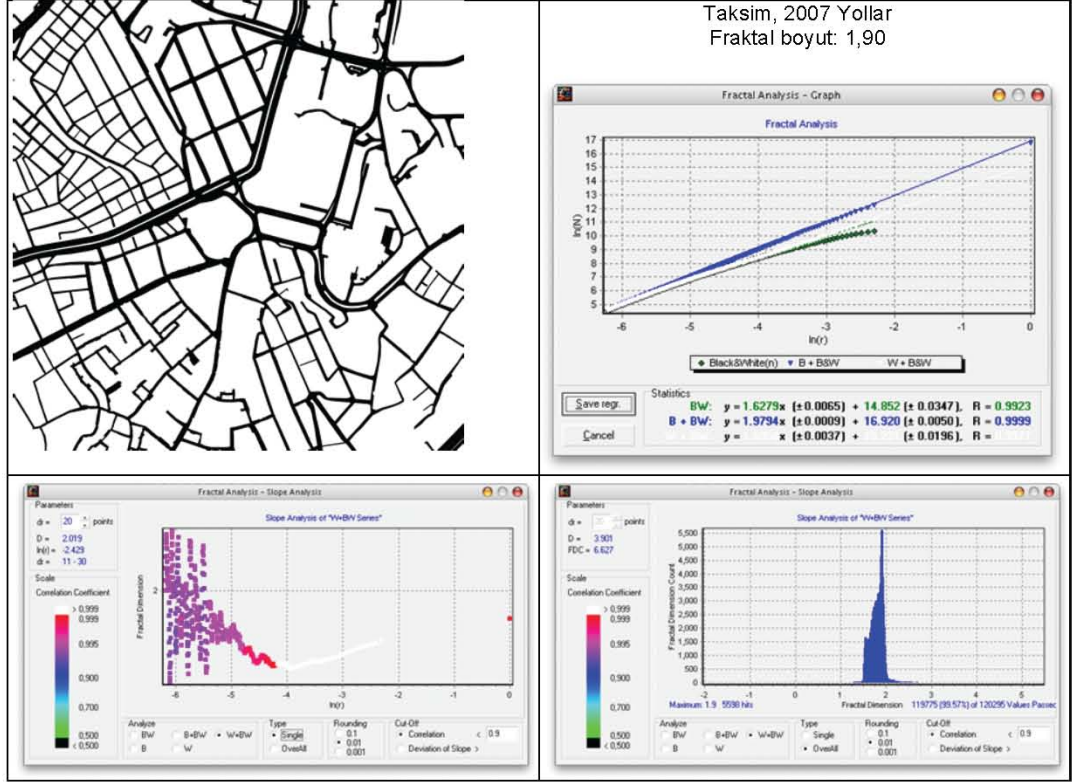
Şekil 5.34: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1925 yılındaki fraktal boyutu.



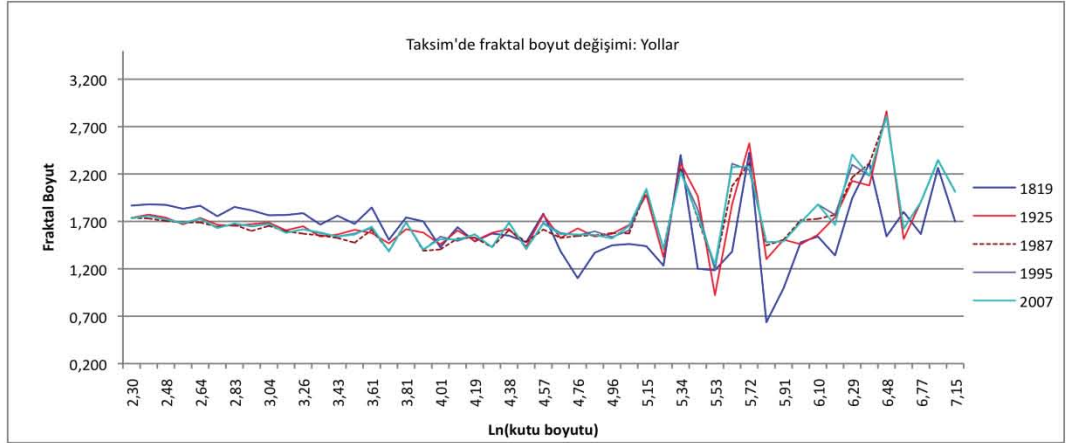
Şekil 5.35: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1987 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.36: Taksim meydan ve çevresinde yolların 1995 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.37: Taksim meydan ve çevresinde yolların 2007 yılındaki fraktal boyutu.



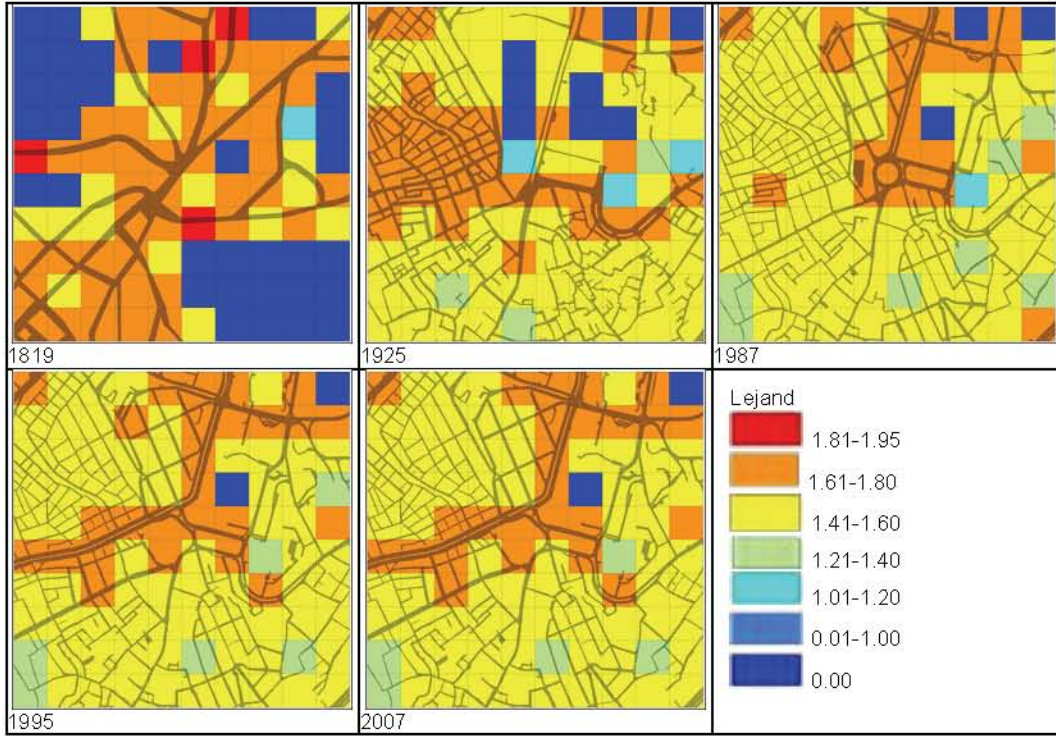
Şekil 5.38: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre yollarda fraktal boyutların değişimi.

Yolların fraktal boyutlarındaki değişim farklı kutu boyutlarında da farklılık göstermektedir. 1819 yılına ait değerlerin sonraki dönemlerden belirgin şekilde farklılaştığı görülmektedir (Şekil 5.38). Değerleri incelediğimizde 1819 yılı fraktal boyutlarının kutu boyutu logaritması yaklaşık 4 değerine kadar diğer yıllardan daha yüksek olduğu, daha büyük kutu boyutlarında ise diğer yıl değerlerinin altında olduğu görülmektedir. 4 değeri 50 piksel veya 10 m kutu boyutuna karşılık gelmektedir. Bu ölçekten daha küçük değerlerde fraktal boyutun yüksek olmasının nedeni 1819 yılında yolların daha organik olması ve yol genişliklerinde görülen küçük değişikliklerin varlığıdır. Sonraki yıllarda ise yol kesitlerinin sabit olması

nedeniyle yollarda küçük ölçeklerde daha düz hatlar elde edilmektedir. Sonraki yıllarda yol oranı artmakta, geometrileri daha karmaşıklaşmaktadır. Çıkma sokaklar, küçük ve amorf yapı adaları fraktal boyut değerini artırmaktadır.

Yollar üzerinde alt bölge analizi yapıldığında 1819 yılında belirgin olan güneybatı kuzey doğu aksında fraktal boyutun 1,6-1,8 aralığında olduğu görülmektedir. 1925 yılında ise yüksek fraktal değerler Tarlabası bölgesinde yoğunlaşmıştır. 1987 yılında taksim meydanı ve cumhuriyet caddesi yakınlarında artarken 1995 ve 2007 yıllarında Tarlabası caddesinin belirginleştiği görülmektedir (Şekil 5.39).

Yolların fraktal boyut değerlerinin değişimi ulaşım sisteminde meydana gelen değişimlerin izlenmesini kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda bu değişikliklerin fraktal boyutu ne yönde etkilediği de önemlidir. Tarlabası Bulvarı dokuyu ikiye ayırmaktadır.



Şekil 5.39: Taksim'de farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: yollar.

5.2.3.4 Gözeneklilik analizi

Doluluk boşluk oranlarının sürekliliğini gözeneklilik değerlerinde de görmek mümkündür. 1987 yılından sonra gözeneklilik değerlerinin sabit kalmıştır. 1987 ile 1995 yılları arasında da çok büyük bir fark bulunmamaktadır (Şekil 5.40). Ömeklem alanında açık alanların dağılımında da büyük bir değişiklik olmaması değerlerin aynı olmasını açıklamaktadır.



Şekil 5.40: Taksim'de üç farklı yılda gözeneklilik değerleri.

Gözeneklilik değeri açık alanların büyüklük ve dağılımlarındaki çeşitliliği ölçerek doku karakteri hakkında fikir vermektedir. Kentsel mekanda açık alanlar da çeşitlilik göstermekte ve ihtiyaç ve hizmet ettiği kitleye bağlı olarak büyüklüğü değişmektedir. Bu nedenle dokuda farklı büyüklük ve sayıda açık alanlar olması gerekmektedir. Taksim örneklemini incelendiğinde elde edilen 0,28 ve 0,29 gibi değerleri daha iyi değerlendirebilmek için farklı bir kentten örnekle karşılaştırmak yararlı olacaktır. Açık alanların daha fazla ve çeşitli büyüklüklerde olduğu Londra'nın, tarihi merkez bölgesinde bulunan Trafalgar meydanı ve Covent Garden çevresinde yapılan gözeneklilik analizinde 0,30 ve 0,31 gibi daha yüksek değerler elde edilmiştir. Londra'da parklar ve meydanların çok sayıda ve çeşitli büyüklüklerde olması gözeneklilik değerini artırmaktadır.

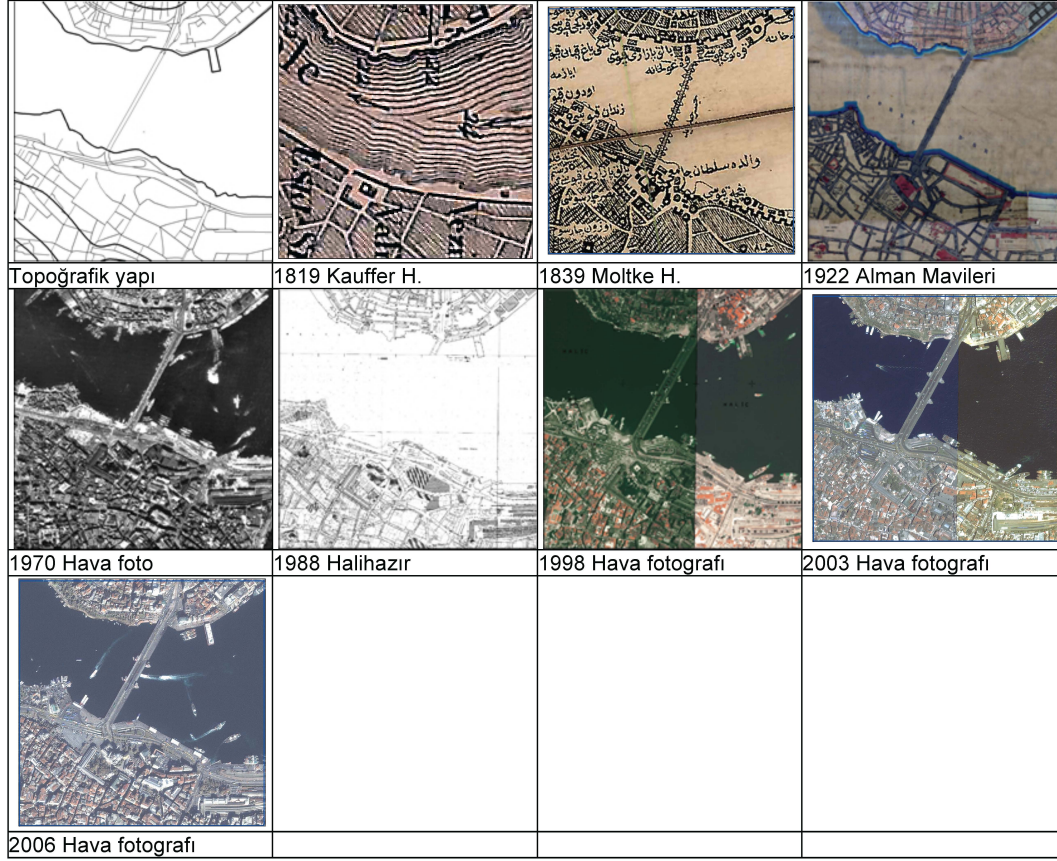
Açık alanların fazla ve çeşitli büyüklüklerde olması yanı sıra açık alanların niteliği de önemlidir. Mekanın yayalar tarafından kullanımı ile ilgili olarak yayalara ait açık alanların yollarla ilişkisi ve bu açık alanların sürekliliğinin de incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Eminönü ve Beyazıt örnekleme alanlarının dokuları incelendikten sonra sadece meydan alanlarına odaklanılan bir sonraki bölümde Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yayalara ait alan özellikleri detaylı olarak incelenmiştir.

5.3 Örneklem 2: Eminönü Meydanı ve Çevresi

Taksim, denizden itibaren topografyanın en üst kota çıktığı bir alanda gelişirken Eminönü ise liman fonksiyonu üstlenecek şekilde kıyıda gelişmiştir. Zaman içinde bu örnekleme alanı da önemli bir keşişme noktası olma özelliğini korumuştur (Şekil 5.41). Galata Köprüsü ile Karaköy'e bağlanan Eminönü Meydanı örnekleme alanının merkezini oluşturmaktadır. Hem yaya hem taşıt bağlantısının olduğu Eminönü ve Karaköy meydanları ile Haliç, dokuya karakterini veren birbirini ile bütünleşen

mekanlardır. Bu nedenle Eminönü örneklem alanı Haliç'in iki yakasını da içine alacak ve Eminönü Meydanı merkeze yakın olacak şekilde belirlenmiştir.

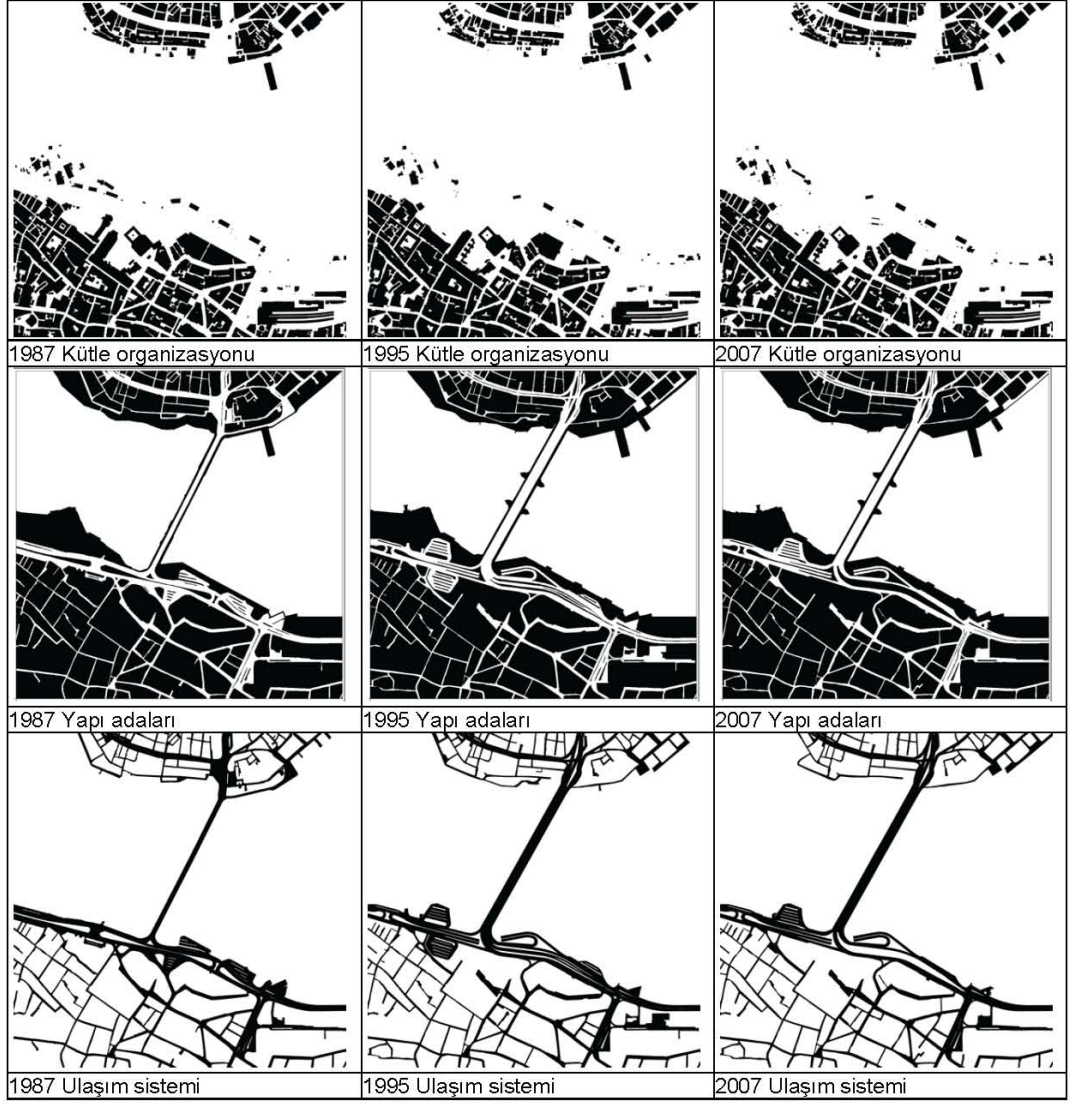
Farklı dönemlere ait haritalar incelendiğinde Eminönü örnekleminde de Taksim örneğinde olduğu gibi zaman içerisinde evrimleşirken başlangıç koşullarının etkisi olduğu görülmektedir.



Şekil 5.41: Eminönü meydanı ve çevresinin tarihsel gelişimi.

Kütle organizasyonu, yapı adaları ve yolların 1987, 1995 ve 2007 yıllarındaki durumlarına bakıldığında kütlelerde çok belirgin bir değişim görülmemesine rağmen ulaşım sistemindeki düzenlemelerle yapı adası ve yolların kısmen değiştiği dikkat çekmektedir (Şekil 5.42). İç bölgeler genellikle aynı kalmakla birlikte sahil kısmında farklılaşmalar görülmektedir.

Eminönü'nde özellikle ulaşım sistemi ve kamusal açık alanlarda sürekli bir değişim olmaktadır. Meydan düzenlemeleri, toplu taşıma istasyonları yapılması gibi mekansal düzenlemeler aynı zamanda tez kapsamında değerlendirilen parametre değerlerini değiştirmektedir.



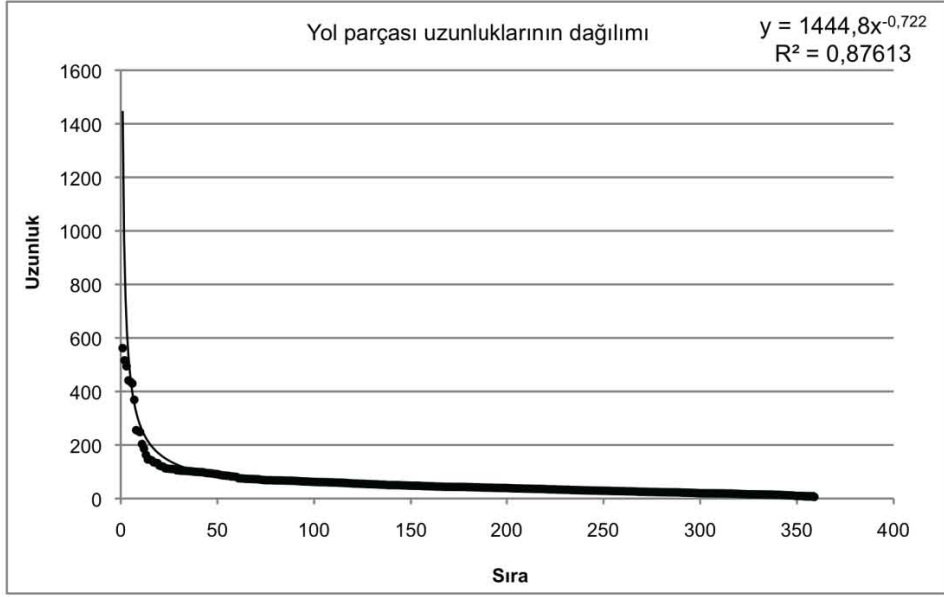
Şekil 5.42: Eminönü meydan ve çevresinde fiziksel doku değişimi.

5.3.1 Biçimsel özelliklerin analizi

Biçimsel özelliklerin analizi ile Eminönü dokusunun kendi içerisindeki farklı alt bölgeleri görmek mümkündür. Aynı zamanda biçimsel olarak Taksim ve Beyazıt örneklemeleri ile arasındaki plan üzerinde de görülen benzerlik ve farklılıklar sayısal olarak belirlenebilmektedir.

5.3.1.1 Yol parçası boyutlarının dağılımı

Ulaşım sisteminin topolojik yapısı hakkında fikir veren, yolların geometrik yapısı ve kesişmelerden dolayı bölünme özelliklerini incelediğimizde yol parçası uzunluklarının alan bütününde belirli değerlerde yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 5.43). Daha küçük değerlerden oluşan bu grup yolların daha sık aralıklarla birbirleri ile kesiştiklerini göstermektedir. Uzun yol parçaları ile kısa olan parçalar arasında atlama olduğu grafikten görülebilmektedir.



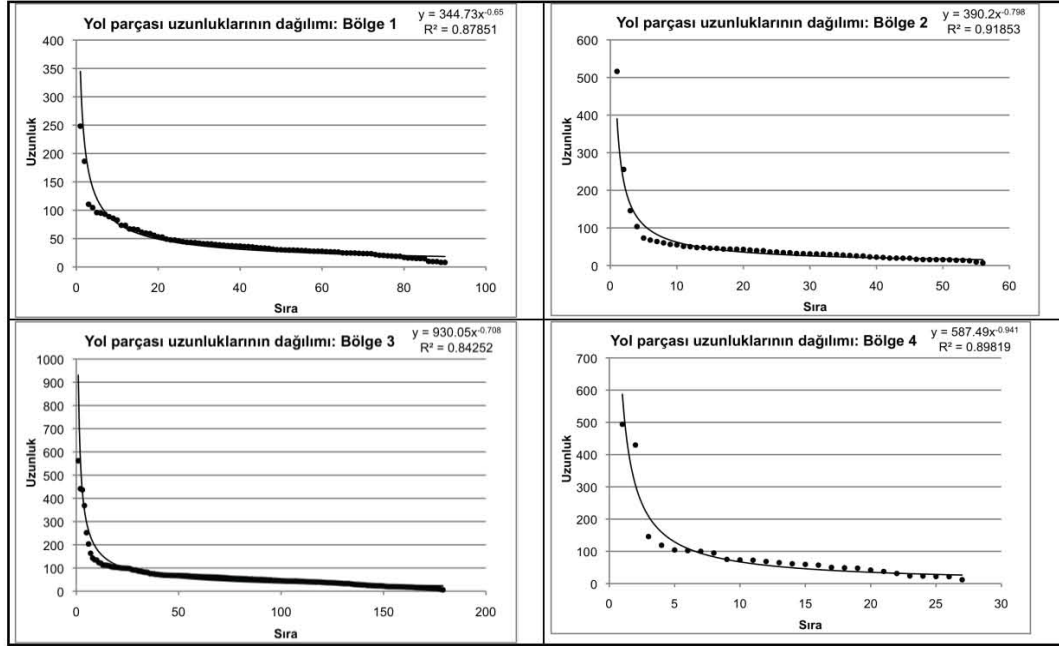
Şekil 5.43: Eminönü örnekleminde yol parçası uzunlukları dağılımı.

Yol parçası uzunluklarının dağılımı ile büyüklük sıraları arasında $y = 1444,8x^{-0,722}$ formülü ile ifade edilebilecek bir ilişki vardır. Korelasyon değeri 0,876 olarak bulunmuştur. Parça uzunluğu ile uzunluk sırası arasında kuvvet fonksiyonu ilişkisi olması Taksim örneklemindeki birinci bölgede olduğu gibi hiyerarşik dağılımda kopukluklar olduğunu göstermektedir. Alt bölgelerdeki farklılıklar incelenince dağılımdaki farklılıklar ile mekansal yapı arasındaki ilişki daha net olarak görülebilmektedir (Şekil 5.44).



Şekil 5.44: Eminönü örnekleminde alt bölgeler.

Alt bölgelerde yol parça uzunluklarının dağılımlarına bakıldığında farklılıklar görülebilmektedir (Şekil 5.45). Her bölgedeki yol parçası sayısı ve dağılımları farklılık göstermektedir.



Şekil 5.45: Eminönü alt bölgelerinde yol parçası uzunluklarının dağılımı.

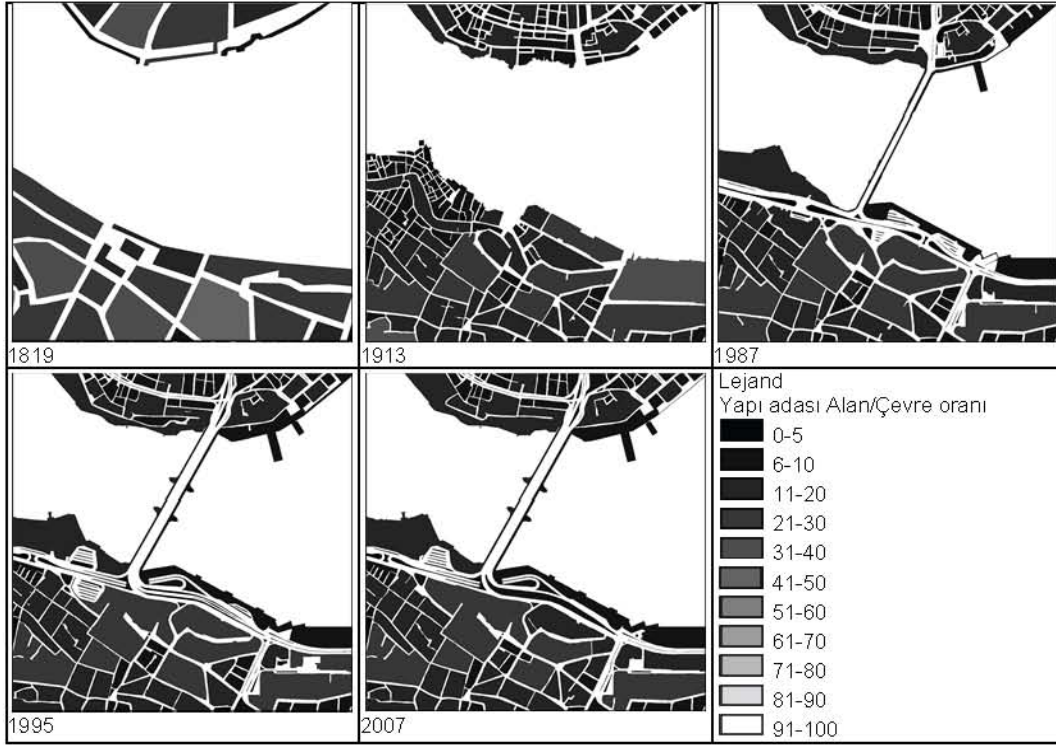
Birinci bölgedeki dağılım, 0,88 R^2 değeri ile $y=344,73x^{-0,65}$ denklemine uymaktadır. İkinci bölge ise $y=390,2x^{-0,798}$ denklemine uymaktadır ve R^2 değeri 0,92'dir. Üç ve dördüncü bölgeler ise sırasıyla 0,84 ve 0,90 R^2 değerlerine sahiplerdir. Üçüncü bölge $y=930,05x^{-0,708}$, dördüncü bölge ise $y=587,49x^{-0,941}$ şeklindeki kuvvet fonksiyonlarına uymaktadırlar (Şekil 5.45). Taksim örneğinde yol parça uzunluklarının dağılımı üstel fonksiyona uyarken Eminönü'nde kuvvet fonksiyonlarına uygun bir dağılım görülmektedir.

Dört bölgede noktaların dağılımı ve dağılımların uyduğu formüllere bakıldığında Taksim örnekleminde farklılaştığı açıkça görülebilmektedir. Taksim örnekleminde hiyerarşik yapıya daha uygun olan logaritmik dağılım görülürken Eminönü'nde dağılımlar kuvvet fonksiyonuna uymaktadır. Yol parçası sayısının daha az ve birbirlerinden farklı olduğu 2. ve 4. bölgelerde denklemlerdeki x in üs değeri daha yüksek değerler almaktadır. elde edilen değerler özellikle bu iki bölgede hiyerarşik düzenden uzaklaştığını göstermektedir.

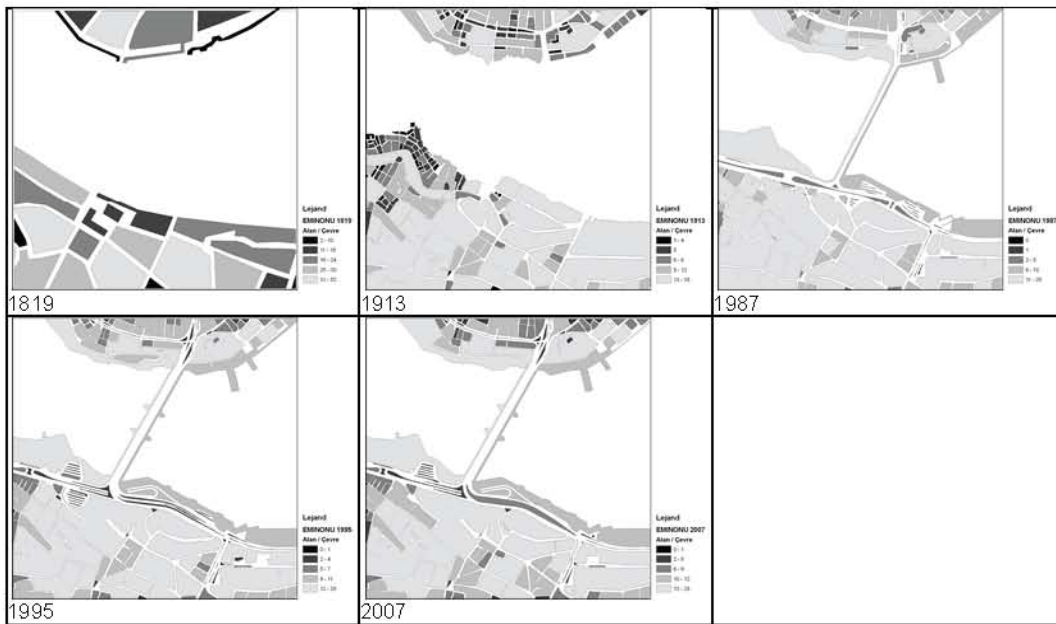
5.3.1.2 Yapı adası alan-çevre oranı

Yapı adası alanının çevresine oranı incelendiğinde geçmişe doğru bu değer arttığı görülmektedir (Şekil 5.46, Şekil 5.47). Taksim örnekleminde Tarlabaşı Bulvarı'nda olduğu gibi, Eminönü'nde de sahil bölgesinde yapılan düzenlemelerle küçük yapı

adaları birleştirilip büyük alanlar kaplayan ulaşım sistemi düzenlemeleri yapılmıştır. Taksim örneğindeki gibi daha büyük bir alan etkilenmiştir. Eminönü Meydanı'nın batısı ve kuzeybatısında kalan alan tamamıyla değişmiştir ve bu fark, yapı adaları alan/çevre oranlarının "quantile" yöntemi ile gruplandırıldığı Şekil 5.47'de 1913 ve 1987 yıllarının karşılaştırılması ile görülebilir. Sahildeki koyu renkle gösterilen yapı adalarında olduğu gibi yapı adası girintili çıkıntılı oldukça yapı adasının toplam alanı büyük olsa da alan/çevre oranı görece olarak küçülecektir.



Şekil 5.46: Eminönü meydan ve çevresi yapı adaları alan/çevre oranları (1819-2007).



Şekil 5.47: Eminönü'nde yapı adaları alan/çevre oranları-quantile (1819-2007).

5.3.1.3 Parsel boyutlarının dağılımı

Eminönü bölgesinde parsel boyutları büyük çeşitlilik göstermektedir (Şekil 5.48). Tren istasyonu gibi büyük kamusal alanlarda 5000m²'den büyük parseller olabilirken ticaret alanlarında 100m²'den küçük çok sayıda parsel bulunmaktadır. Parsellerdeki bu çeşitlilik binalara ve dolayısıyla kent dokusuna da yansımaktadır.



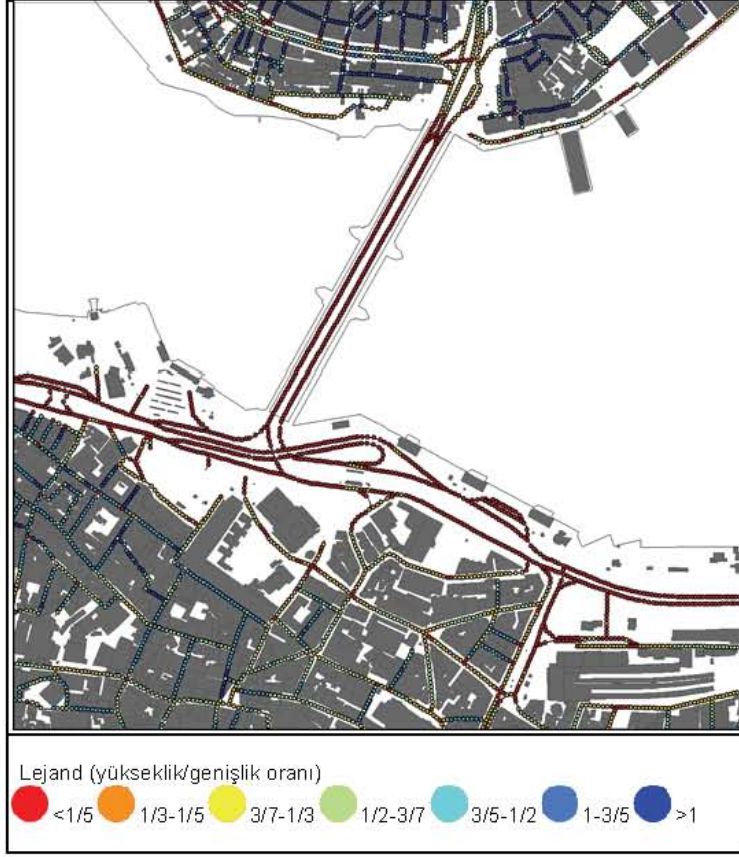
Şekil 5.48: Eminönü'nde parsel büyüklüklerinin dağılımı.

5.3.2 Yaya kullanımı-algısal özellik analizi

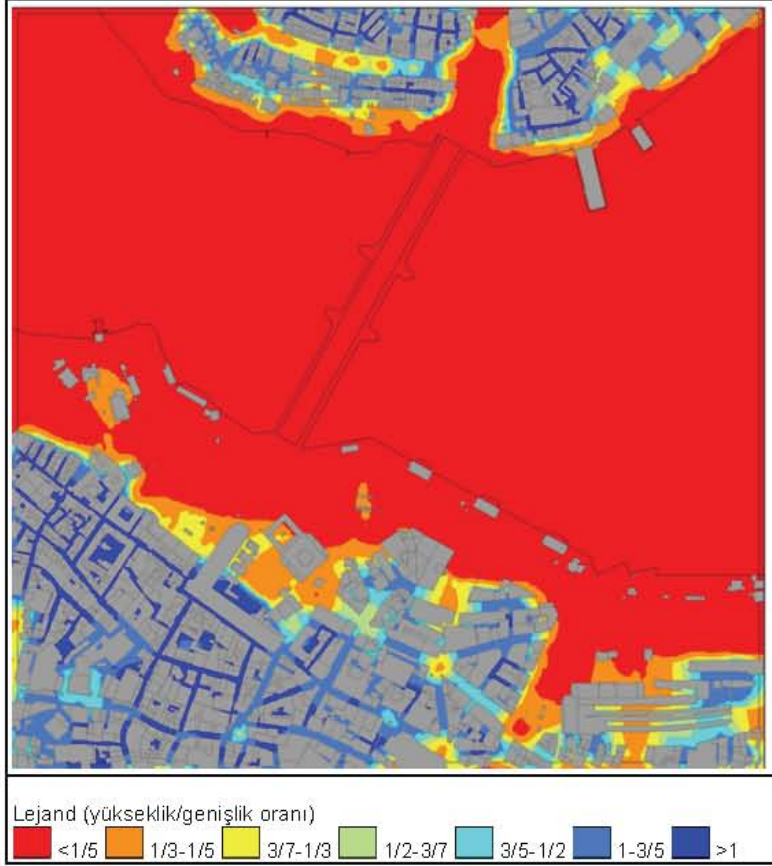
Mekansal organizasyonun önemli bir özelliği de yayaların mekanı kullanımı ve algısını etkileyen özellikleridir. Açık alanların üçüncü boyuttaki kapalılık etkisi ve yayaların yoğun olarak kullandığı yolların mekansal bütünleşme özellikleri kullanım ve algı ile yakından ilişkili iki özellik olarak incelenmiştir.

5.3.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi

Eminönü meydan ve çevresinin üçüncü boyuttaki kapalılık etkisi incelendiğinde Haliç kıyısında olmasının etkisini görebilmekteyiz (Şekil 5.49, Şekil 5.50). Kıyıda açıklık oranı daha fazlayken iç kesimlerde yapılar daha sıkışıktır. Yapıların yan yana gelişleri ve aralarındaki mesafeler benzerlik gösterse de üçüncü boyuttaki farklılaşmalar yer yer dokunun daha aydınlık olabilmesine imkan vermektedir.

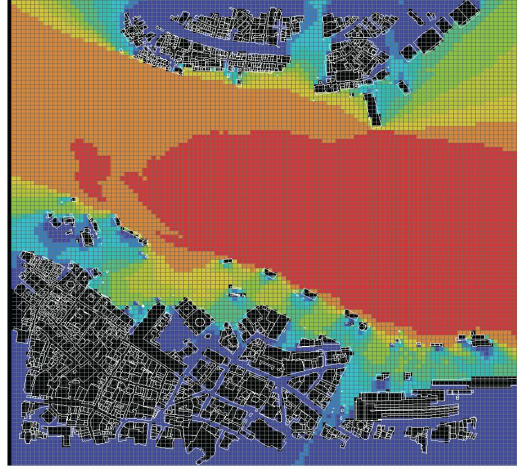


Şekil 5.49: Eminönü'nde mekansal kapalılık analizi (2007).

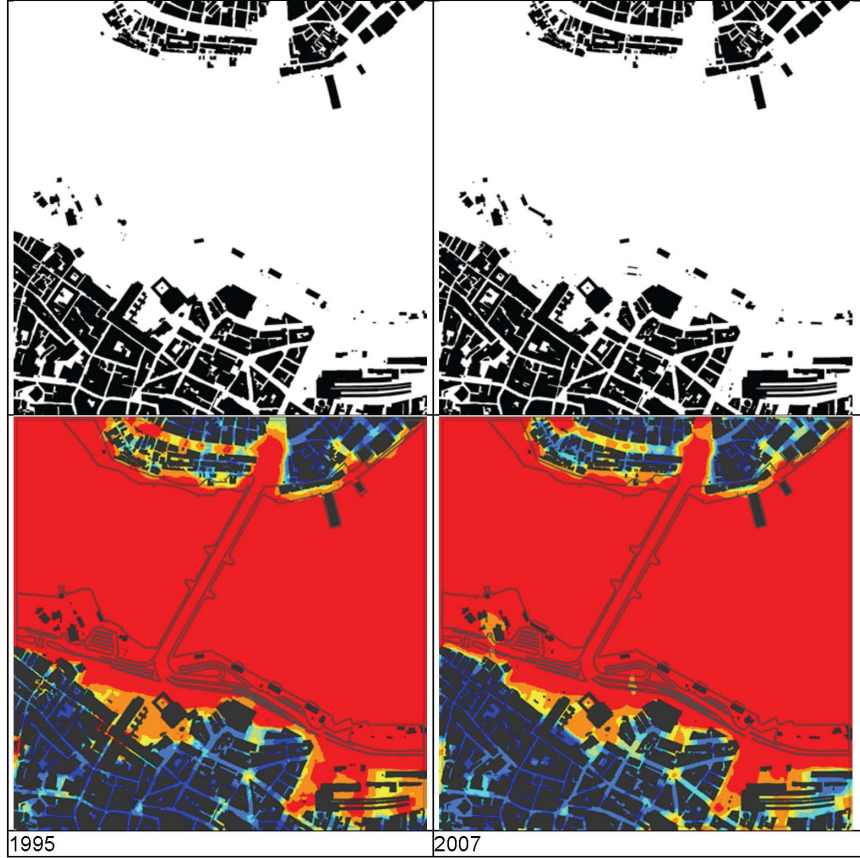


Şekil 5.50: Eminönü'nde mekansal kapalılık analizi 2007: enterpolasyon.

Eminönü Meydanı'nda yapılan üç boyutlu mekansal kapalılık analizi, mekansal dizim analizinin "visibility" analizi ile karşılaştırıldığında kapalılık etkisini daha detaylı olarak gösterdiğini söylemek mümkündür (Şekil 5.50, Şekil 5.51). Yeni Cami ile Mısır çarşısı arasında kalan alanla yol alanlarının birbirinden farklı kapalılık özelliklerine sahip olduğu tez kapsamında geliştirilen bu yöntemle daha belirgin olarak görülmektedir. 1995 ve 2007 yılları arasında kapalılık etkisi açısından çok belirgin bir fark bulunmamaktadır (Şekil 5.52)



Şekil 5.51: Eminönü'nde mekansal dizim "visibility" analizi: 2007.

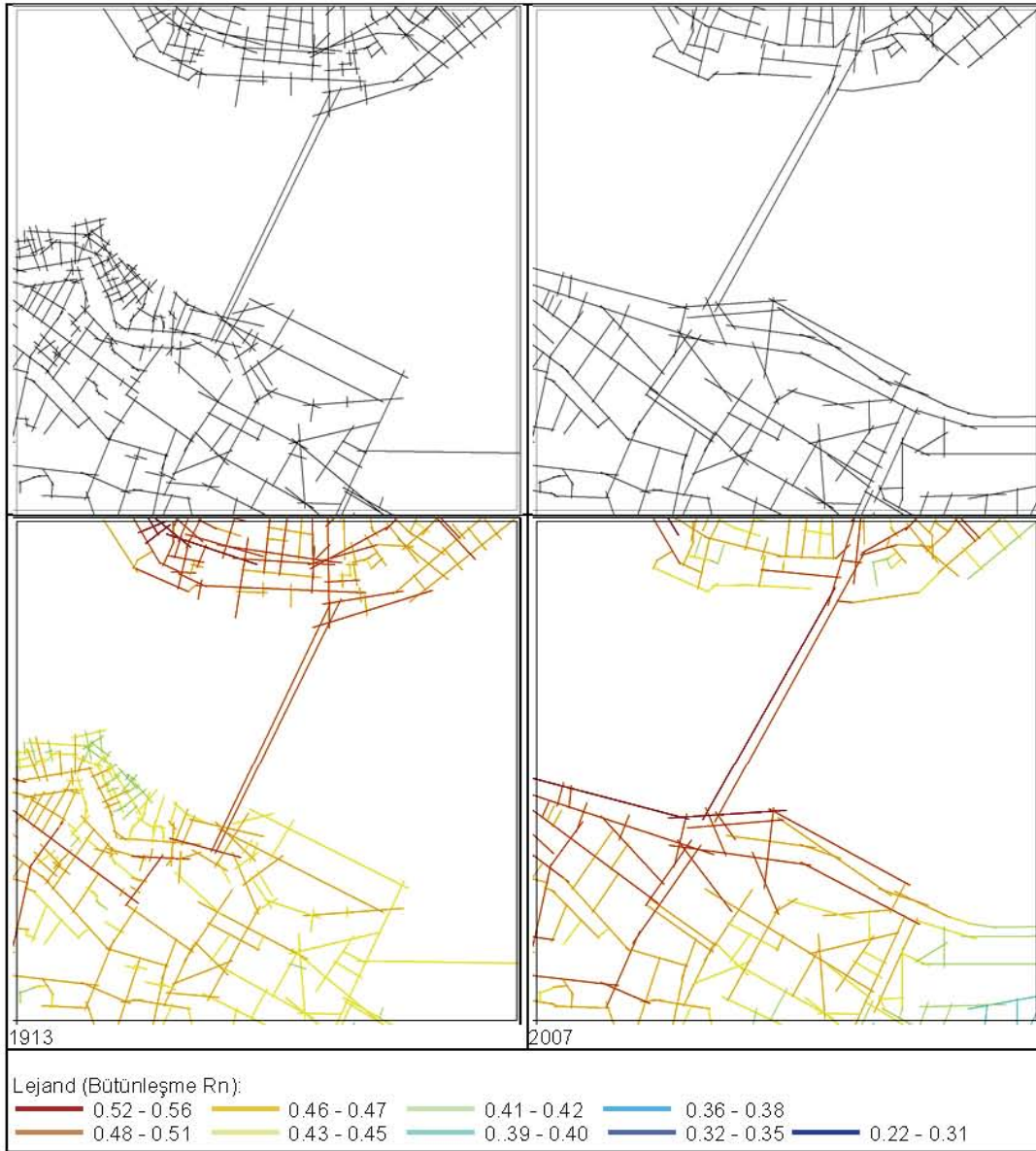


Şekil 5.52: Eminönü'nde mekansal kapalılık analizi, 1995 ve 2007: enterpolasyon.

Bu alandaki kütle-açık alan ilişkisini etkileyen en büyük değişim 1940'lardaki istimlak hareketleri ile meydan ve yakın çevresinin açılmasıdır (Högg, 1961). Sonraki yıllarda ise daha çok ulaşım ve meydan düzenlemeleri yapılmıştır. Kütle organizasyonunda ciddi bir değişiklik olmamıştır.

5.3.2.2 Mekansal dizim analizi

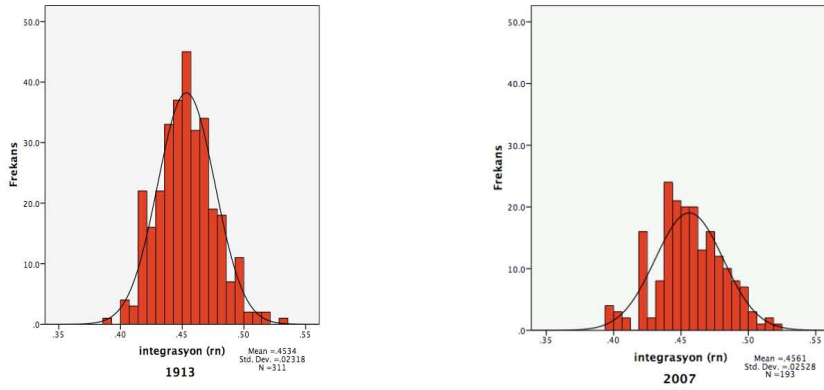
Eminönü Meydanı ve yakın çevresinde yapılan mekansal dizim analizinde de dokudaki değişim ve süreklilik gösteren öğeler görülebilmektedir. 1913 yılında maksimum bütünleşme değeri 0,53 ve minimum bütünleşme değeri 0,39 olarak hesaplanmıştır. 2007 yılı için yapılan analizde maksimum 0,524, minimum 0,394 değerleri elde edilmiştir (Şekil 5.53).



Şekil 5.53: Eminönü meydanının 1913 ve 2007 yıllarındaki global bütünleşme haritası.

Maksimum ve minimum değerlerde önemli bir değişim olmamakla birlikte değerlerin dokudaki dağılımı farklılaşmaktadır. 1913 yılında Karaköy'de bütünleşme değerleri yüksek olan yollar Eminönü bölgesine göre daha fazladır.

2007 yılında Eminönü sahilindeki küçük yapı adaları ve yolların kaldırıldığı ve mevcuttaki organik yollar yerine lineer ve daha geometrik yolların tasarlandığı görülmektedir. Kısa yol parçalarının sayısının azaltılarak daha uzun ve lineer arterlerin yapılması aks haritasını değiştirerek bütünleşme değerlerini etkilemektedir (Şekil 5.53). Değerlerin dağılım grafiğine bakıldığında ise 1913 yılında daha simetrik iken 2007 yılında ana arterlerin baskın etkisi ile grafik sağa çarpık hale gelmiştir (Şekil 5.54).



Şekil 5.54: Eminönü'nde 1913 ve 2007'deki global bütünleşme değerleri.

5.3.3 Mekansal ilişki özelliklerinin analizi

Eminönü'nde mekansal organizasyonun zaman içindeki değişimi özellikle yapı adaları ve yollar üzerinde yapılan analizler ve alt bölge analizleri ile sayısal olarak belirlenebilmektedir. Binalara ait geçmiş yıllara ait veriler sınırlı olduğundan 1987, 1995 ve 2007 yılları incelenmiştir. Yapı adaları ve yollar incelenirken ise Taksim örnekleminde olduğu gibi 1819 yılından başlanarak farklı dönemlerdeki değişim incelenmiştir. Zaman içindeki değişimin incelenmesi yanı sıra değişimin göreceli olarak daha az olduğu dönemlerde analizlerden elde edilen değerlerin birbirine yakın olması da sürekliliği gösterdiğinden önemlidir. Mekansal ilişki özellikleri kapsamında fraktal boyutlar ve gözeneklilik değerleri incelenmiştir.

5.3.3.1 Fraktal boyut: binalar

Binaların fraktal boyut analizi ile dokuda zaman içinde belirgin bir değişim olup olmadığı görülebilmektedir. Dokunun büyük oranda korunduğu dönemlerde fraktal boyutta da önemli bir değişim olmamaktadır.

Eminönü'nde 1987 ve 2007 yılları arasında doluluk-boşluk ilişkisine bakıldığında çok belirgin bir değişim olmadığı söylenebilir. Bazı binalar yıkılmış bazı yeni binalar eklenmiş olmakla birlikte dokunun genel karakteri devam etmektedir. Bu durumda iki yıla ait fraktal boyut değerlerinin birbirine yakın olması beklenmektedir.

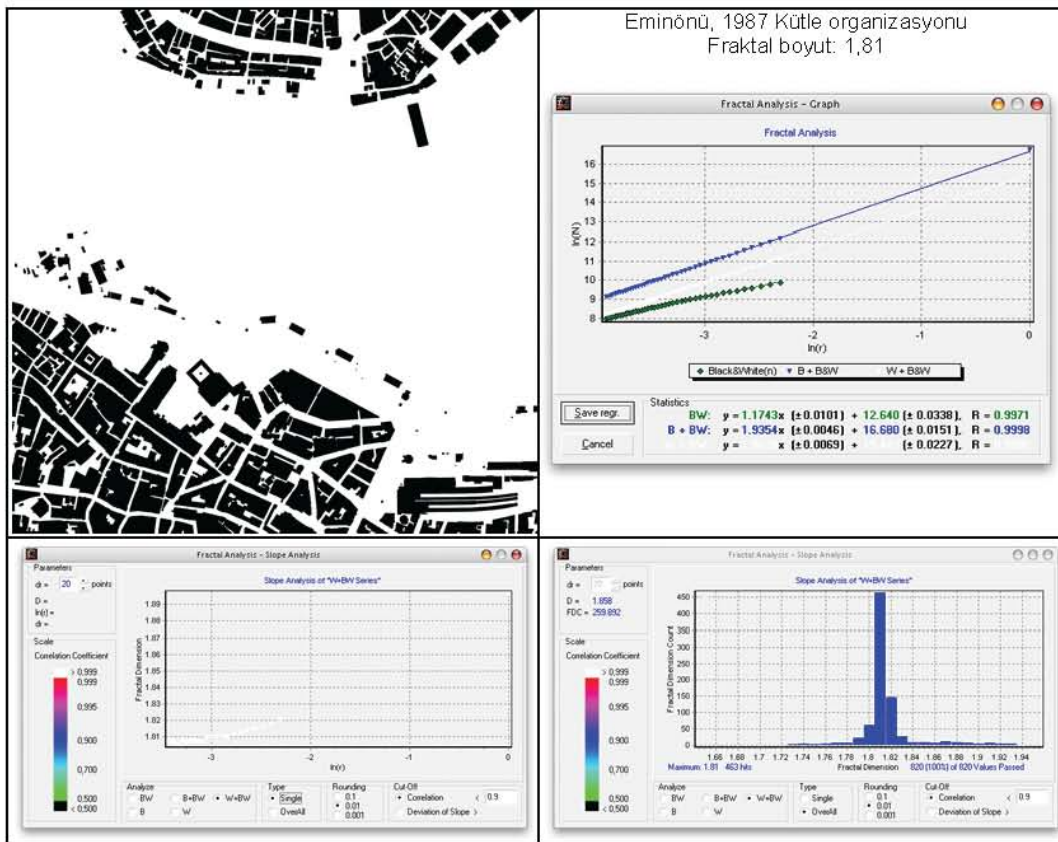
Fraktal boyut hesaplarırken şu değerler kullanılmıştır:

Resim boyutu: 5000 x 5000 piksel

Minimum hücre boyutu: 10 piksel

Maksimum hücre boyutu: 50 piksel

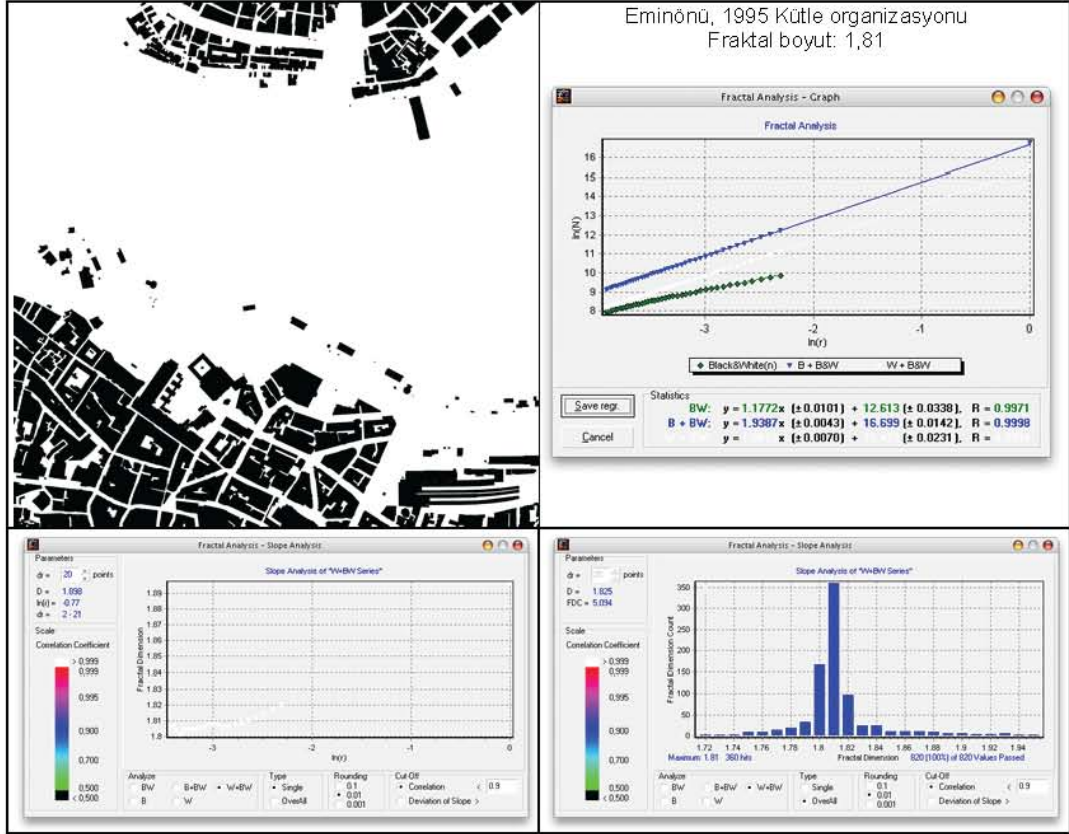
İterasyon sayısı: 41



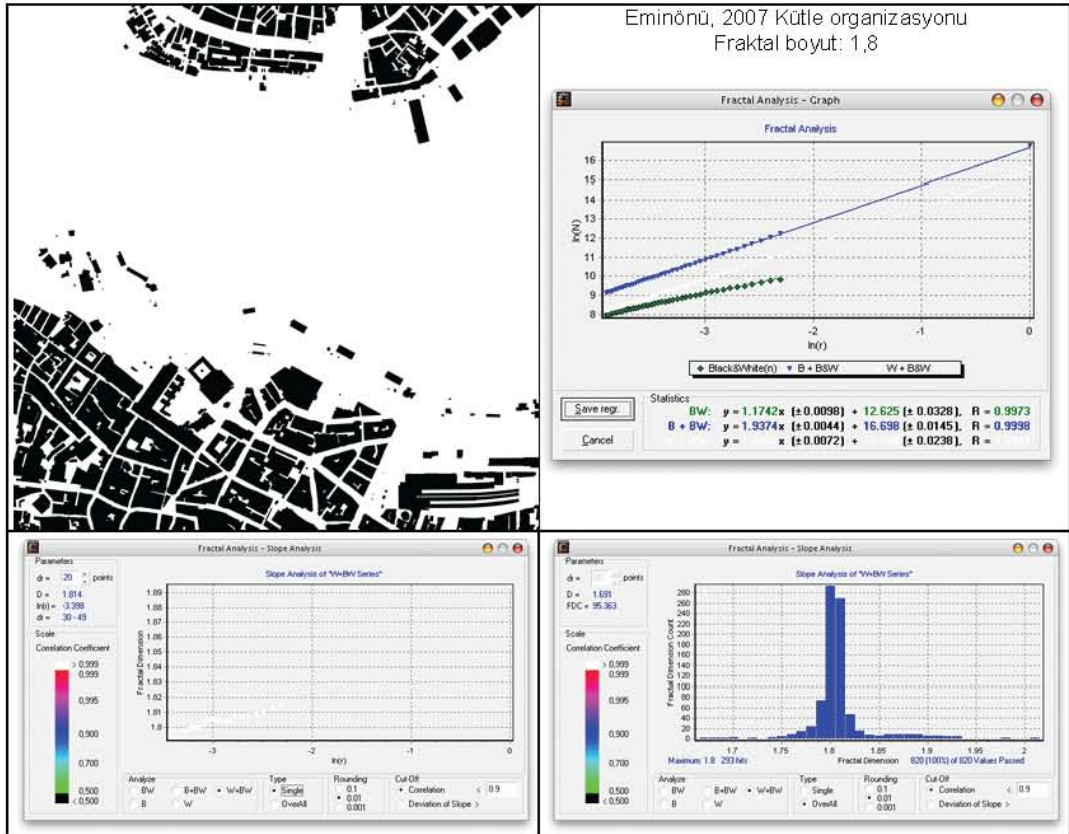
Şekil 5.55: Eminönü meydan ve çevresinde binaların 1987 yılındaki fraktal boyutu.

Üç dönemde de fraktal boyut 1,8 olarak hesaplanmıştır (Şekil 5.55, Şekil 5.56, Şekil 5.57). Taksim örneğinde de olduğu gibi bu değer dünyadaki diğer şehir dokularında yapılan fraktal analiz sonuçlarından daha yüksek bir değerdir.

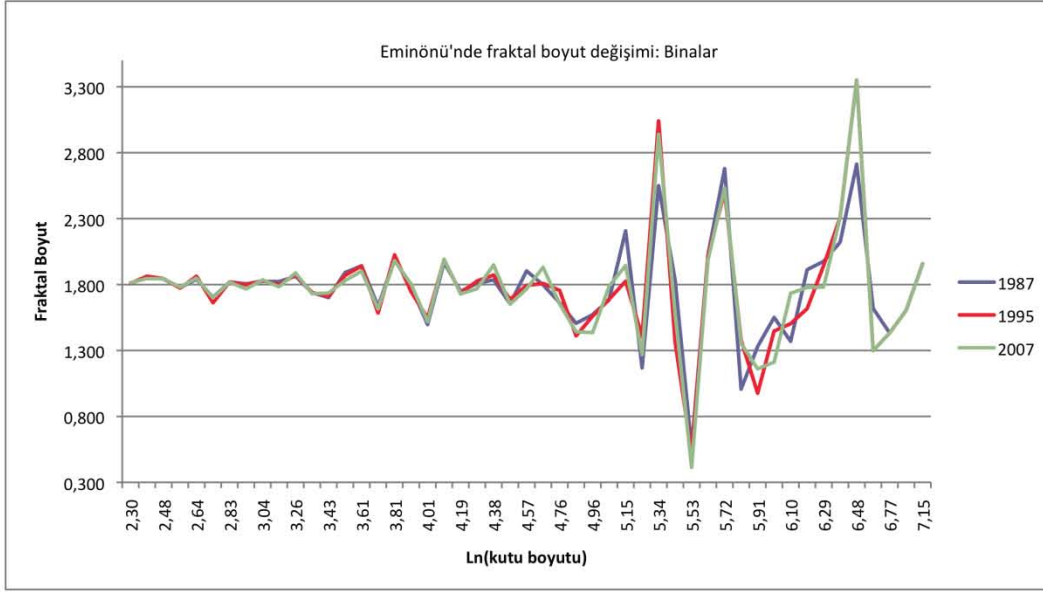
Elde edilen yüksek fraktal boyut değerleri zaman içinde farklı kültürlerin etkisi ile oluşan karmaşık ve özgün yapının bir yansımasıdır.



Şekil 5.56: Eminönü meydan ve çevresinde binaların 1995 yılındaki fraktal boyutu.



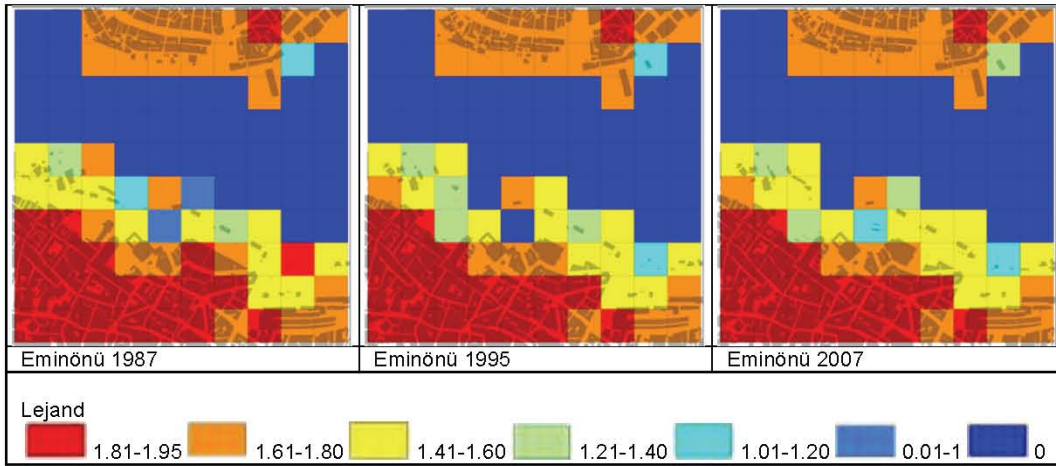
Şekil 5.57: Eminönü meydan ve çevresinde binaların 2007 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.58: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre binalarda fraktal boyutların değişimi.

Binaların son üç dönemdeki fraktal boyut değerleri birbirine çok yakın bir grafik çizmektedirler. Grafiğin sabit olduğu bölgede yaklaşık olarak 1,8 değerine yaklaşmaktadır (Şekil 5.58).

Grafikte lineere yakın olarak tekrar eden değerler 1,8 değeri yakınlarında salınım gösterdiği için bu değer fraktal boyut değeri olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte alt bölgelerde farklı dokulara sahip olan alanları ayırabilmek için alt bölge analizleri yapılmıştır (Şekil 5.59).

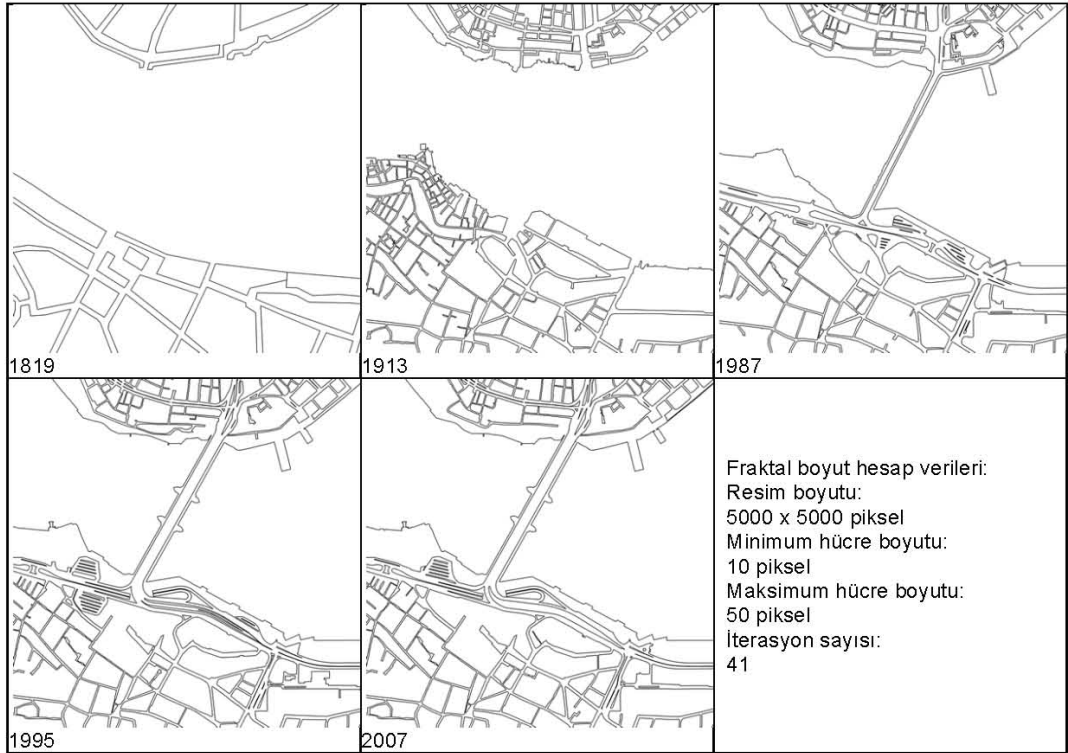


Şekil 5.59: Üç farklı yılda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: Binalar.

Alt bölgelerde fraktal boyutların değişimi de birbirine benzerlik göstermektedir. Sahil bölgesinde fraktal boyut değerleri düşük iken sahilden uzaktaki bölgelerde fraktal boyut yükselmektedir. Eminönü'nde fraktal boyutlar Karaköy'den daha yüksektir. Sahil bölgesinde ise Karaköy'ün fraktal boyutları daha yüksektir (Şekil 5.59).

5.3.3.2 Fraktal boyut: yapı adaları

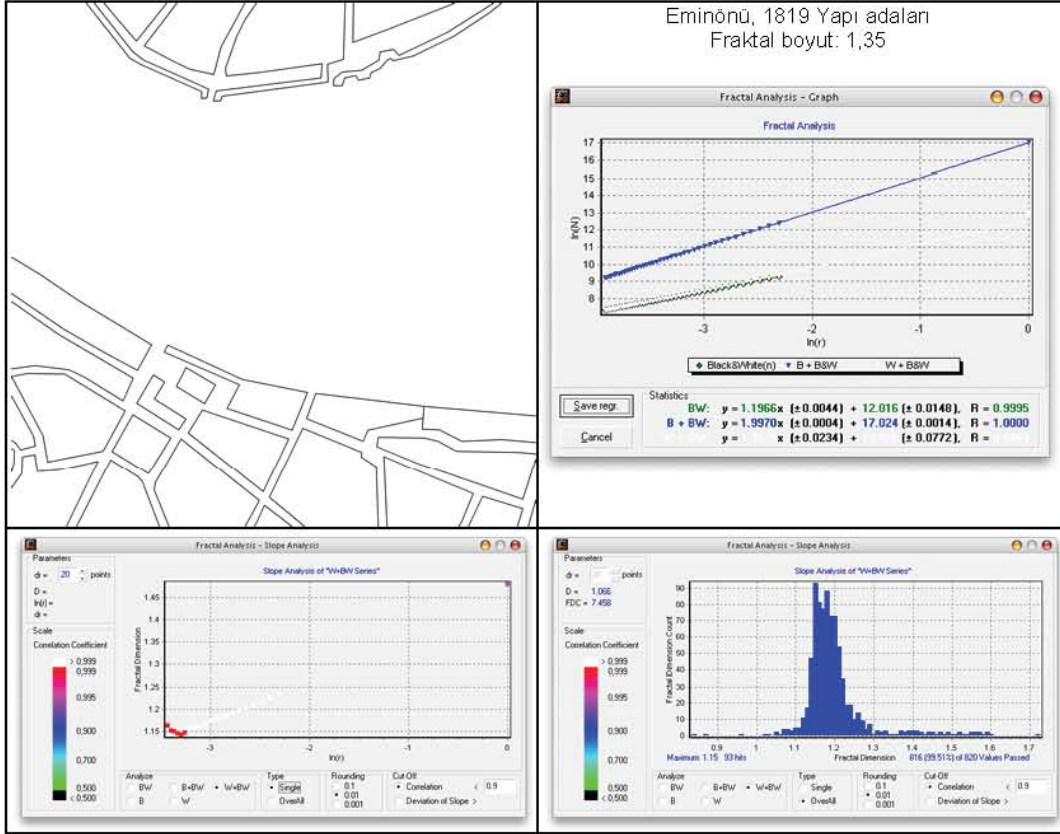
Eminönü örneğinde de yapı adalarındaki değişim Taksim meydanına benzer bir durum sergilemektedir. 1819 yılındaki çok büyük yapı adalarının 1913 yılında küçük parçalar haline geldiği görülmektedir (Şekil 5.60). Diğer yandan dokunun her yerinde aynı değişim gerçekleşmemektedir. Bazı bölgelerde yapı adalarının önce parçalandığı daha sonra ise kıyı düzenlemesi gibi planlı müdahalelerle tekrar birleştirildiği görülmektedir. Bu durumda bazı doku parçalarında meydana gelen farklı değişimleri detaylı olarak görebilmek için dokunun alt bölgelere ayrılarak incelenmesi dokunun dinamik yapısının daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.



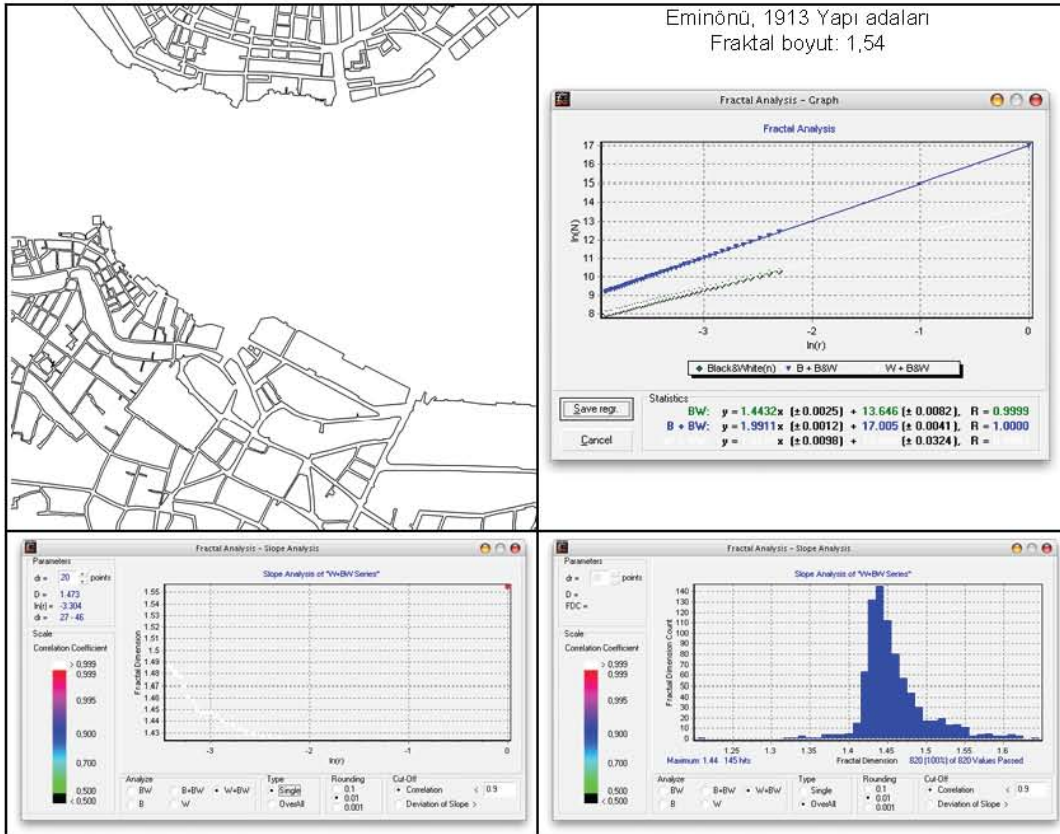
Şekil 5.60: Farklı yıllarda Eminönü'nde yapı adalarının değişimi.

Farklı yıllara ait yapı adası dokusunun fraktal boyutları incelendiğinde, fraktal boyut değerinin zamanla arttığı görülmektedir. 1819 yılındaki çok büyük yapı adalarının zamanla bölünerek küçülmesi fraktal boyutun artmasına neden olmaktadır.

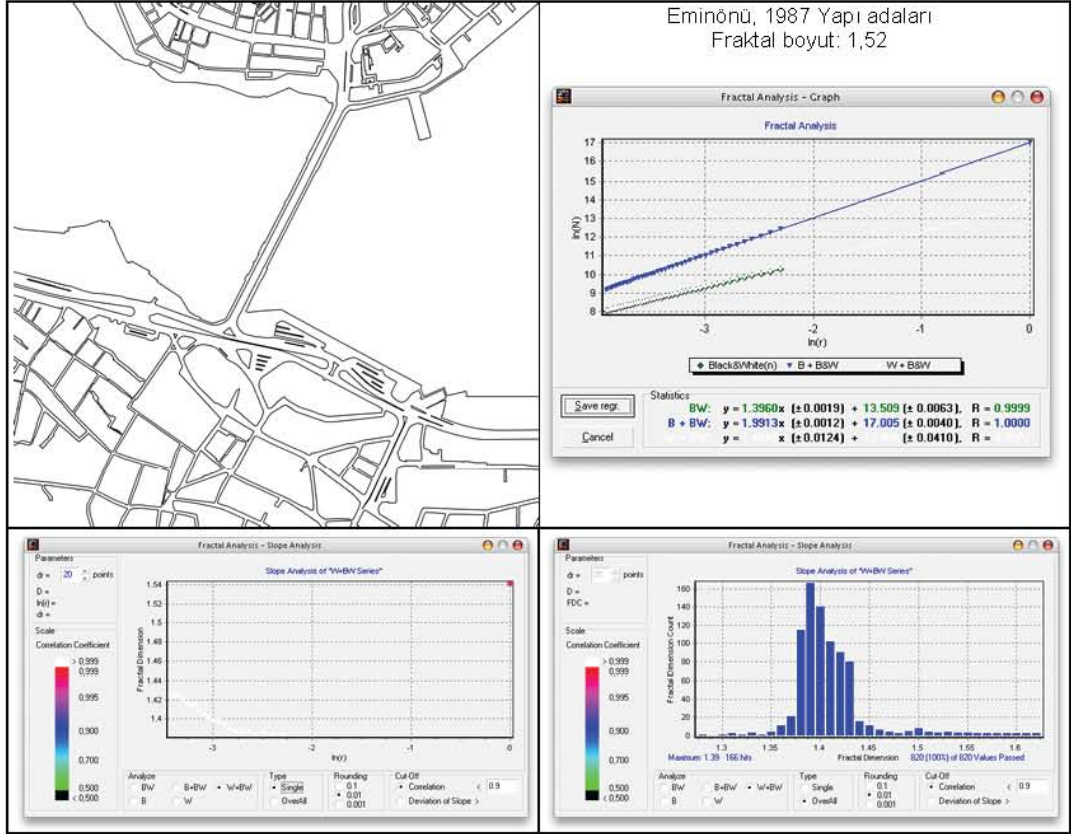
1819 yılında yapı adalarının fraktal boyutu 1,35 iken (Şekil 5.61) 1913 yılında 1,54'e çıkmış (Şekil 5.62), sonraki yıllarda ise bir artış olmamıştır (Şekil 5.63, Şekil 5.64, Şekil 5.65). Haritalarda da görüldüğü gibi genel karakter 1913 yılında şekillenmeye başlamış, 1987 de ise yapı adaları bugünkü haline çok benzer hale gelmiştir. Bu tarihten sonraki değişimler daha çok meydan ve yakın çevresinde olmuştur. Bu nedenle sonraki bölümde meydan ve yakın çevresine odaklanılarak dokudaki değişim incelenmiştir.



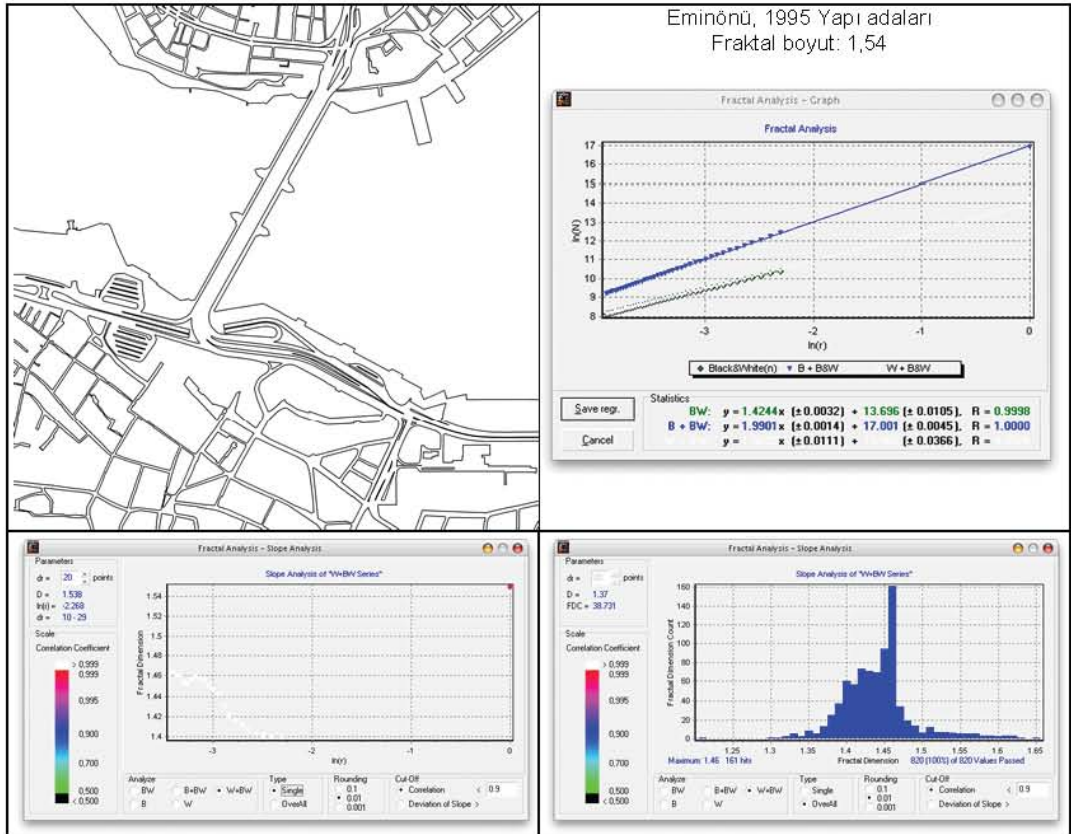
Şekil 5.61: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1819 yılındaki fraktal boyutu.



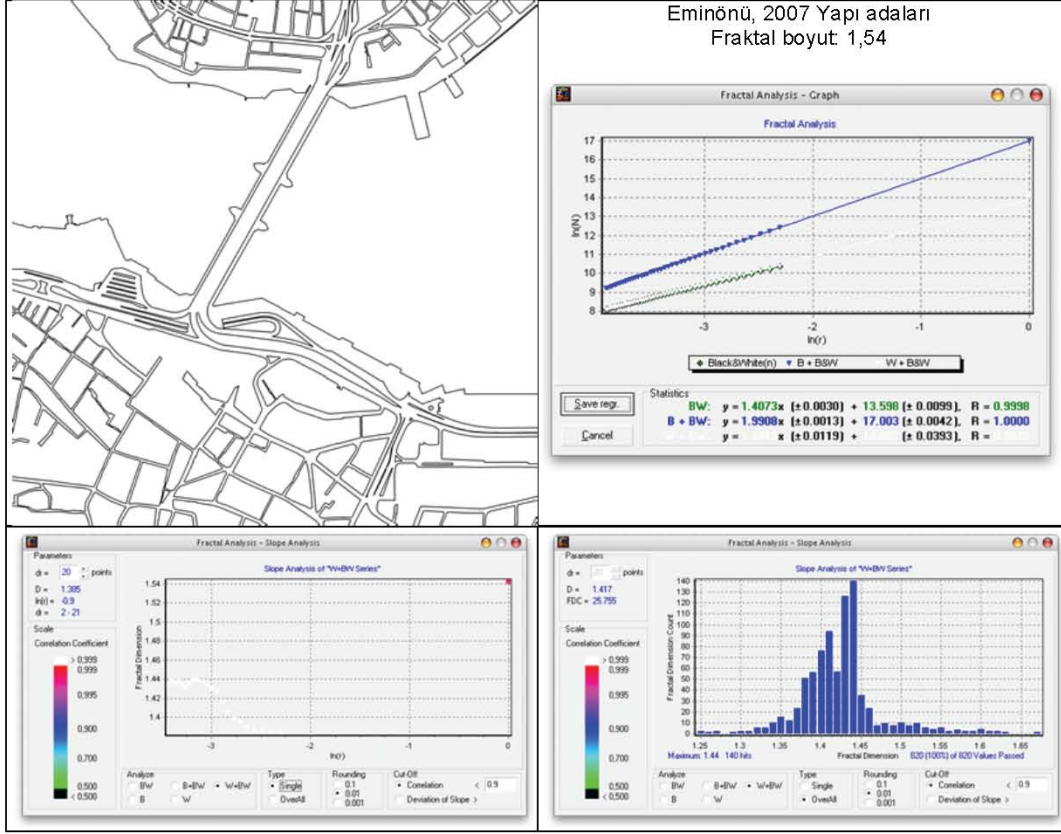
Şekil 5.62: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1913 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.63: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1987 yılındaki fraktal boyutu.

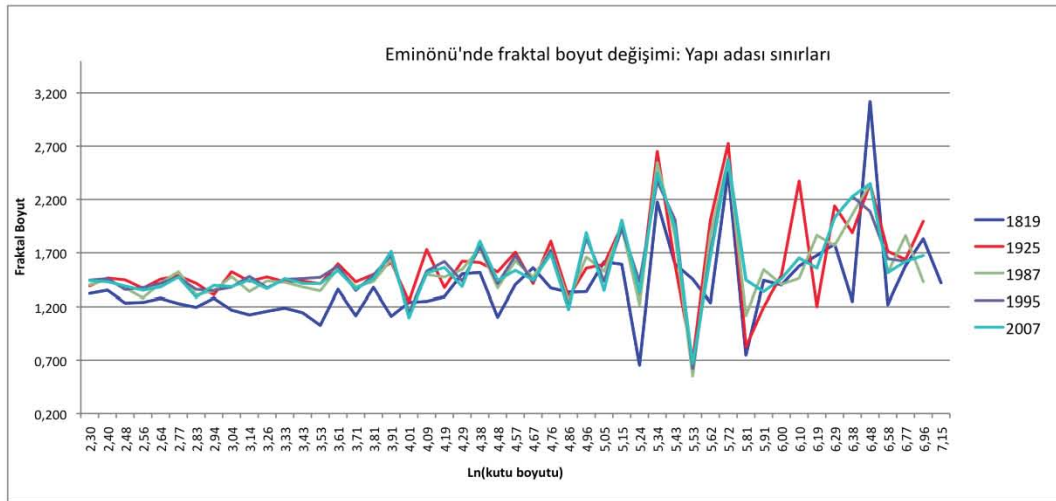


Şekil 5.64: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 1995 yılındaki fraktal boyutu.



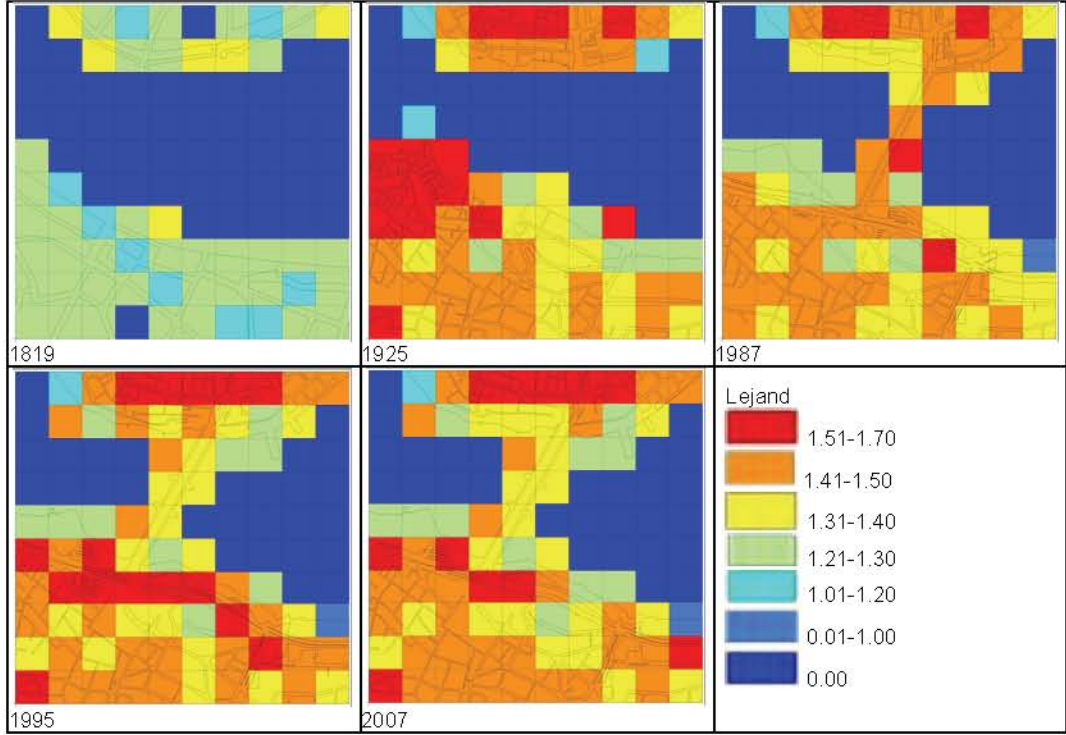
Şekil 5.65: Eminönü meydan ve çevresinde yapı adalarının 2007 yılındaki fraktal boyutu.

Farklı yıllara ait yol dokularının fraktal boyut grafiklerinde görüldüğü gibi fraktal boyutlar tek bir değerde toplanmamaktadır. Şekil 5.61, Şekil 5.62, Şekil 5.63, Şekil 5.64 ve Şekil 5.65'teki histogramlarda en yüksek frekansa sahip değer o yol dokusunun fraktal boyutu olarak kabul edilmektedir. Tüm fraktal boyut değerlerini gösteren bu histogramlardaki dağılımın farklılaşması da dokularda bazı farklılıklar olduğunu göstermektedir ve Şekil 5.66'da bu farklılık daha net olarak görülebilmektedir.



Şekil 5.66: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yapı adalarında fraktal boyut değişimi.

Fraktal boyut değerleri grafiğinde 1819 yılının diğer yıllardan belirgin bir şekilde farklı olduğu görülmektedir. Sonraki dönemler ise binalardaki kadar örtüşmemekle birlikte birbirine çok yakın değerlere sahiptir (Şekil 5.66).

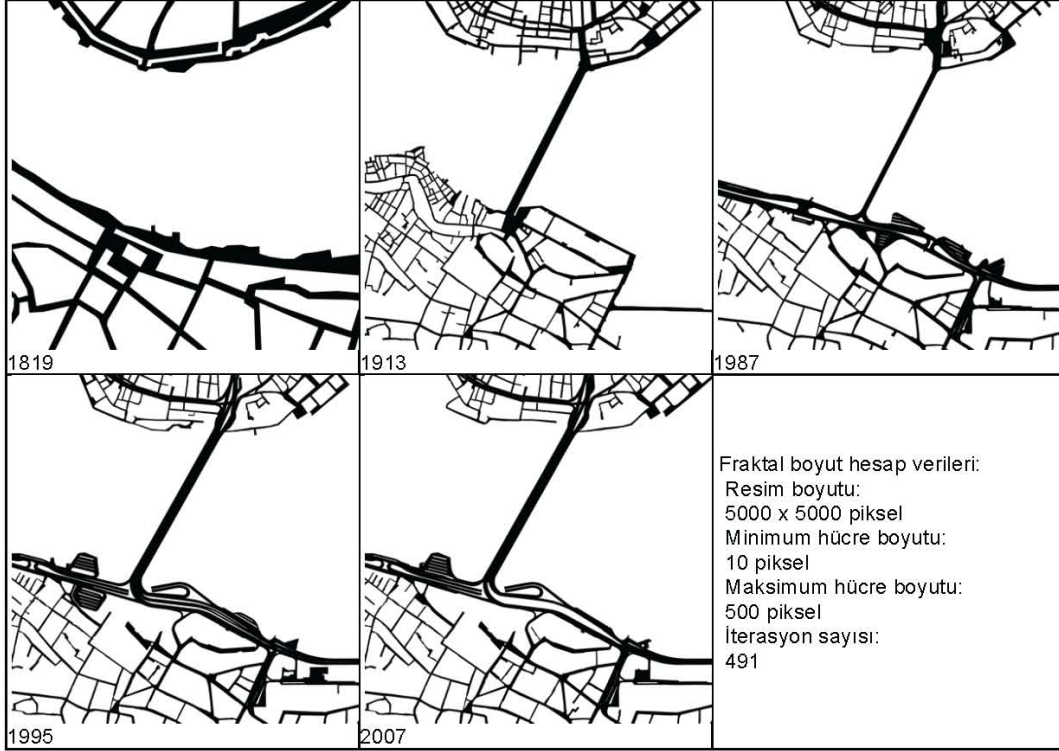


Şekil 5.67: Eminönü'nde farklı yıllarda alt bölge fraktal boyutu farklılaşması: yapı adası.

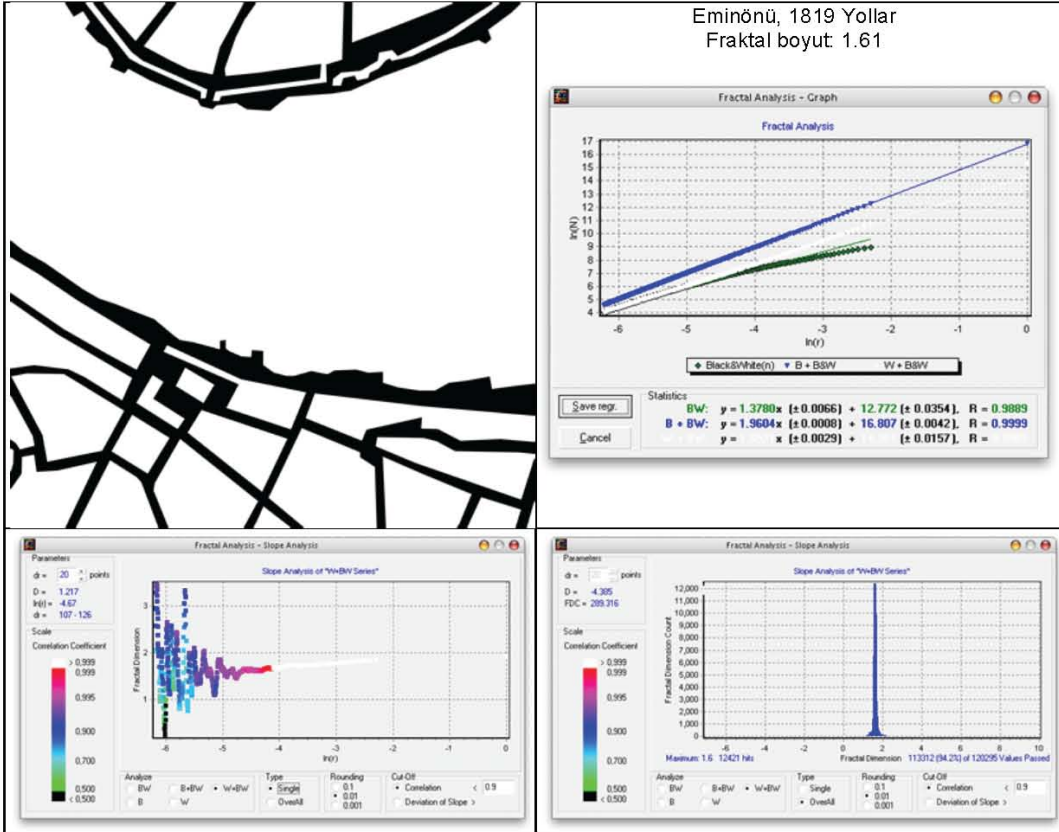
Alt bölgelerde fraktal boyut analizi yapıldığında 1819 yılında tüm alanlarda fraktal boyut değerinin düşük olduğu görülmektedir. 1925 yılından itibaren değerler artmaktadır. 1925 yılında en yüksek fraktal değere sahip bölge, daha sonra istismak edilerek yıkılan yapıların olduğu kırmızı ile görülen sol ortadaki gridlerdir (Şekil 5.67).

5.3.3.3 Fraktal boyut: yollar

Yolların zaman içinde önemli değişimler göstermektedir. Özellikle sahil bölgesindeki değişim örneklem alanındaki dokunun farklılaşmasına neden olmaktadır. Örneklem alanının genel karakterine bakıldığında değişim süreci 1900 öncesi dönem, 1913-1987, 1987-2007 yılları olmak üzere üç ayrı dönem olarak değerlendirilebilir. Temel değişimler bu dönemlerde görülmektedir. 1987 yılından sonra ise meydan çevresinde yol düzenlemeleri ve yayalaştırma çalışmaları farklılıklara neden olmaktadır (Şekil 5.68).



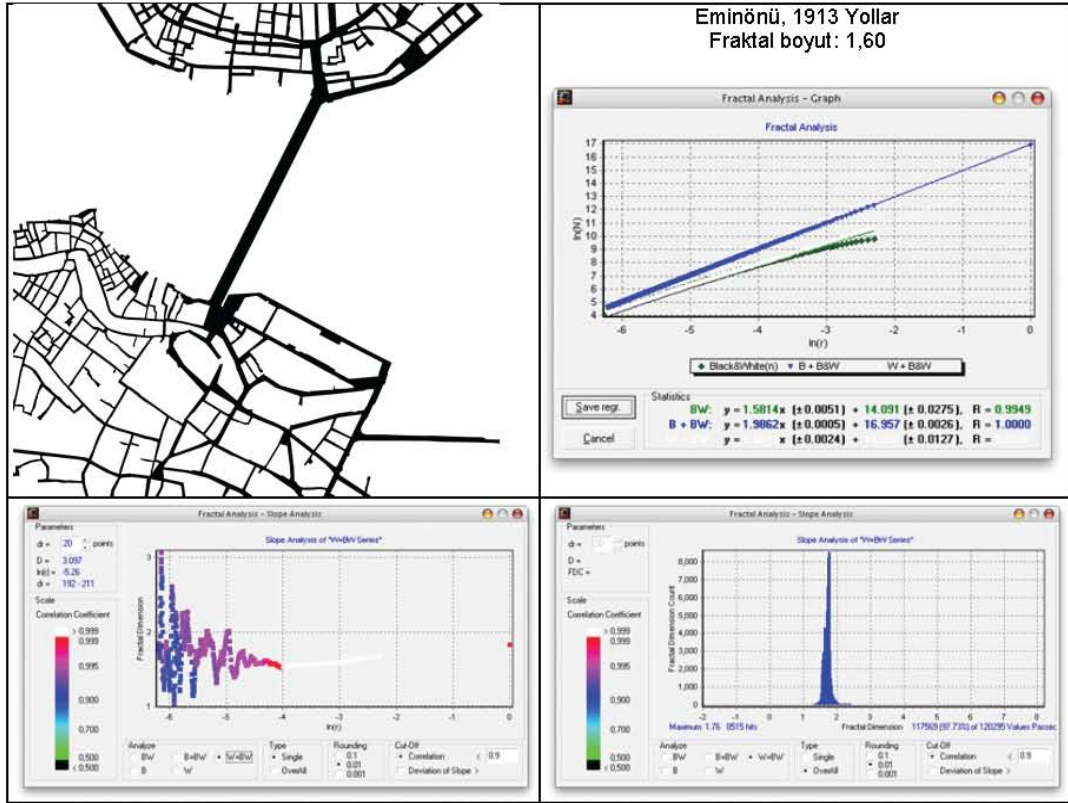
Şekil 5.68: Eminönü meydan ve çevresinde yolların değişimi.



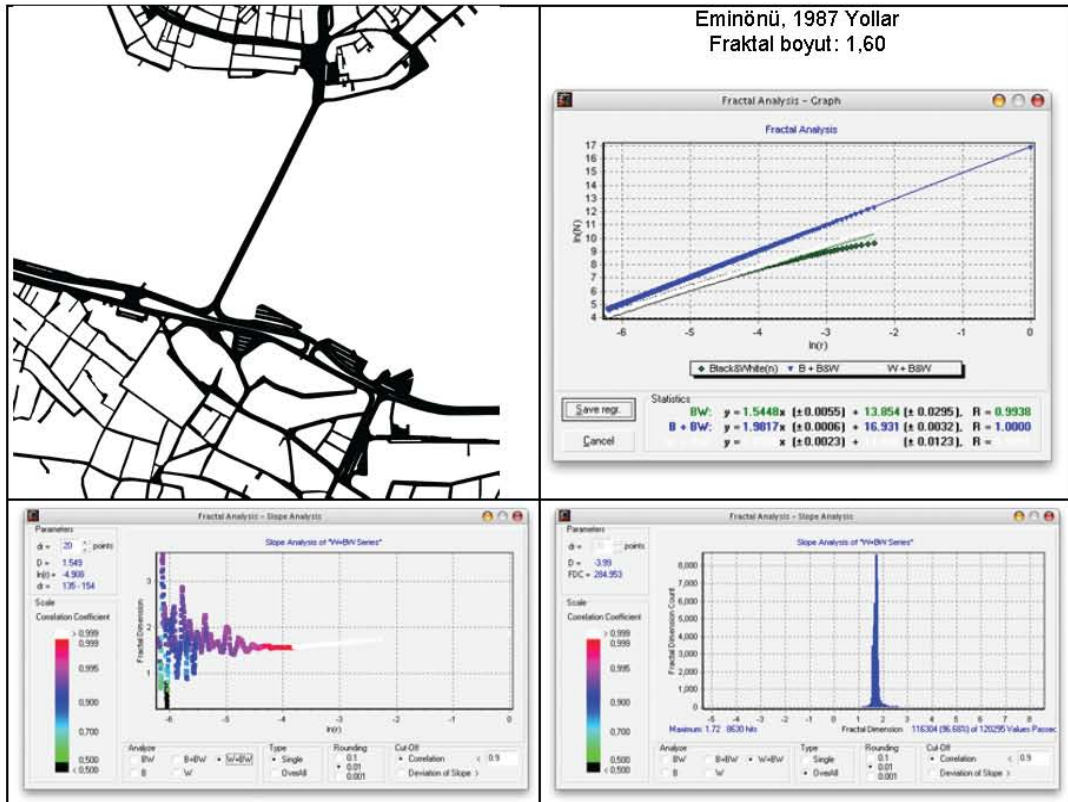
Şekil 5.69: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1819 yılındaki fraktal boyutu.

Yolların fraktal boyutları incelendiğinde zaman içerisinde değişim olmamasına rağmen (Şekil 5.69, Şekil 5.70, Şekil 5.71, Şekil 5.72, Şekil 5.73) alt bölgelere

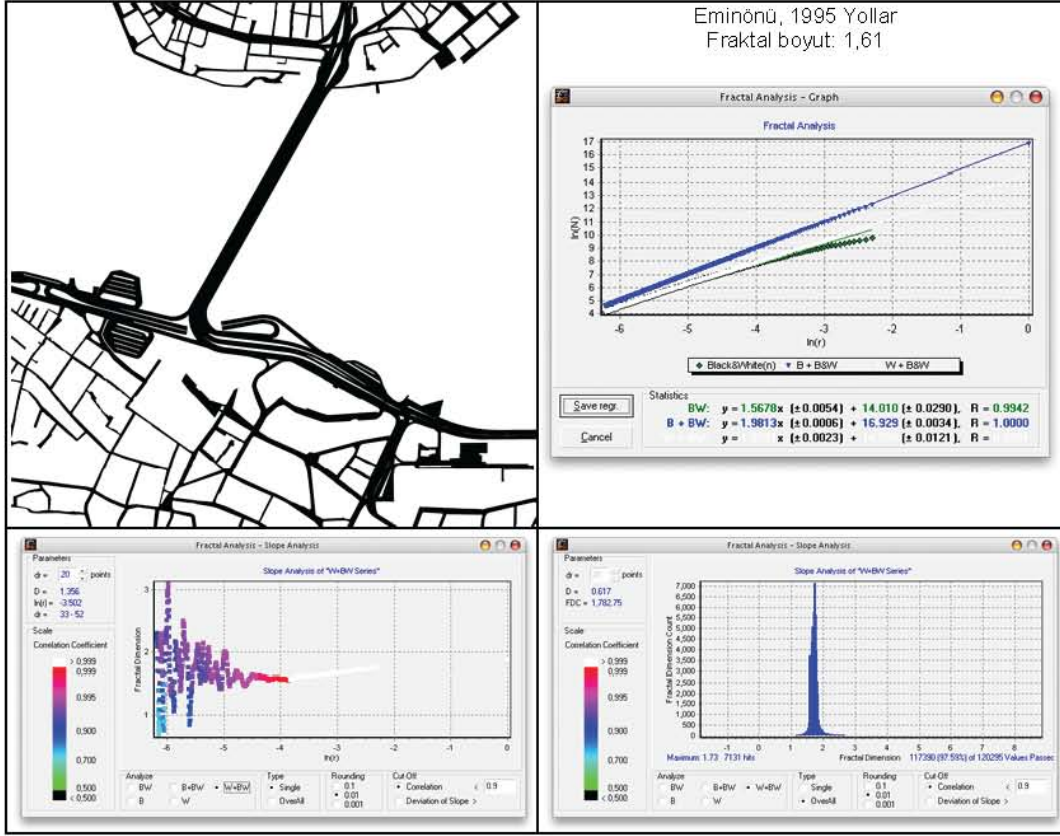
ayrılarak incelendiğinde zaman içerisindeki ulaşım kararlarının mekansal etkisi alt bölgelerin fraktal boyut hesaplarına yansımaktadır (Şekil 5.75).



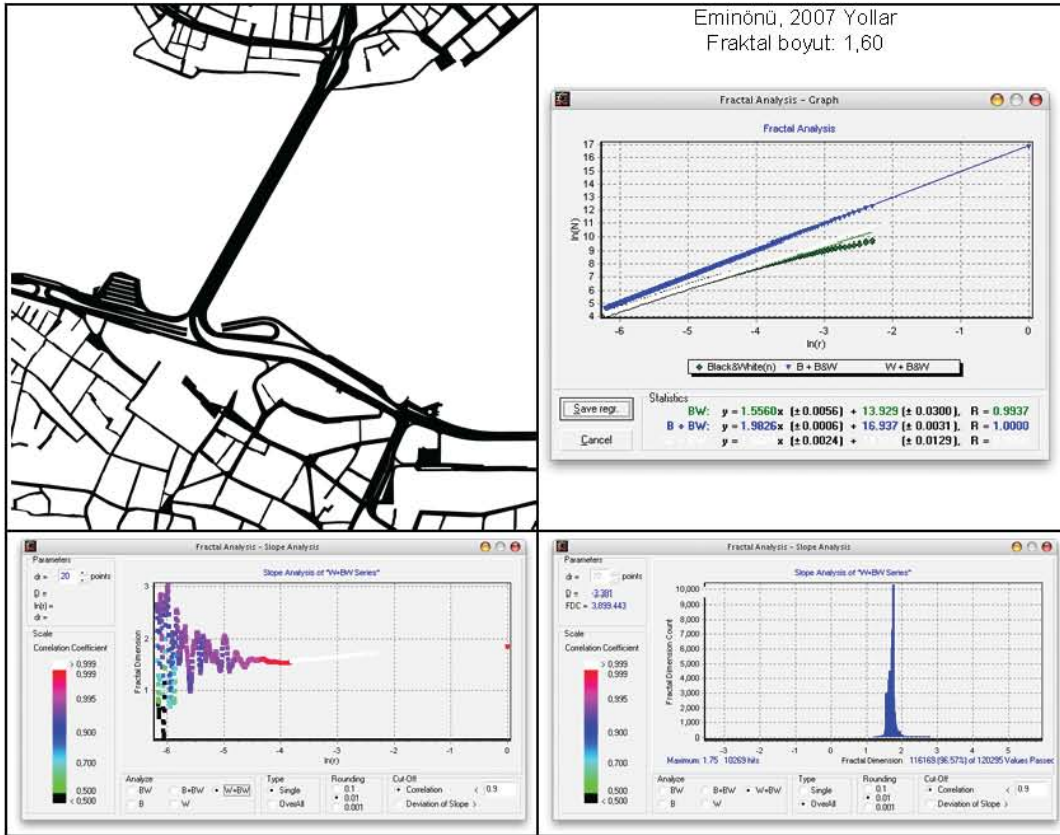
Şekil 5.70: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1913 yılındaki fraktal boyutu.



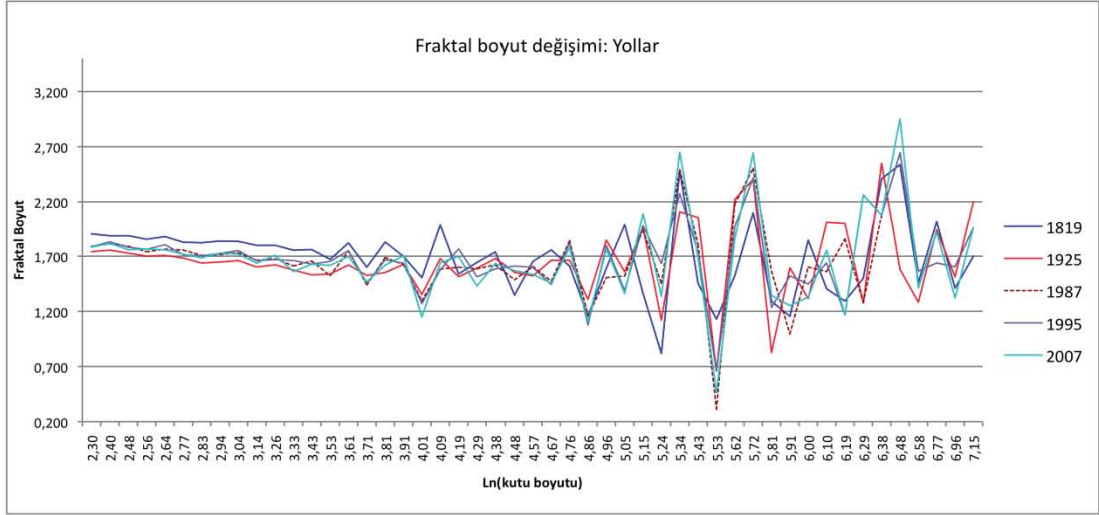
Şekil 5.71: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1987 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.72: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 1995 yılındaki fraktal boyutu.

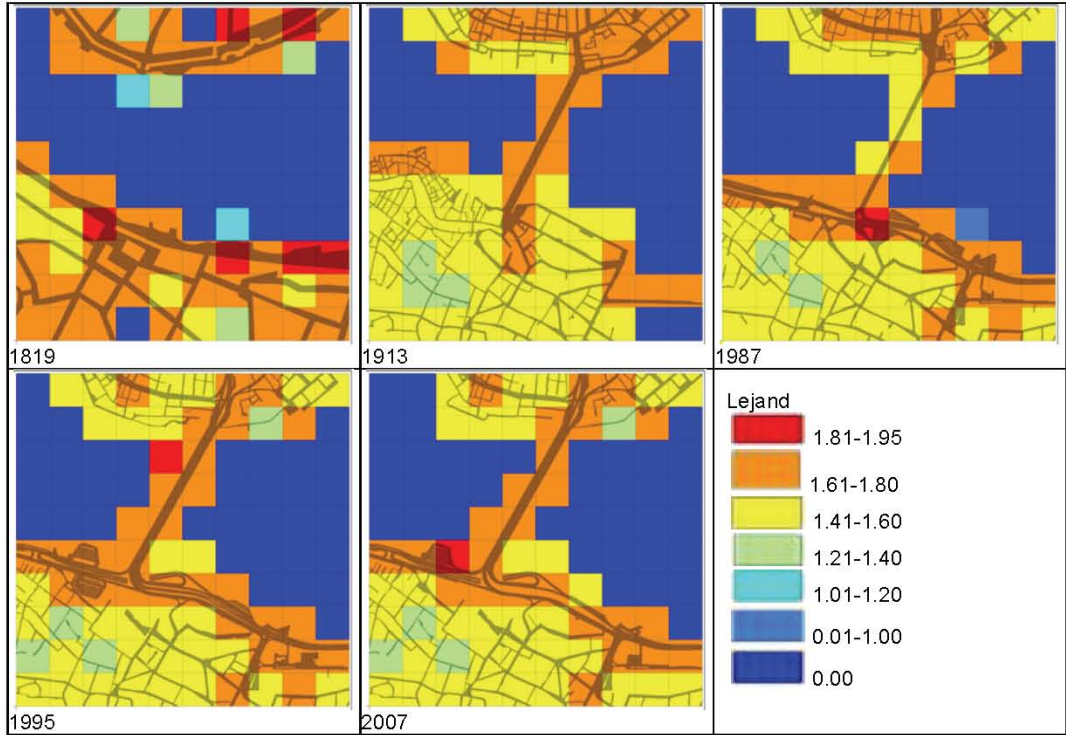


Şekil 5.73: Eminönü meydan ve çevresinde yolların 2007 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.74: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre yollarda fraktal boyutların değişimi.

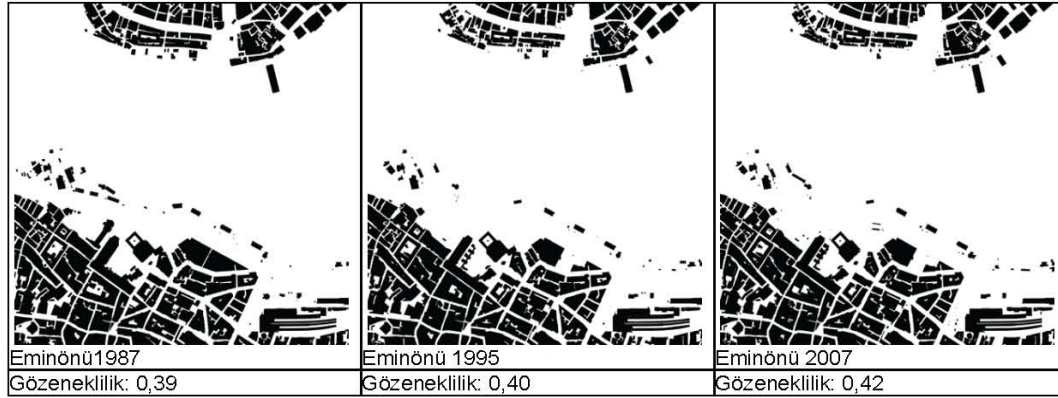
Yolların fraktal boyutları farklı yıllarda benzer salınımlar yapmaktadır. Salınımın az olduğu 2.3-3.53 değerleri arasında fraktal boyut 1,7- 1,8 değerlerine yakındır (Şekil 5.74).



Şekil 5.75: Farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: Yollar.

Alt bölgelerin fraktal boyut analizinde kavşak, otopark gibi alanlarda veya yol kesişmelerinin birbirine yakın olduğu gridlerde değerlerin yükseldiği görülmektedir (Şekil 5.75).

5.3.3.4 Gözeneklilik analizi

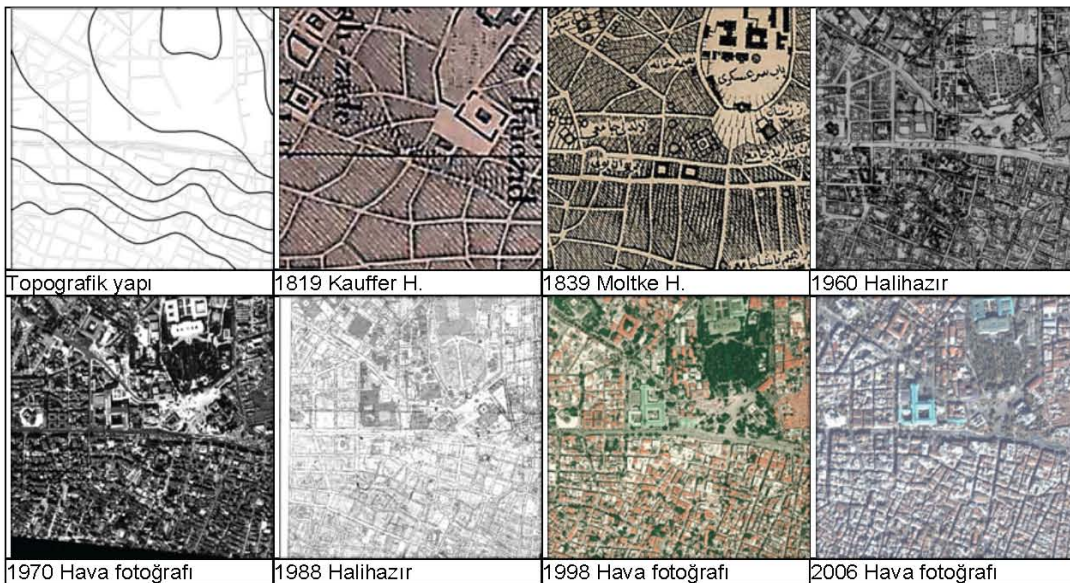


Şekil 5.76: Eminönü'nde üç farklı yılda gözeneklilik değerleri.

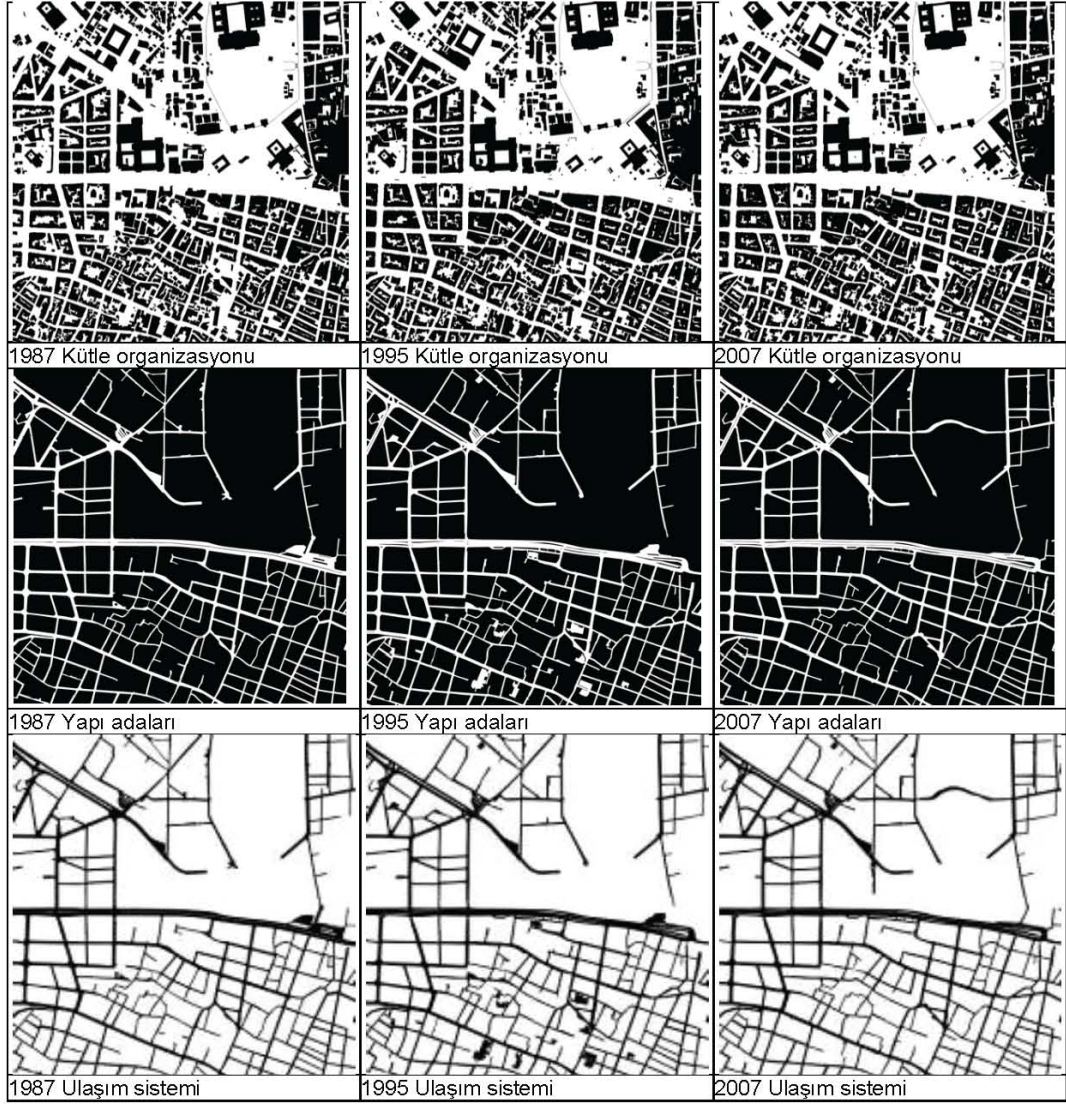
Eminönü'nde binalardaki en belirgin değişim sahildeki binaların azalmasıdır. Sahilde açık alanların artması gözeneklilik değerlerinde kısmen artmaya neden olsa da çok büyük bir değişim olmadığı görülmektedir (Şekil 5.76).

5.4 Örneklem 3: Beyazıt Meydanı ve Çevresi

Beyazıt Meydanı ve çevresi de İstanbul'un tarihi alanlarından biri olarak zengin bir tarihi geçmişe sahiptir ve mekansal yapısı bunu yansıtmaktadır. 1800'lü yıllar ile 1900'lü yıllar arasında yapı adaları ve yollarda önemli farklılıklar bulunmaktadır (Şekil 5.77, Şekil 5.78). Özellikle 1900'lü yıllardan sonra diğer iki örneklemle karşılaştırıldığında en az değişimin olduğu örneklem alanı olduğu görülmektedir. Önemli bir değişim Ordu caddesi'nin genişletilerek çevresindeki yapıların yıkılması ve Meydan çevresindeki anıtsal yapıların çevresindeki bulunan yapıların kaldırılmasıdır (Kayra, 1990).



Şekil 5.77: Beyazıt Meydanı ve çevresinin tarihsel gelişimi.

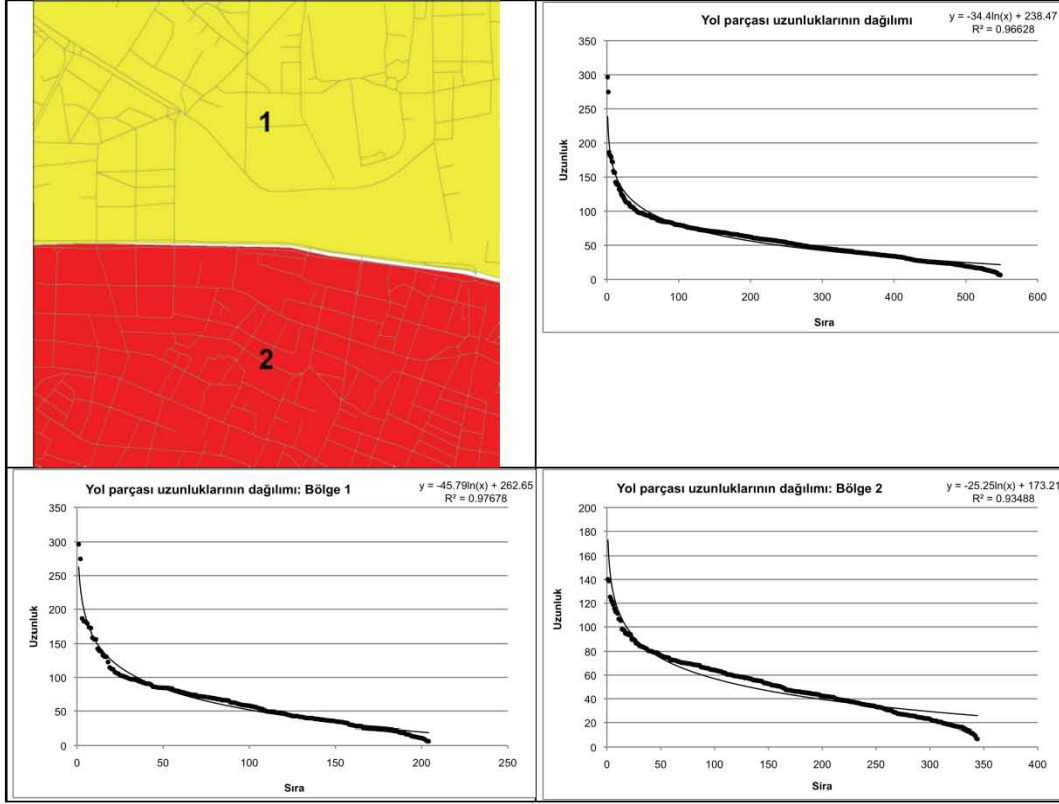


Şekil 5.78: Beyazıt meydan ve çevresinde fiziksel doku değişimi.

5.4.1 Biçimsel özelliklerin analizi

5.4.1.1 Yol parçası boyutlarının dağılımı

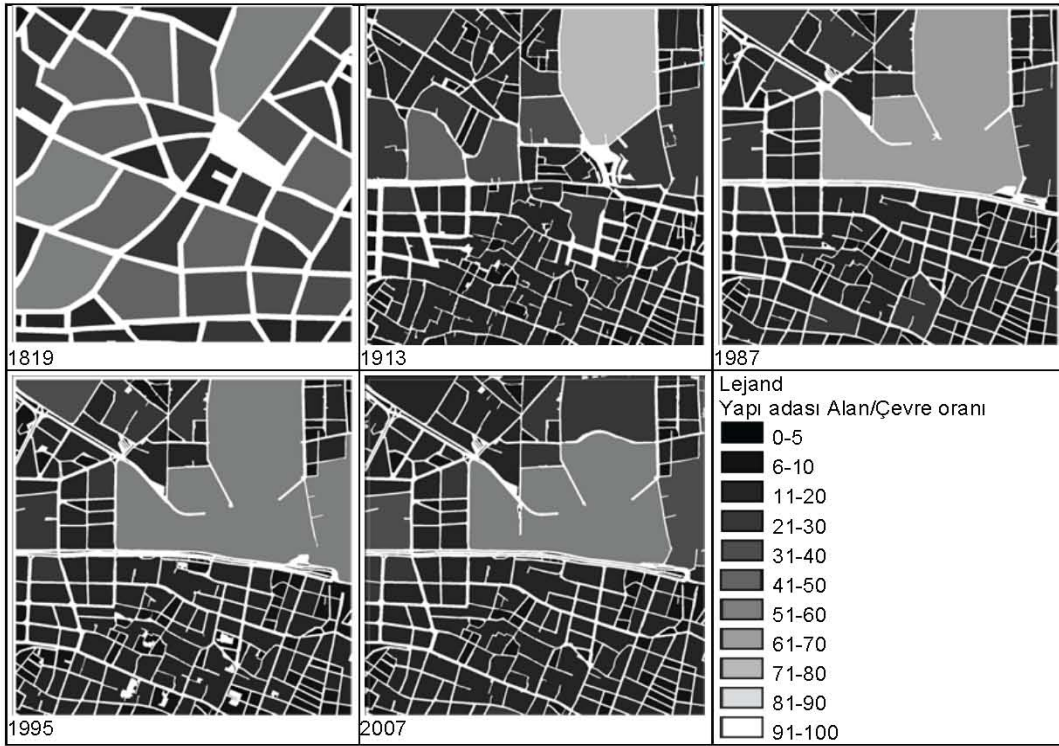
Beyazıt örneğinde yol parçası uzunluğu ile büyüklük sırası ilişkisi, $y = -34,4\ln(x) + 238,47$ formülü ile ifade edilebilir. Korelasyon katsayısı, $R^2=0,966$ 'dır. Örneklem alanı yol dokusu açısından Ordu Caddesi ile iki alt bölgeye ayrılmıştır. Ordu Caddesi'nin kuzeyindeki bölgede yol parça uzunluklarının dağılımı, $y = -45,79\ln(x) + 262,65$ logaritmik eğrisine uymaktadır ve $R^2=0,98$ 'dir. Güneyde kalan ikinci bölgede ise $y = -25,25\ln(x) + 173,21$ eğrisine $R^2=0,94$ korelasyonla uyum bir dağılım vardır (Şekil 5.79). Yol parçası boyutlarının dağılımının üstel veya kuvvet formülü yerine logaritmik eğriye daha fazla uyması hiyerarşik yapının daha düzenli olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Bununla birlikte Ordu caddesi'nin kuzey ve güneyi arasında bir doku farklılığı bulunmaktadır.



Şekil 5.79: Eminönü örnekleminde yol parçası uzunlukları dağılımı.

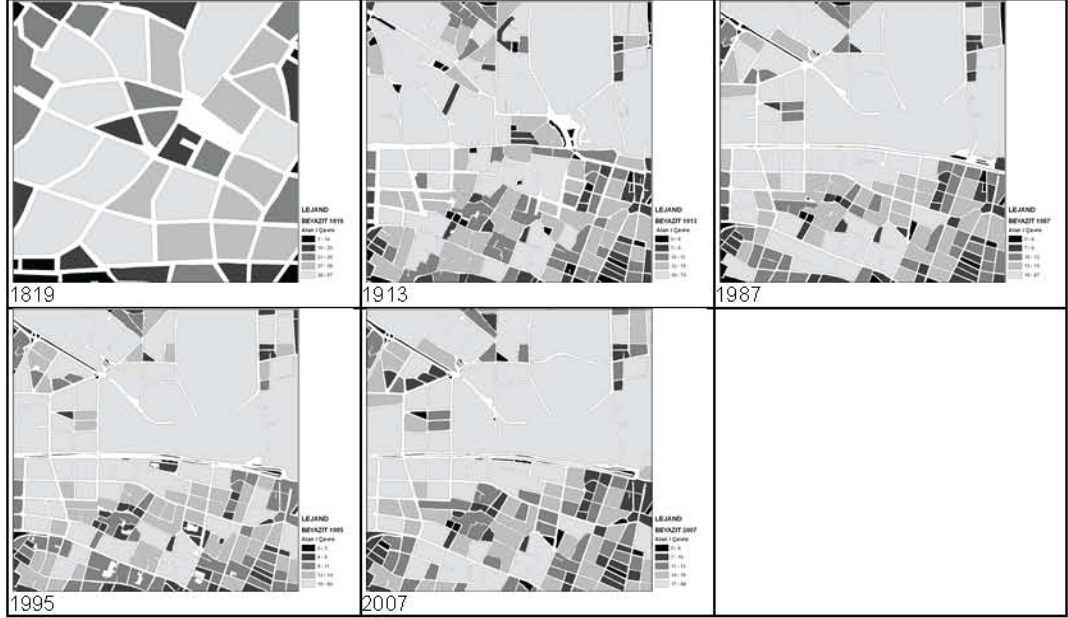
İkinci bölgenin kuzeydeki birinci bölgeye göre sürekliliği daha fazladır. Birinci bölgede ilk sıradaki uzun yol parçaları arasında daha fazla fark bulunmaktadır.

5.4.1.2 Yapı adası alan-çevre oranı



Şekil 5.80: Beyazıt meydan ve çevresi yapı adaları alan/çevre oranları (1819-2007).

Yapı adası boyutlarında da Ordu Caddesi'nin kuzey ve güneyi farklılık göstermektedir. Kuzeyde İstanbul Üniversitesi, Beyazıt Camii gibi kamusal yapılar yoğun olduğundan büyük yapı adaları daha fazladır. Beyazıt Meydanının yayalaştırılması ile meydan ve çevre yapı adalarının birleşmesiyle daha büyük bir yapı adası oluşmuştur (Şekil 5.80, Şekil 5.81).



Şekil 5.81: Beyazıt'ta yapı adaları alan/çevre oranları- quantile (1819-2007).

5.4.1.3 Parsel boyutlarının dağılımı

Parsel Boyutlarının dağılımı da yapı adalarıyla benzerlik göstermektedir. Ordu caddesi güneyi küçük yapı adaları ve parsellerden oluşmaktadır (Şekil 5.82).



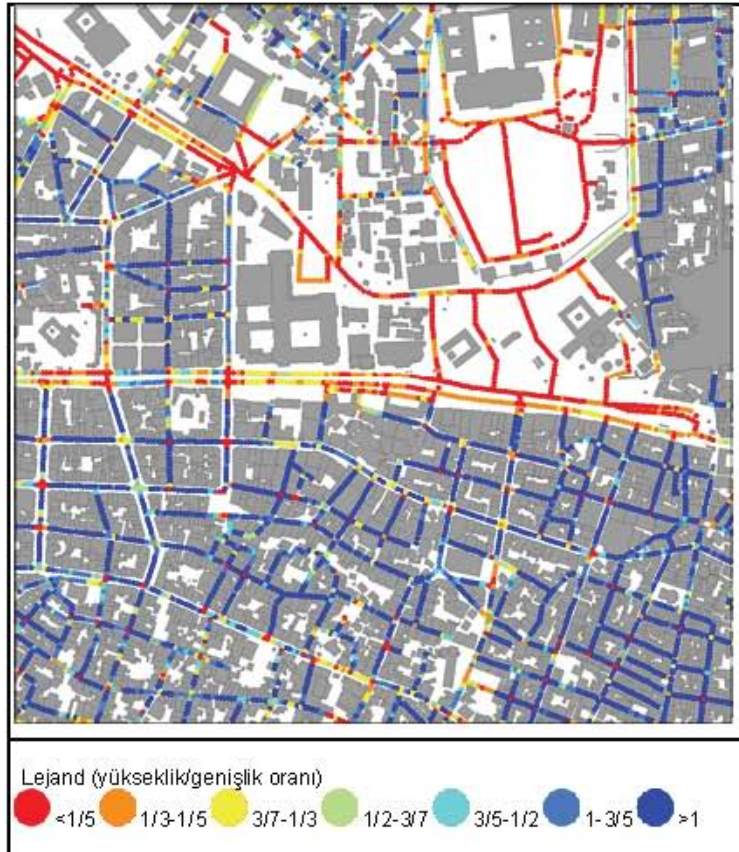
Şekil 5.82: Beyazıt'ta parsel büyüklüklerinin dağılımı.

5.4.2 Yaya kullanımı-algısal özellik analizi

Beyazıt Meydanı yaya hareketi açısından Taksim ve Eminönü meydanlarından daha farklı bir yapıya sahiptir. Araçlardan büyük oranda arındırılmış olan meydan aynı zamanda Beyazıt Camii ve İstanbul Üniversitesi gibi yapılarla çevrelenmiş tanımlı bir alandır. Beyazıt Meydanında yapılan meydan düzenleme çalışması ile yaya kullanımı açısından diğer iki örnekleme göre daha olumlu bir mekan haline gelmiştir. Üçüncü boyuttaki sınırlayıcılar açısından değerlendirildiğinde Beyazıt'ta meydan ve yakın çevresinde kapalılık etkisinin dokunun diğer bölgelerinden farklılaştığı görülmektedir.

5.4.2.1 Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi

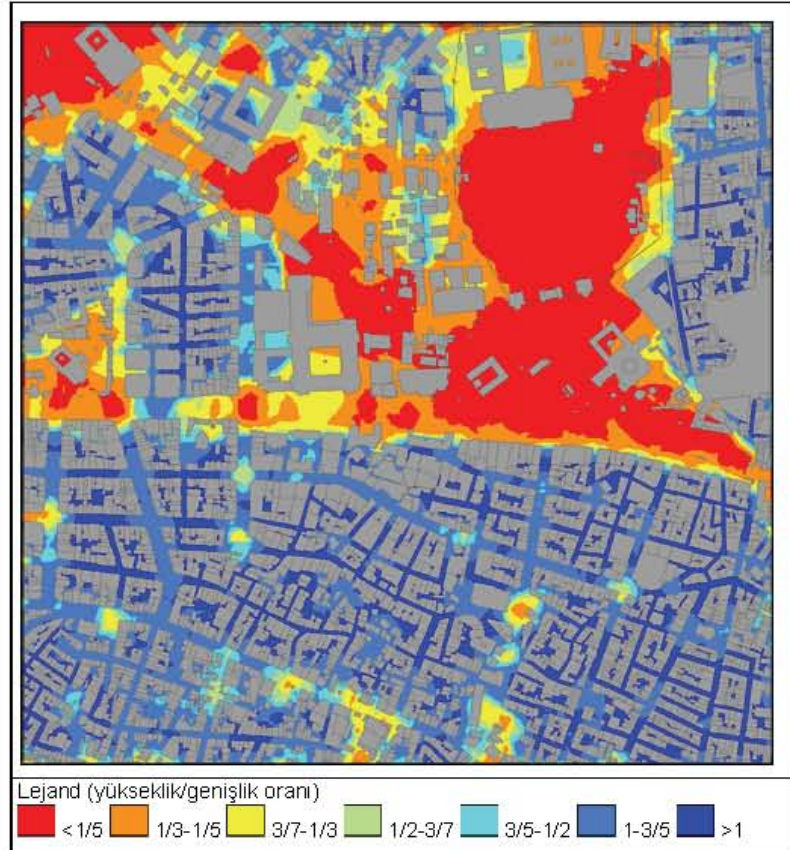
Üç boyutlu mekansal kapalılık özelliği incelendiğinde kamusal açık alanlar ve ana arterlerde kapalılık etkisi düşüktür. Beyazıt'ta, meydan, İstanbul Üniversitesi, Ordu caddesi ve Vezneciler caddeleri gibi ana geniş caddeler dışında ise kapalılık etkisinin yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.83, Şekil 5.84).



Şekil 5.83: Beyazıt'ta mekansal kapalılık analizi: 2007.

Daha önceki bölümde anlatıldığı gibi üç boyutlu mekansal kapalılık analizi yapılırken yol orta aksları üzerinde belirli aralıklarla noktalar oluşturulup bu noktalar ile çevreleyen yapıların yükseklikleri arasındaki açı hesaplanmaktadır. Beyazıt Meydanı

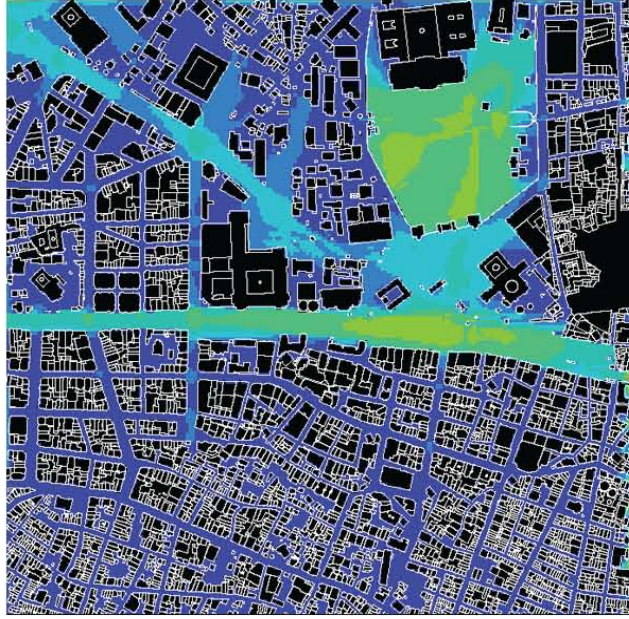
içerisinden taşıt yolu geçmediği için meydanın içinden geçecek şekilde rasgele akslar oluşturularak bu akslar üzerinde noktalar oluşturulup açı hesapları yapılmıştır. Ölçüm noktalarından elde edilen değerler kullanılarak enterpolasyon yapıldığında Beyazıt Meydanının çevresindeki yoğun dokudan net olarak ayrılabilir. Mekansal dizim analizi ile aynı sonucun elde edilip edilemeyeceğine test edildiğinde üç boyutlu kapalılık yönteminin üçüncü boyut etkisini gösterme açısından daha avantajlı olduğu görülmüştür.



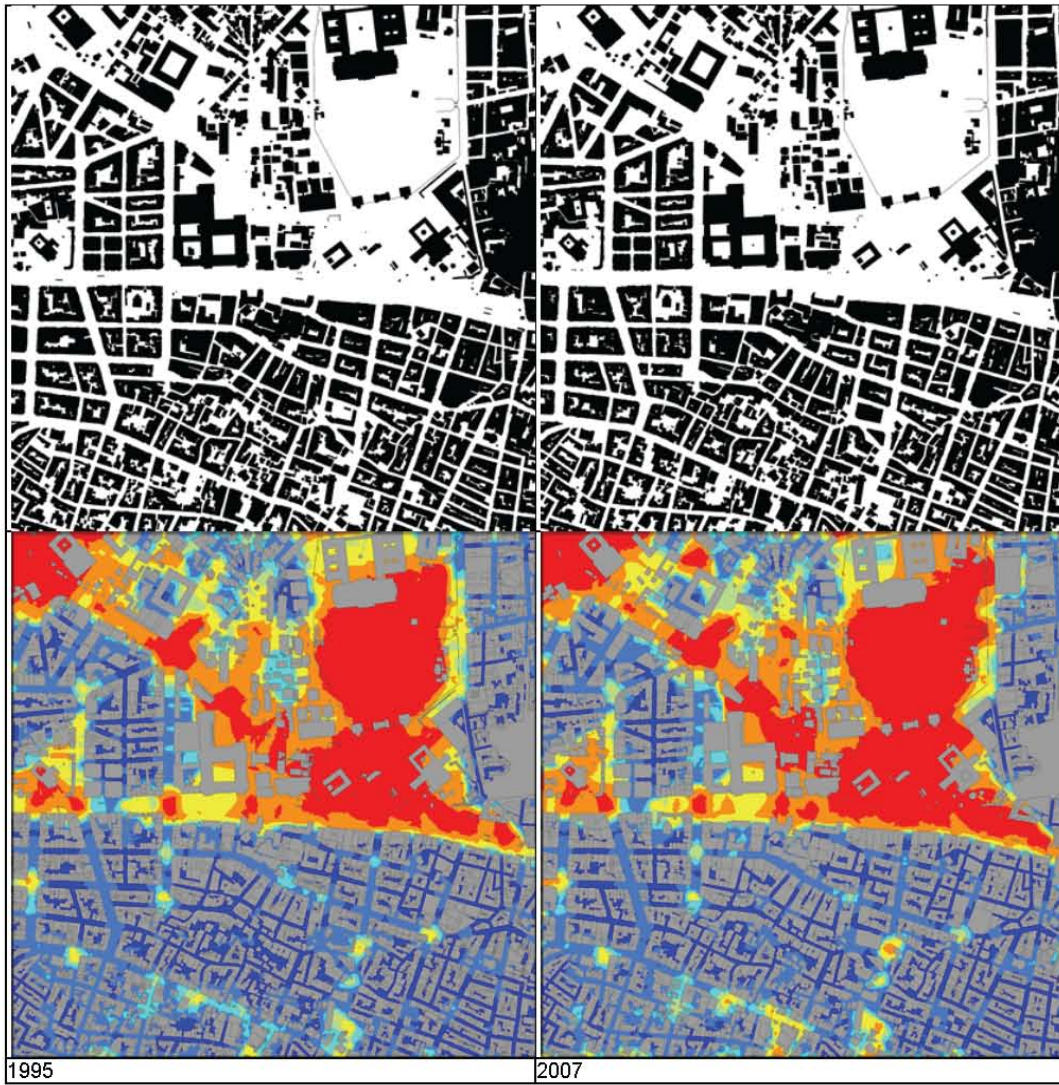
Şekil 5.84: Beyazıt'ta mekansal kapalılık analizi 2007: enterpolasyon.

Mekansal dizim analizi kapsamında yapılan görülebilirlik analizinde Beyazıt Meydanı, İstanbul Üniversitesi'nin bahçesi ve ana arterlerin görünebilirliği çevrelerine göre yüksek çıkmasına rağmen Ordu Caddesi'nin Beyazıt Meydanına yakın olan kısmı meydandan daha açık renktedir. Doku içerisindeki açık alanlar da dokunun yoğun yapılaşmış alanlarından farklılaşmamaktadır (Şekil 5.85).

Üç boyutlu mekansal kapalılık analizi ile Beyazıt Meydanında 1995 yılından sonra üçüncü boyutta belirgin bir değişim olmadığı görülmektedir (Şekil 5.86). Daha önceki yıllarda ordu caddesinin genişletilmesi ile bazı yapı adalarının ortadan kalktığı görülmekle birlikte o yıllara ait üçüncü boyut hakkında veri olmadığından karşılaştırma imkanı olamamaktadır. Bununla birlikte meydanın güneyinde bulunan yapılar yıkılmadan önce kapalılık etkisinin daha fazla olduğu söylenebilir.



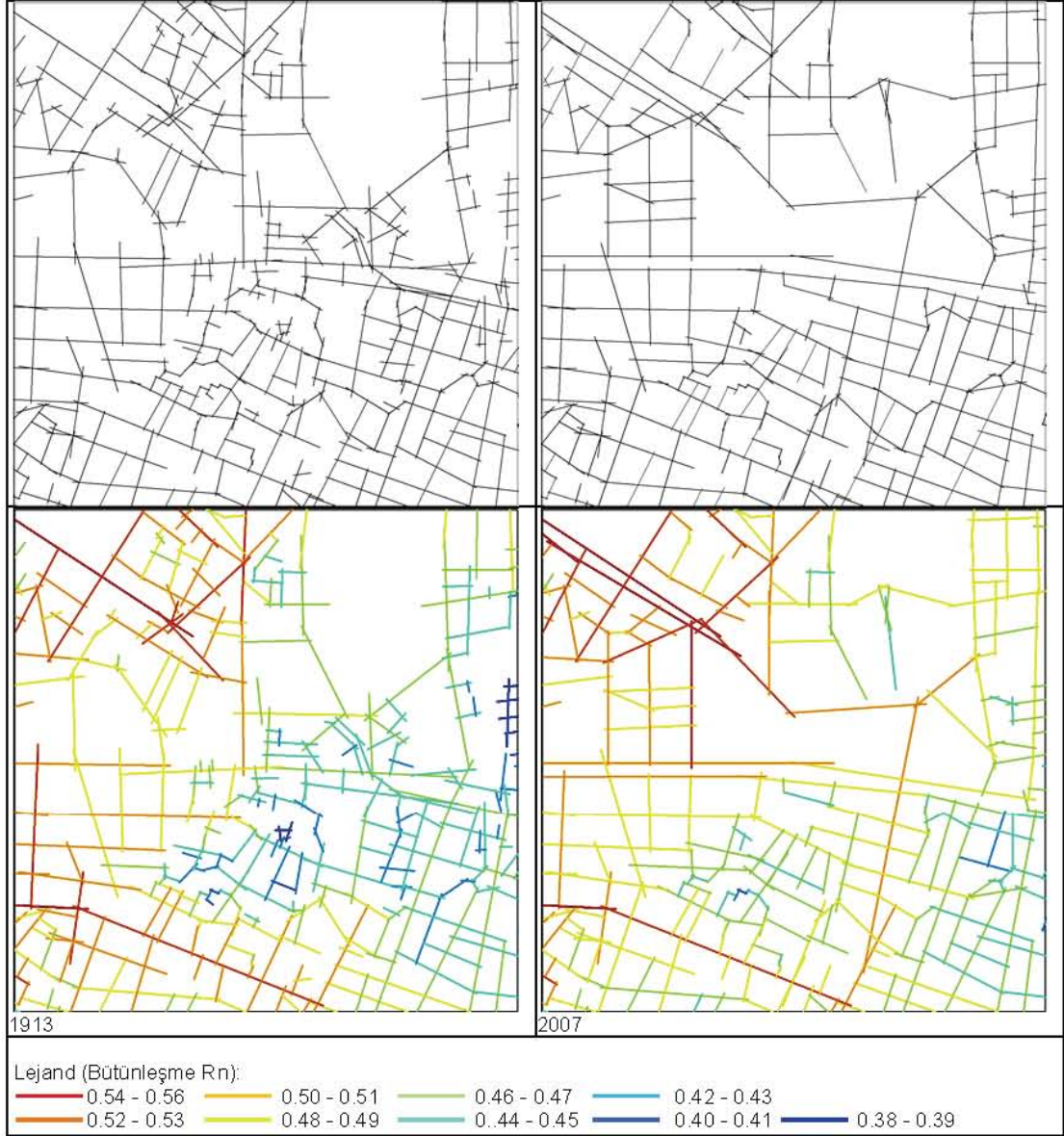
Şekil 5.85: Beyazıt'ta mekansal dizim "visibility" analizi: 2007.



Şekil 5.86: Beyazıt'ta mekansal kapalılık analizi, 1995 ve 2007: enterpolasyon.

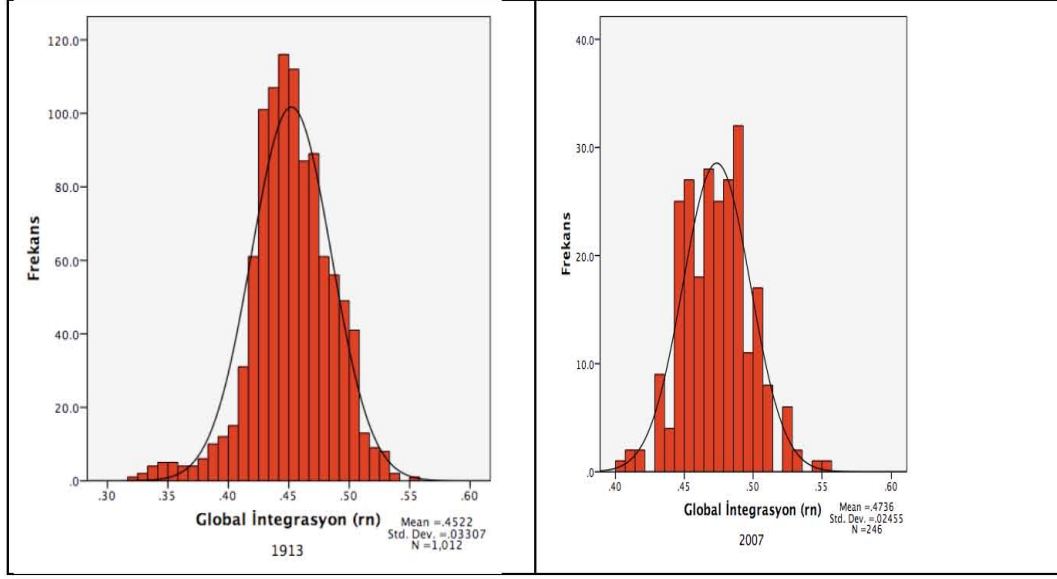
5.4.2.2 Mekansal dizim (space syntax) analizi

Beyazıt Meydanının güneyinden geçen Ordu caddesinin gelişimi ve caddenin güneyindeki yapı adalarının daha geometrik hale gelmesi nedeni ile meydan yakın çevresinde bütünleşme değerleri artmaktadır (Şekil 5.87).



Şekil 5.87: Beyazıt'ta 1913 ve 2007 yıllarındaki global bütünleşme (rn) haritası.

Beyazıt bölgesinde bütünleşme değerleri 0,40 ve 0,56 arasında değişmektedir. Ortalama değer ise 0,47 olmaktadır (Şekil 5.88). Taksim örneklemindeki minimum 0,32, maksimum 0,52 ve ortalama 0,44 değerleri ile karşılaştırıldığında birbirlerine yakın oldukları görülmektedir. 1913 yılında ise bütünleşme değerleri bugünkünden biraz daha düşüktür. Minimum değer 0,38, maksimum değer 0,55 ve ortalama değer ise 0,46 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5.88: Beyazıt'ta 1913 ve 2007'deki global bütünleşme değerleri.

5.4.3 Mekansal ilişki özelliklerinin analizi

Mekansal ilişki özellikleri incelenirken diğer örneklerdeki gibi 1km x 1km boyutlarındaki örneklem alanı resim formatına dönüştürülerek analizler yapılmıştır. Beyazıt da genel doku karakteri ve özgün yapısı ile diğer örneklem alanlarına benzemektedir. Genel doku olarak benzerlikleri olsa da detaylı olarak incelendiğinde hem doku özellikleri hem de dokunun gelişim süreci açısından önemli farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir.

5.4.3.1 Fraktal boyut: binalar

Boyut hesaplanırken kullanılan değerler şunlardır:

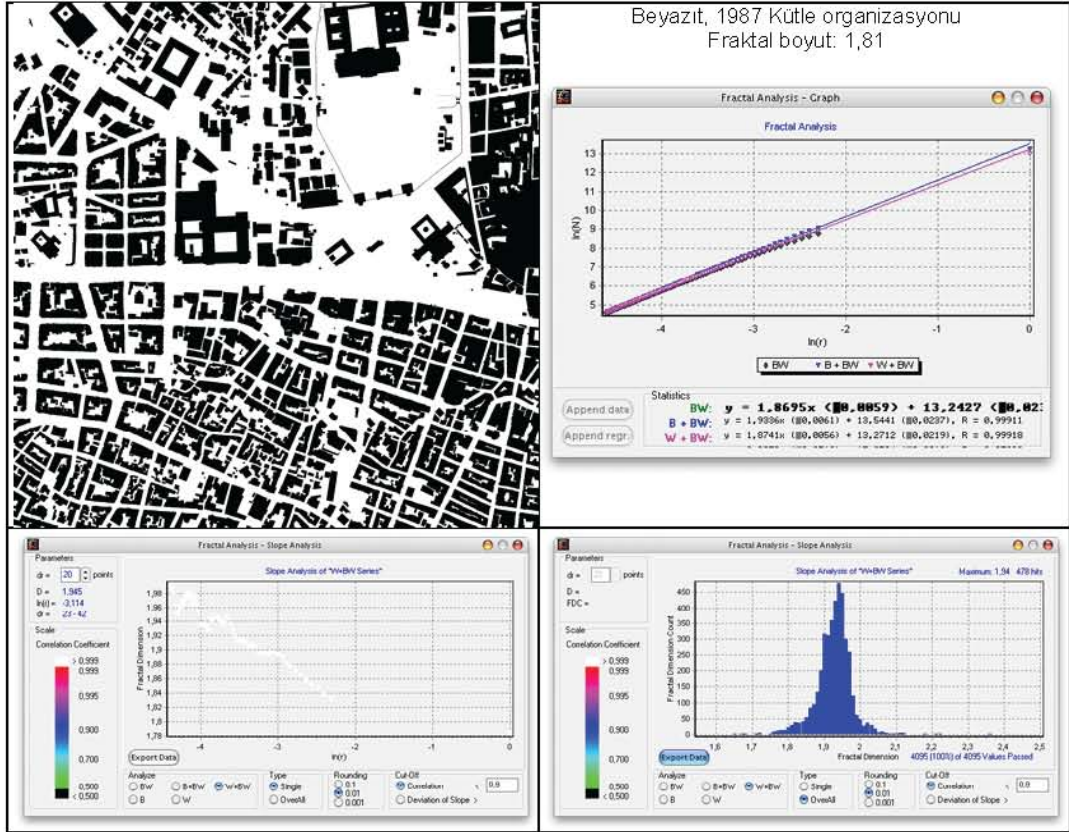
Resim boyutu: 5000 x 5000 piksel

Minimum hücre boyutu: 10 piksel

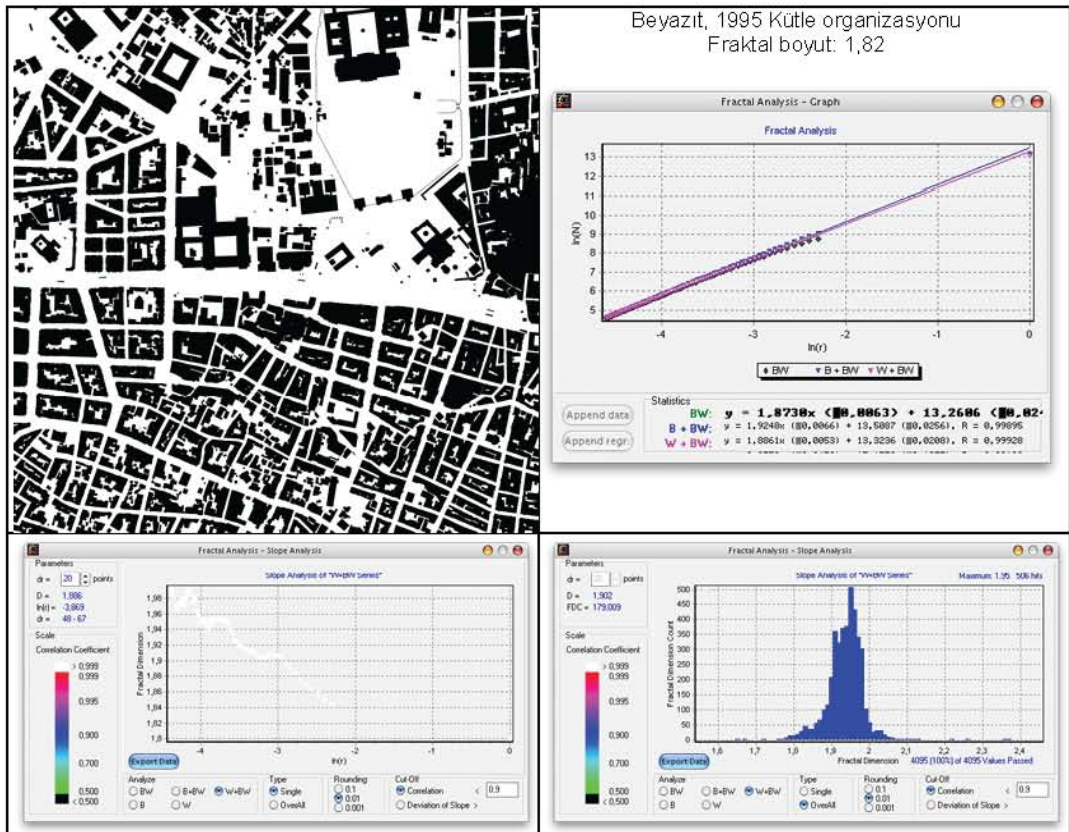
Maksimum hücre boyutu: 50 piksel

İterasyon sayısı: 41

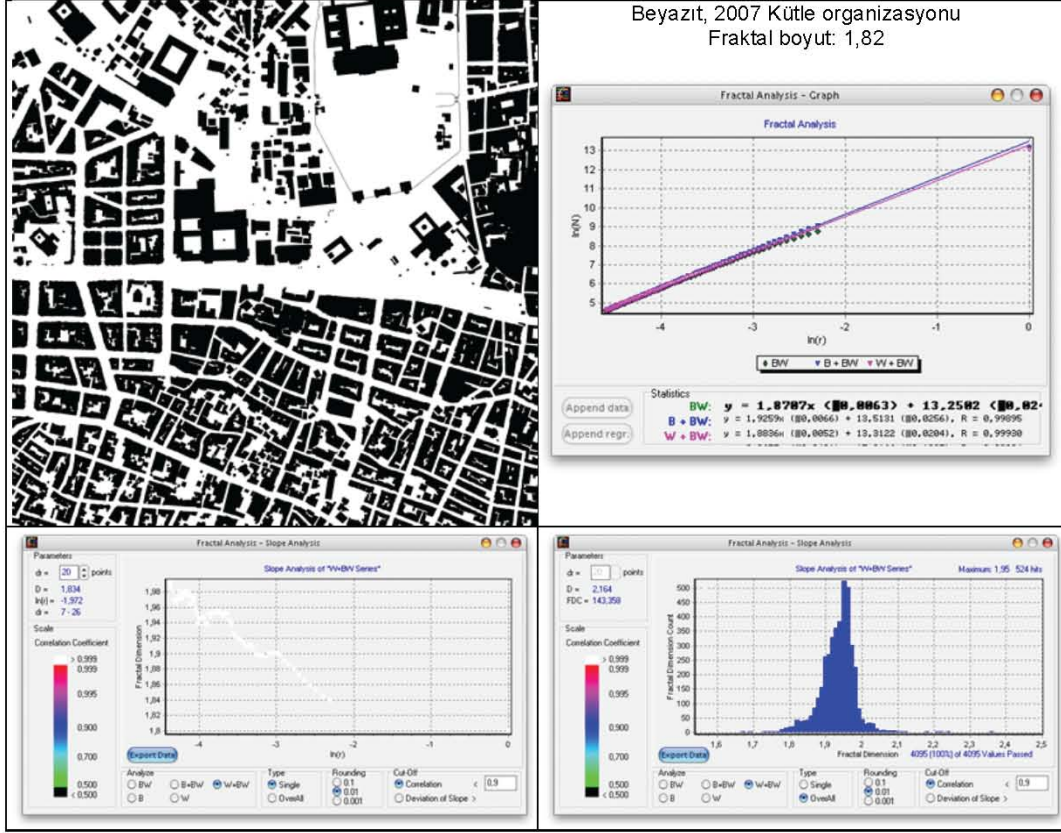
Beyazıt örneğinde kütle organizasyonunun fraktal boyutu diğer iki örnekte olduğu gibi yüksektir. Değerler 1,8'in üzerindedir (Şekil 5.89, Şekil 5.90, Şekil 5.91). Farklı kutu boyutlarında fraktal boyutun nasıl değiştiğini gösteren grafikte de üç farklı dönem verilerinin neredeyse tamamıyla üst üste çakıştığı görülmektedir (Şekil 5.92). Grafikte salınımın az olduğu bölgede fraktal boyut 1,8 değerine yaklaşmaktadır. Grafikte yaklaşık 5 değerinden itibaren salınım hızla artmaktadır ki bu değer 150 piksel yani 30 m'ye eşittir.



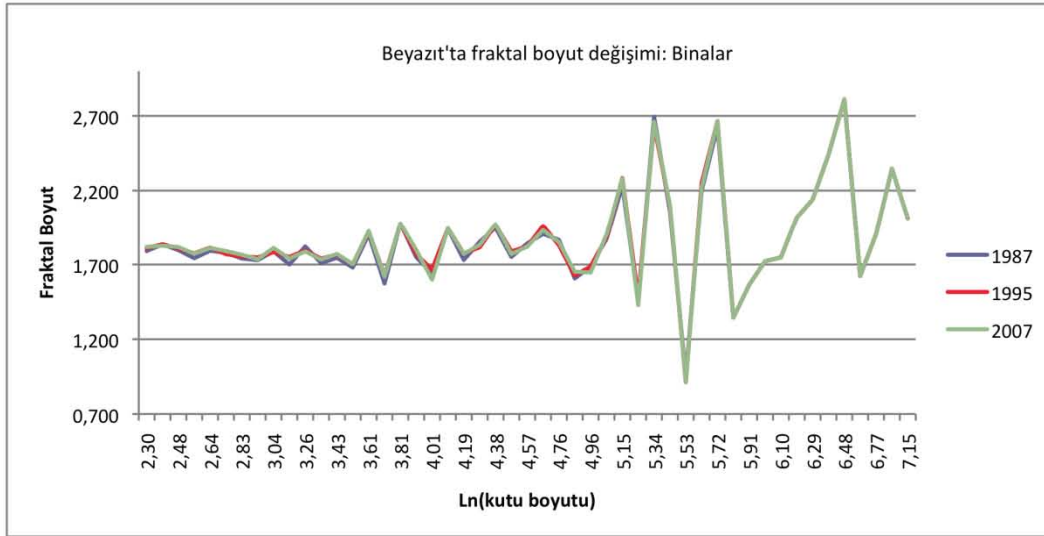
Şekil 5.89: Beyazıt meydan ve çevresinde binaların 1987 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.90: Beyazıt meydan ve çevresinde binaların 1995 yılındaki fraktal boyutu.

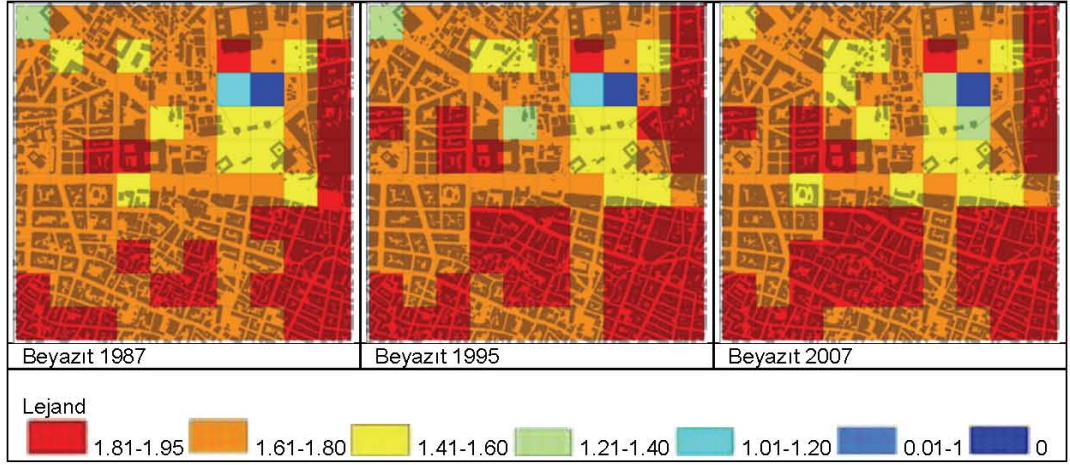


Şekil 5.91: Beyazıt meydan ve çevresinde binaların 2007 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.92: Üç farklı yılda kutu boyutlarına göre binalarda fraktal boyutların değişimi.

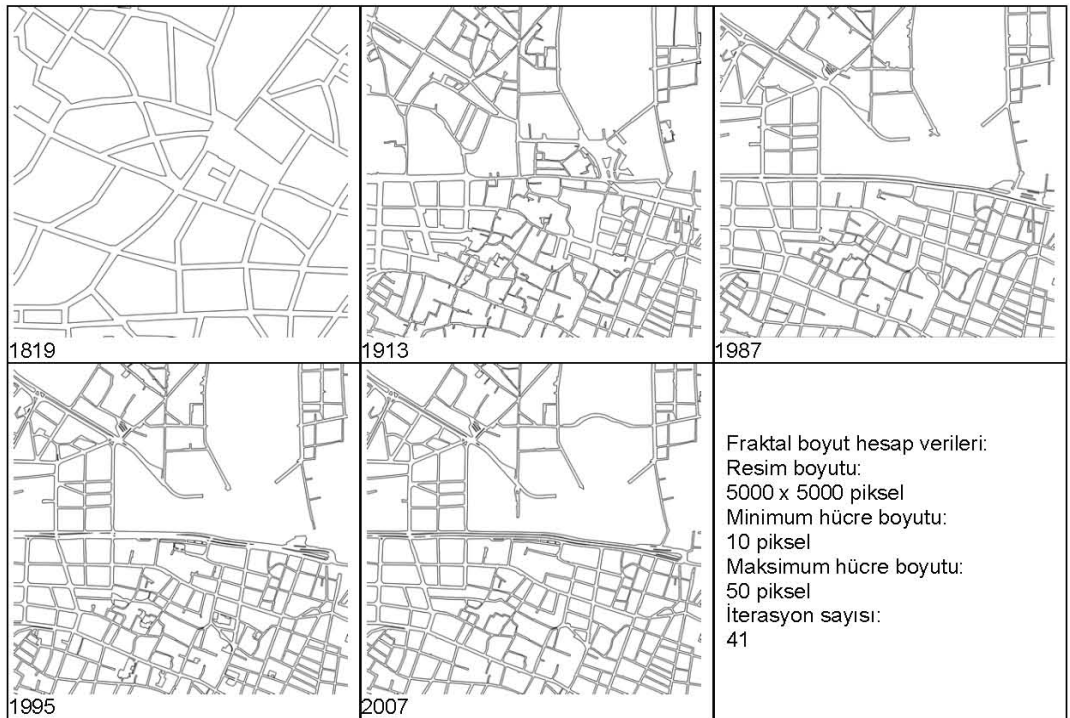
Değişmeyen fraktal boyut tek bir değer olarak dokunun genel karakterinin sürekliliğini yansıtırken alt bölgelerde meydana gelen küçük farklılıkları alt bölgeleri ayrı ayrı inceleyerek görmek mümkündür. Şekil 5.93'de alt bölgelerde fraktal boyut değerlerindeki farklılıklar görülmektedir. Beyazıt Meydanı düşük fraktal boyutu ile çevresinden ayrılmaktadır Ordu Caddesi güneyindeki sık yapılaşmanın fraktal boyutu kuzeydekinden daha yüksektir.



Şekil 5.93: Üç farklı yılda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması.

5.4.3.2 Fraktal boyut: yapı adaları

Yapı adaları doku karakterinin anlaşılmasında büyük öneme sahiptir. Zaman içerisinde dokuyu oluşturan yapılar büyük oranda değişse de yapı adalarındaki dağılım daha az olabilmektedir. Şekil 5.94'te de görülebileceği gibi Beyazıt örneğinde yapı adaları 1819'da çok farklı iken 1913'de bugünkü yapısına çok benzer hale gelmiştir. Daha sonraki yıllarda ise Beyazıt Meydanı'nın yayalaştırılması ve Ordu caddesinin genişletilmesinden sonra doku değişmemiştir (Şekil 5.94). Yapı adalarında en fazla değişimin Beyazıt Meydanı ve yakın çevresinde olduğu görülmüştür. Fraktal boyut değerleri de belirgin bir değişim olmadığını göstermektedir.

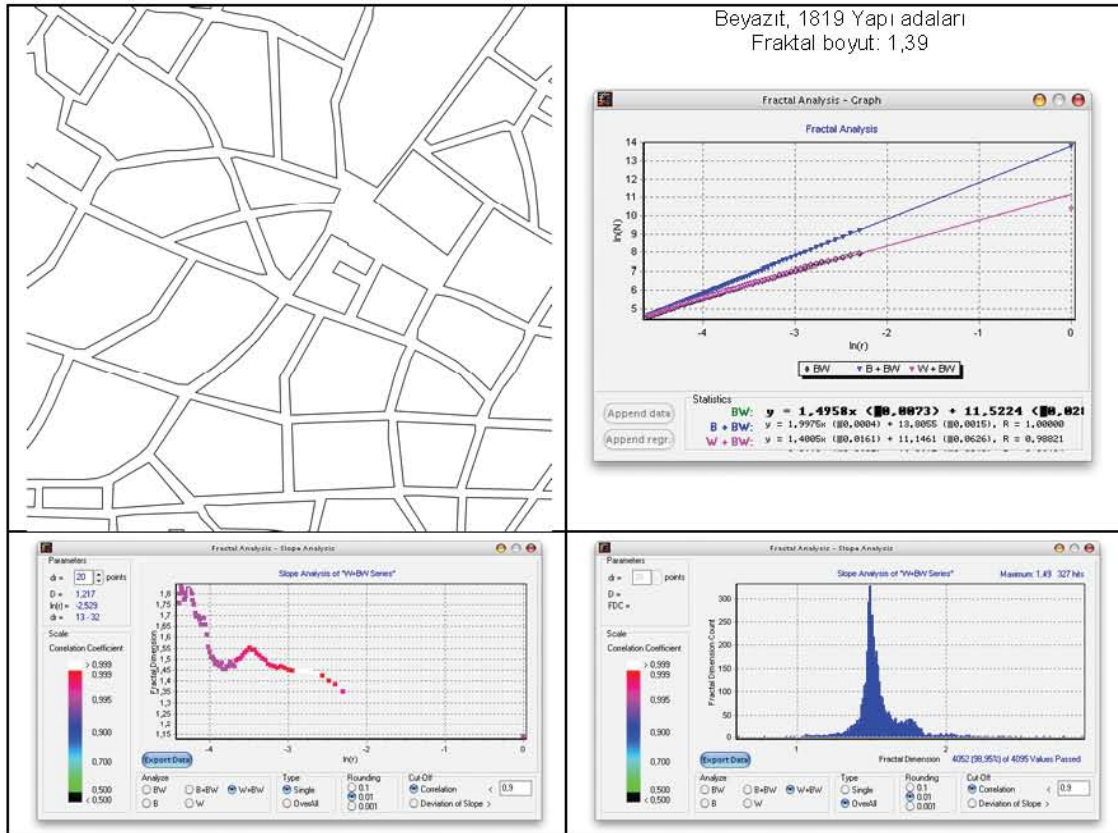


Şekil 5.94: Farklı yıllarda Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının değişimi.

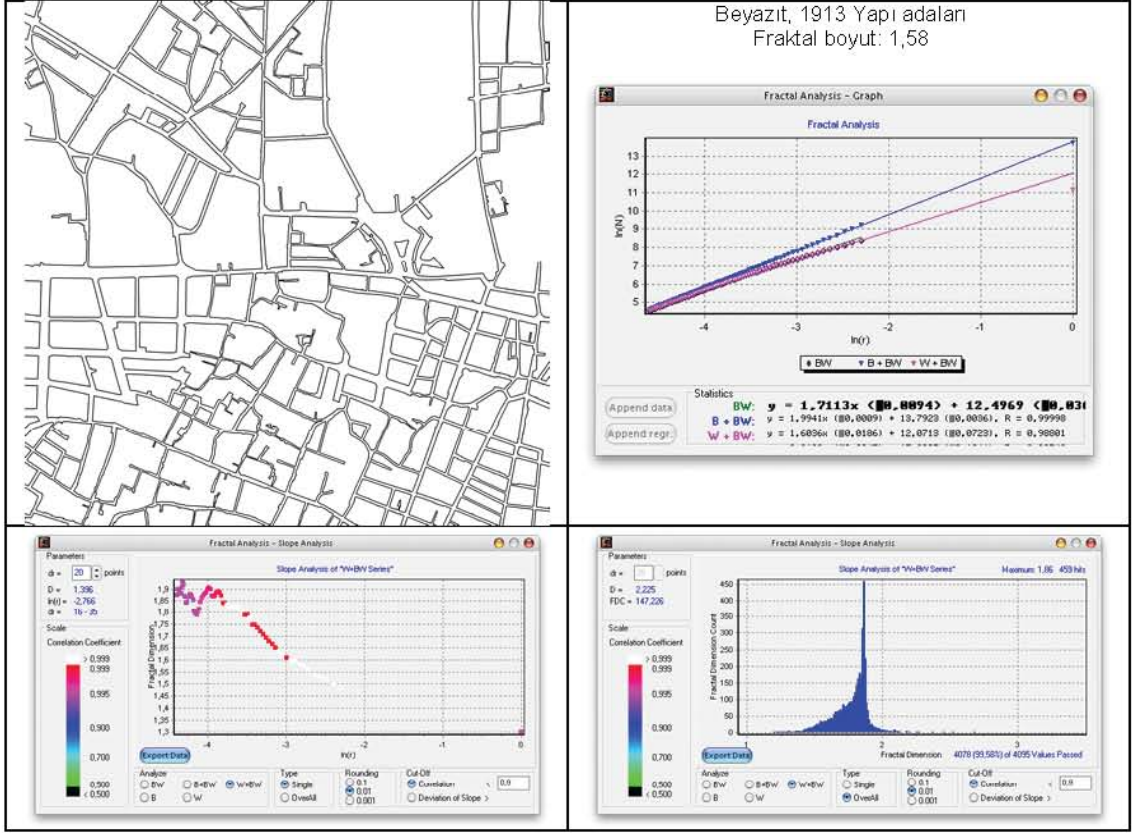
Taksim ve Eminönü örneklem alanlarına göre Beyazıt daha az değişmiştir denilebilir. Fraktal boyut değeri 1819 yılında 1,39 iken sonraki dönemlerde ise 1,57-1,58 değerleri arasında değerler almaktadır (Şekil 5.95, Şekil 5.96, Şekil 5.97, Şekil 5.98, Şekil 5.99).

Fraktal boyut değerlerinin serpm diyagramı ve histogram değerleri, binalarınkinden daha farklıdır. Binaların fraktal boyut histogramlarında frekansları yüksek olan fraktal değerlerin aralığı yapı adalarınınkine göre daha geniştir.

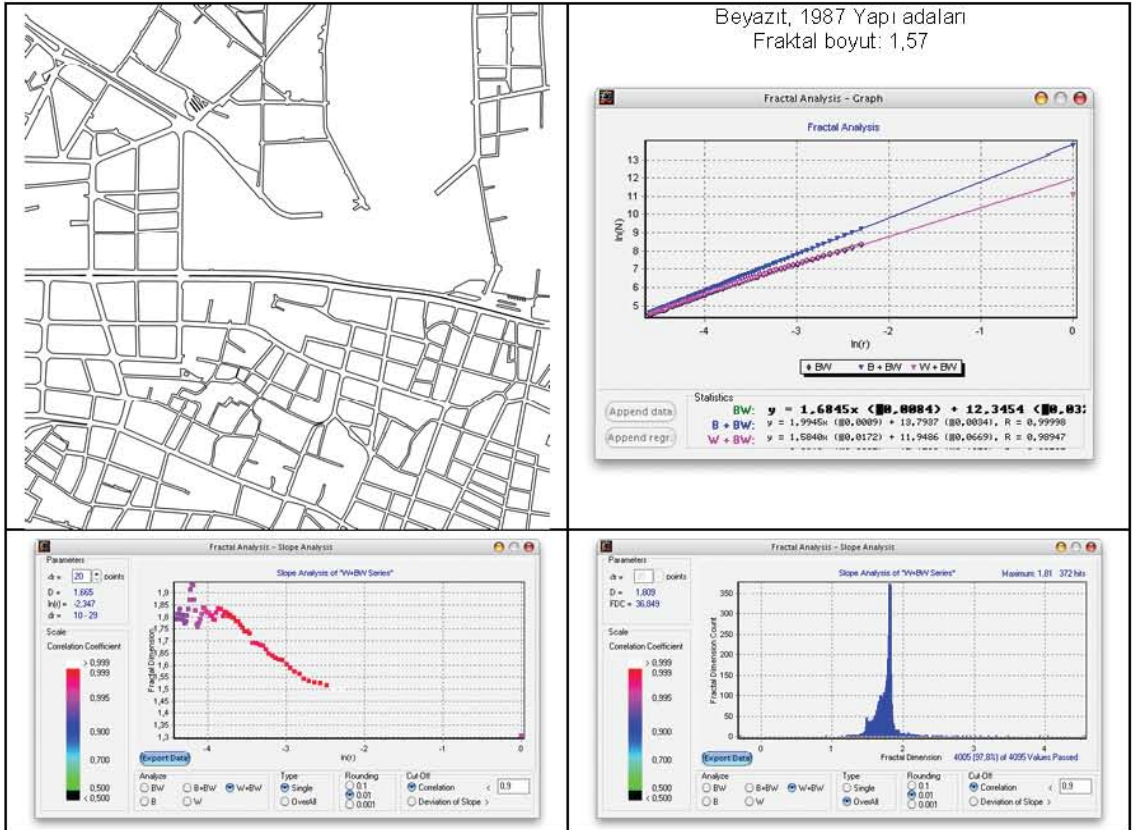
Yapı adalarında ise fraktal boyut belirli bir değere yaklaştıkça hızla artarak histogram grafiğinde çok sivri bir tepe oluşturmaktadır. Bu dağılım kendi içerisinde incelendiğinde ise zamanla değer aralığının azaldığı söylenebilir. 1819 ve 1913 yıllarında da değerler grafikte (Şekil 5.95, Şekil 5.96) sivri bir tepe oluştursa da 1987, 1995 ve 2007 yıllarında değer aralıklarının daha dar olduğu görülmektedir (Şekil 5.97, Şekil 5.98, Şekil 5.99).



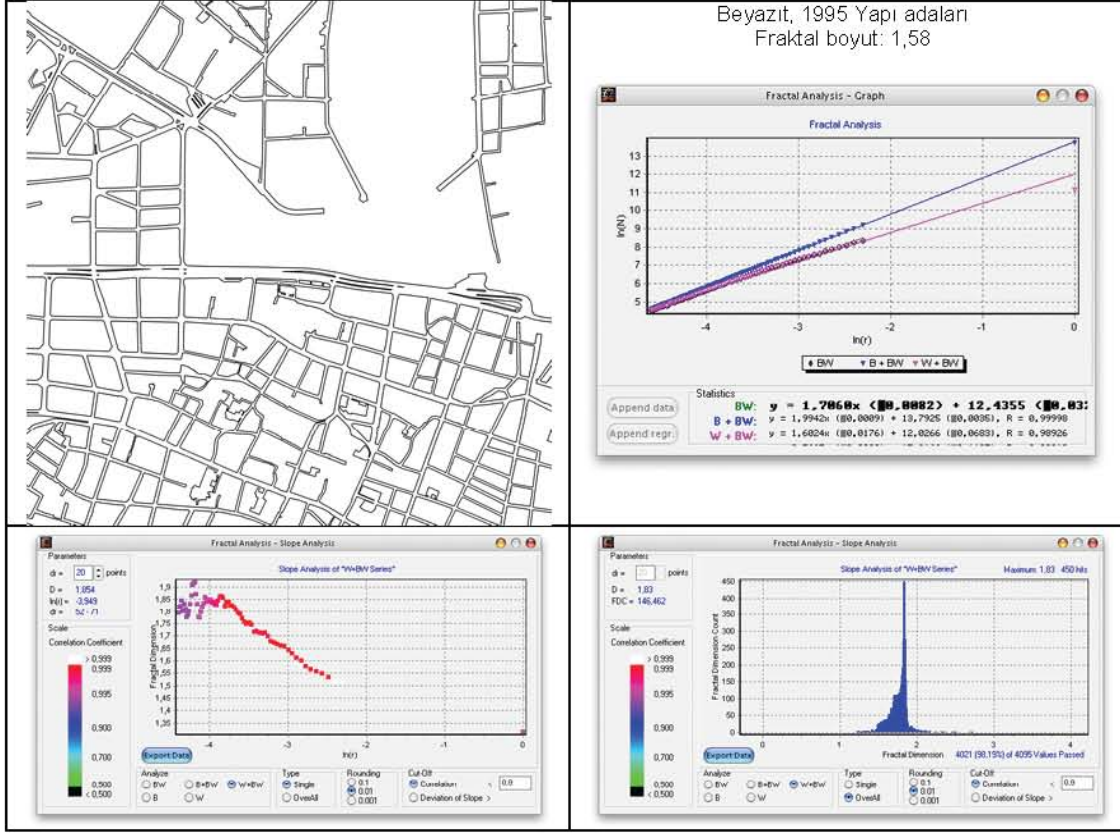
Şekil 5.95: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1819 yılındaki fraktal boyutu.



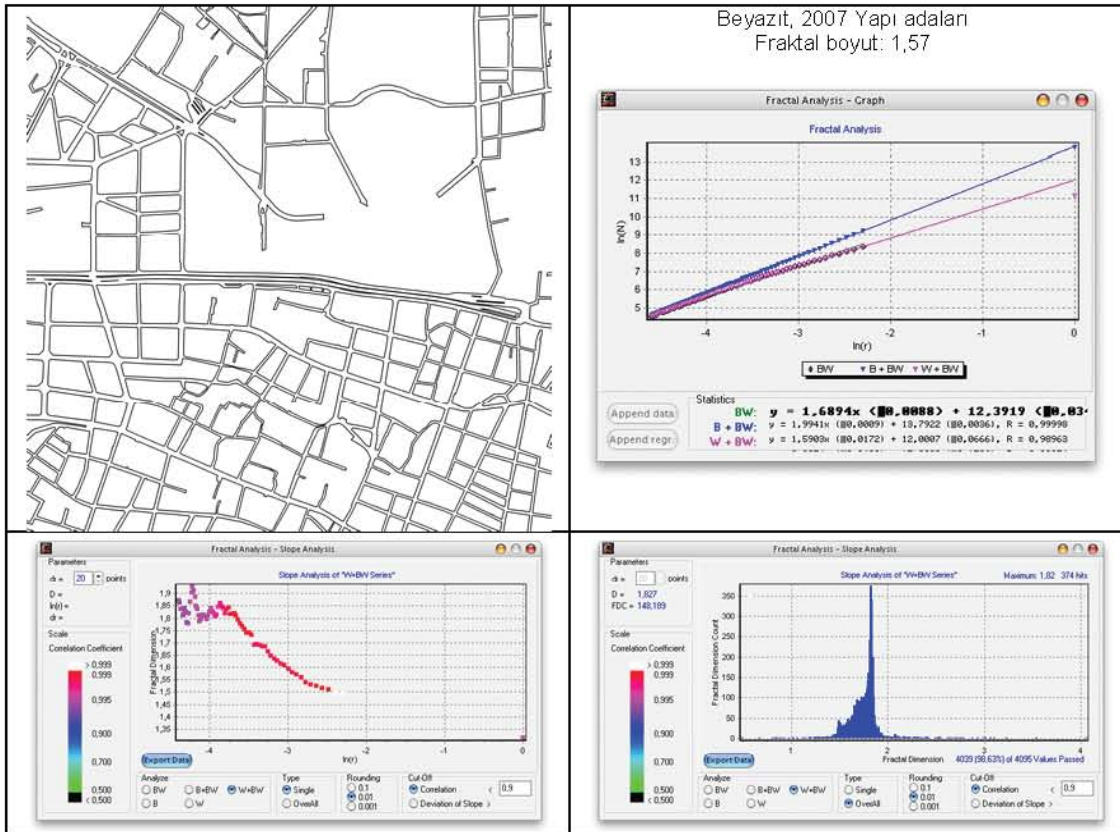
Şekil 5.96: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1913 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.97: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1987 yılındaki fraktal boyutu.

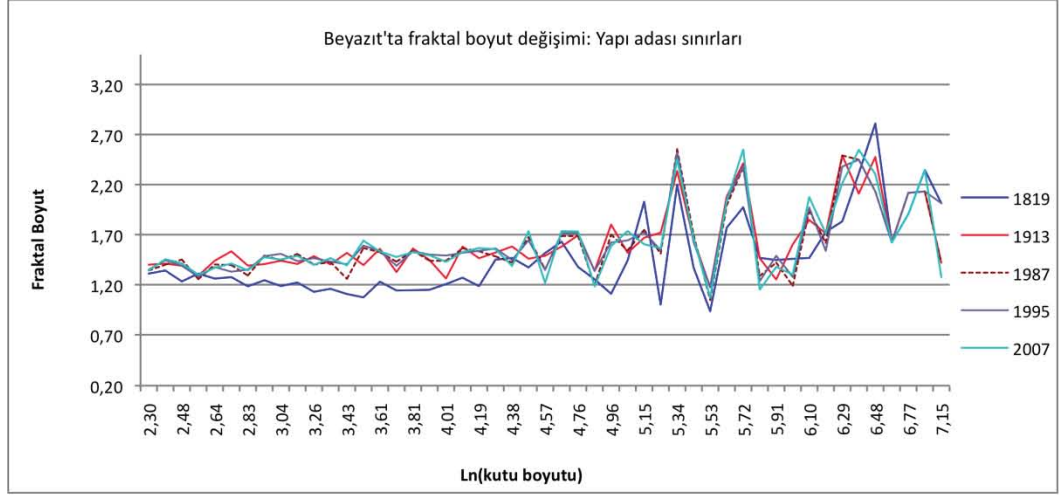


Şekil 5.98: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 1995 yılındaki fraktal boyutu.

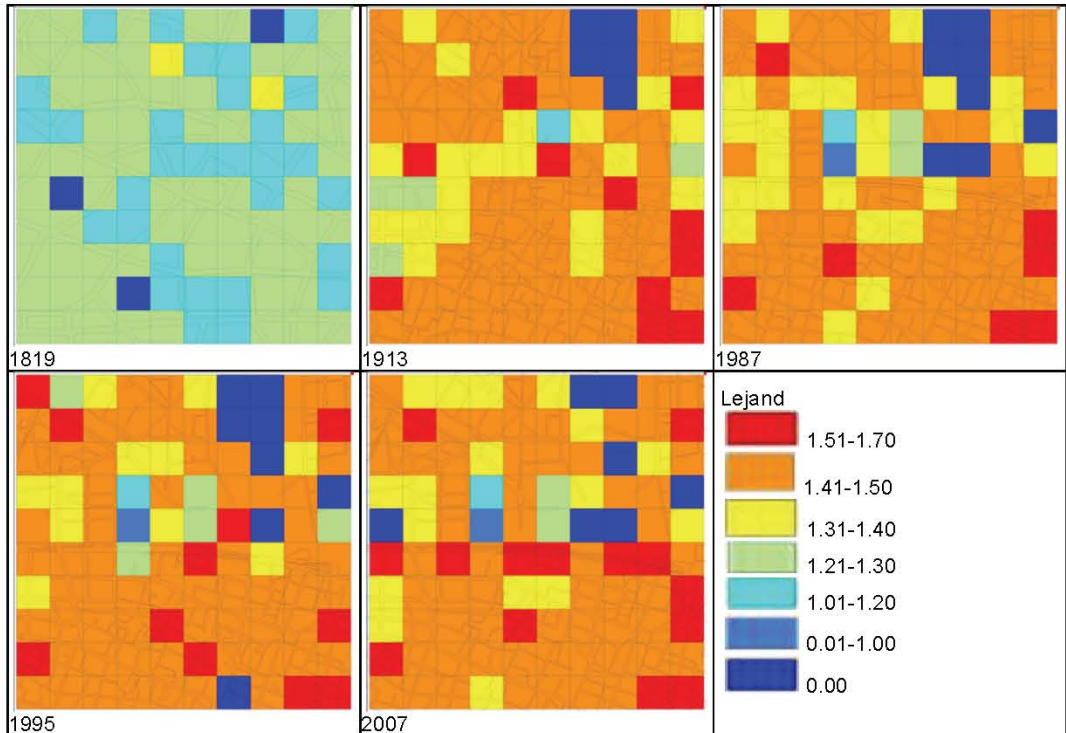


Şekil 5.99: Beyazıt meydan ve çevresinde yapı adalarının 2007 yılındaki fraktal boyutu.

Yapı adaları fraktal boyut değerleri kutu boyutlarına göre incelediğinde doku incelendiğinde görülen farklılıkların grafiğe yansıdığı görülebilir. Diğer örneklemelerdeki sonuçlara benzer olarak ve dokulara bakıldığında açıkça görülecek farklılığı destekler şekilde 1819 yılı grafiği diğer yıllardan farklı bir eğri oluşturmaktadır. Burada 1913 yılına ait değerlerde de bir farklılık olduğu görülmektedir (Şekil 5.100).



Şekil 5.100: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yapı adası fraktal boyutlarının değişimi.



Şekil 5.101: Beyazıt'ta farklı yıllarda alt bölge fraktal boyut farklılaşması: yapı adaları.

Alt bölgelerin analizinde de bazı hücrelerin farklılaştığı görülmekle birlikte yoğun olan değer 1,41-1,50 aralığıdır ve fraktal değerlerin dağılımları belirgin alt bölgeler oluşturmayan dağınık bir yapıdadır (Şekil 5.101).

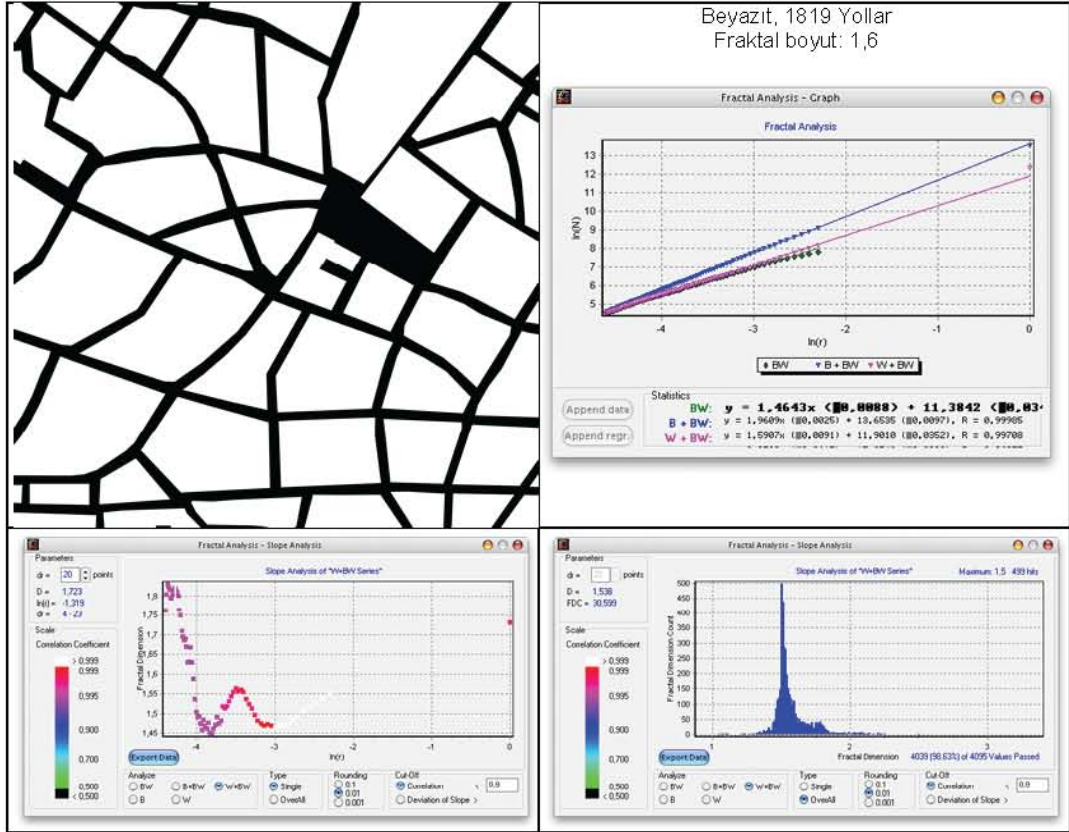
5.4.3.3 Fraktal boyut: yollar

Yolların fraktal boyutlarının analizinin yapılması tez kapsamında önerilen yöntemin son derece yararlı olduğunun göstergesidir. Önceki bölümlerde vurgulandığı gibi kentsel doku çoklu fraktal bir yapıdadır ve tek bir fraktal boyut değeri ile ifade edilmesi yeterli değildir.

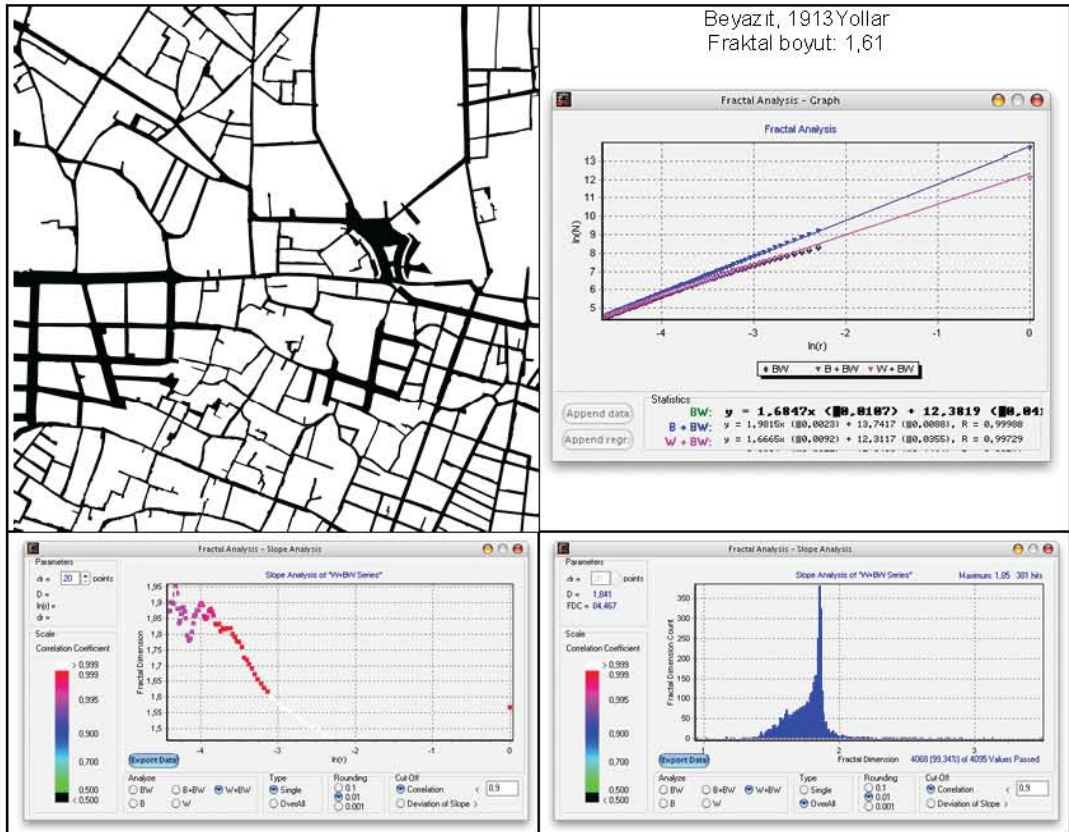


Şekil 5.102: Beyazıt meydanı ve çevresinde yolların değişimi.

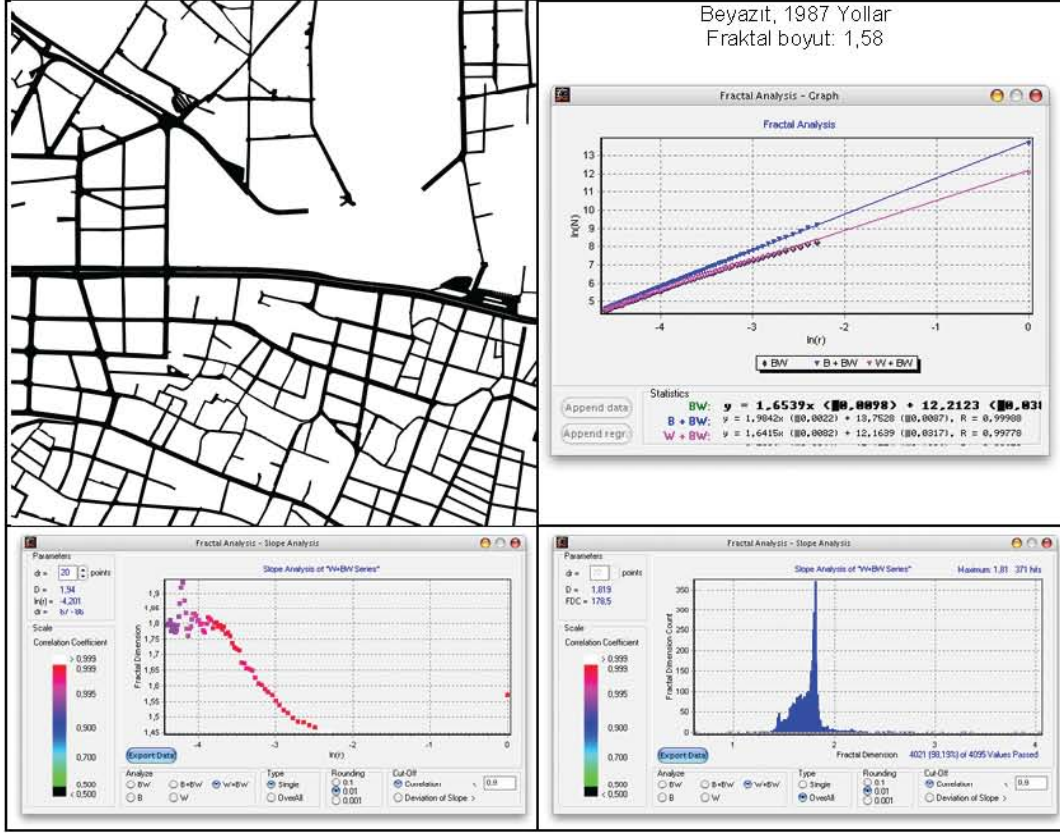
Beyazıt'ta yol dokusunda zaman içinde önemli değişimlerin olduğu açıkça görülebilmektedir (Şekil 5.102). Bununla birlikte yolların geometrisindeki farklılaşmalara rağmen genel fraktal boyut değeri değişmemektedir. Yolların fraktal boyutlarında zaman içerisinde çok az bir değişim söz konusudur (Şekil 5.102). Amorf ve genişleyip daralan geometrileriyle yolların 1819'a ait değerler de sonraki yıllardan düşük değildir (Şekil 5.103, Şekil 5.104, Şekil 5.105, Şekil 5.106, Şekil 5.107) Fraktal boyutlarda genel olarak bir değişim görülmemekle birlikte bu durum iki farklı açıdan değerlendirilmelidir ve önemlidir: İlk olarak daha önce de ifade edildiği gibi görsel olarak farklı olan dokular aynı fraktal boyut değerlerine sahip olabilir bu nedenle gözeneklilik analizi gibi yöntemlerle birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Diğer bir nokta ise tek bir fraktal boyutla farklılaşan dokuları değerlendirmek mümkün olmadığından alt bölgelerde analiz yapmak son derece yararlı olmaktadır. Fraktal boyut değerlerini gösteren histogramlarda farklılıklar olduğu görülmektedir. Dokulardaki farklılık nedeniyle fraktal değerleri farklı dağılım göstermektedirler (Şekil 5.103, Şekil 5.104, Şekil 5.105, Şekil 5.106, Şekil 5.107).



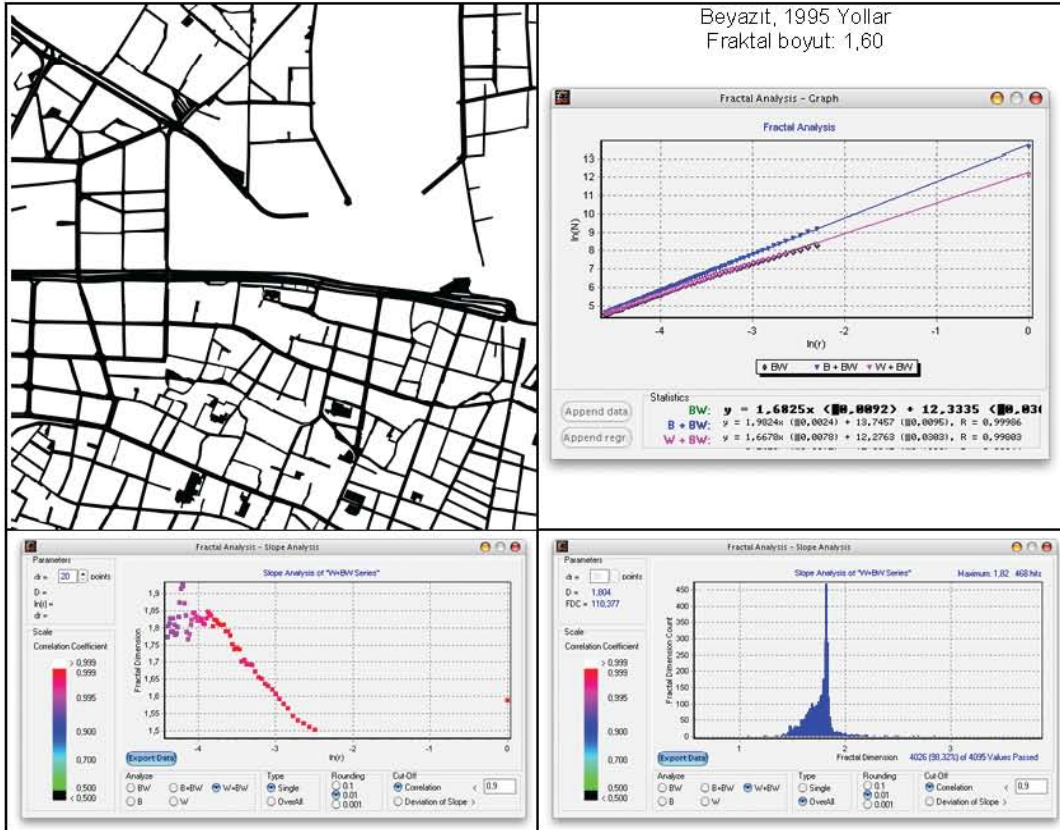
Şekil 5.103: Beyazit meydan ve çevresinde yolların 1819 yılındaki fraktal boyutu.



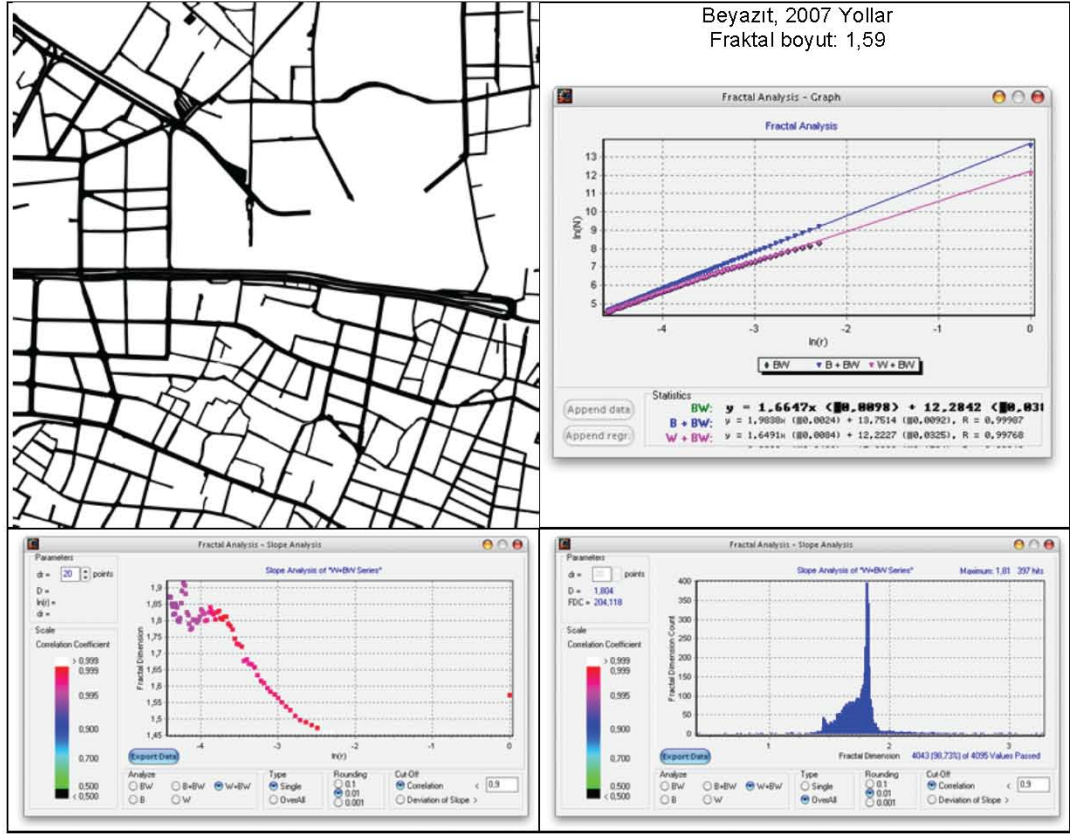
Şekil 5.104: Beyazit meydan ve çevresinde yolların 1913 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.105: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 1987 yılındaki fraktal boyutu.

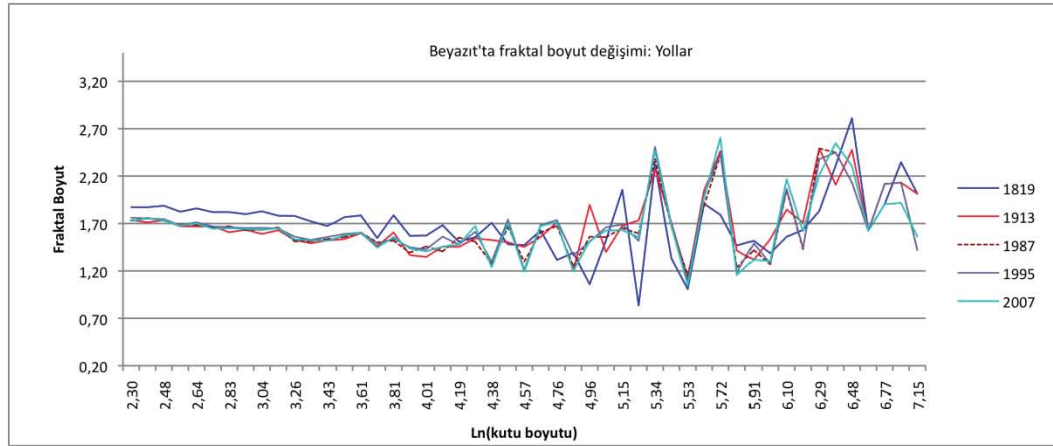


Şekil 5.106: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 1995 yılındaki fraktal boyutu.



Şekil 5.107: Beyazıt meydan ve çevresinde yolların 2007 yılındaki fraktal boyutu.

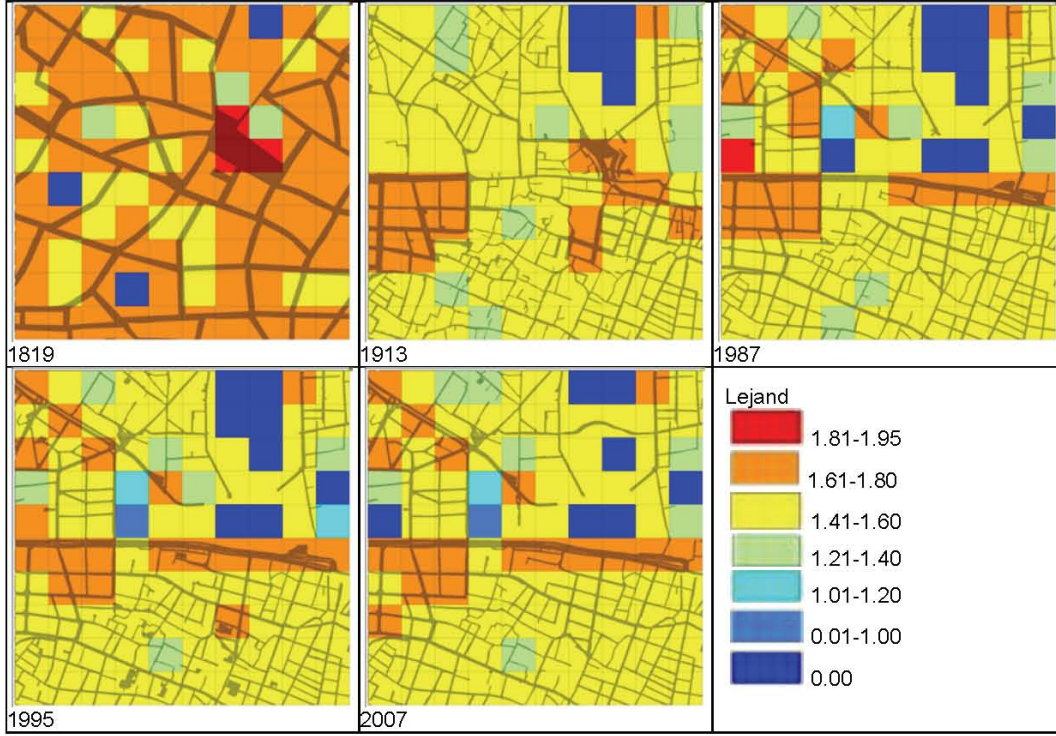
Değişen kutu boyutlarına göre yolların fraktal boyut grafiğinde yine 1819'un farklılaştığı fakat yapı adalarından farklı olarak yollarda bu döneme ait değerlerin diğer dönemlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.108).



Şekil 5.108: Farklı yıllarda kutu boyutlarına göre yolların fraktal boyutlarının değişimi.

Alt bölge analizlerinde Ordu caddesinin genişletilmesi ve Beyazıt Meydanı'nın yayalaştırılması aşamalarını net olarak ayırtetmek mümkündür. 1913 ve öncesinde meydanın fraktal boyutu yüksek iken yayalaştırma sonrası fraktal boyutun düştüğü

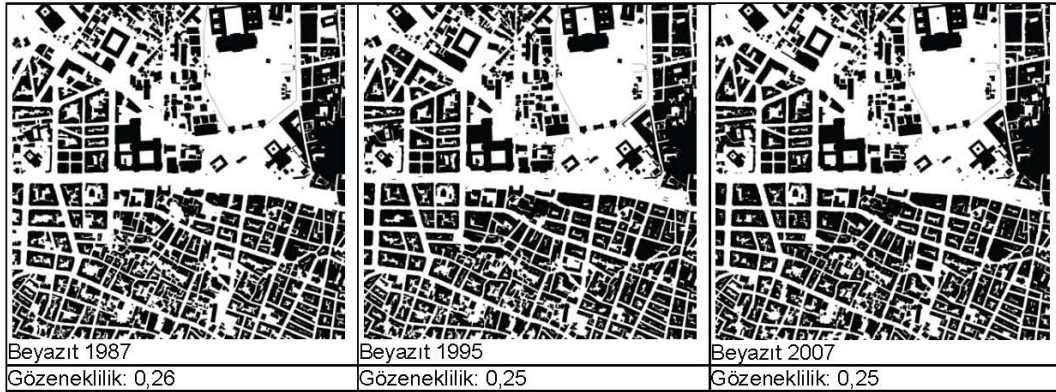
görülmektedir. Yol dokusu içinde belirgin olarak öne çıkan Ordu Caddesi ise çevresine göre daha yüksek fraktal boyut değerlerine sahiptir (Şekil 5.109).



Şekil 5.109: Beyazıt'ta farklı yıllarda alt bölgelerin fraktal boyut farklılaşması: yollar.

5.4.3.4 Gözeneklilik analizi

Beyazıt örneklemini genel olarak en az değişimin olduğu örneklem olarak 1987 sonrasında doluluk-boşluk düzeninde büyük bir değişim olmamıştır.



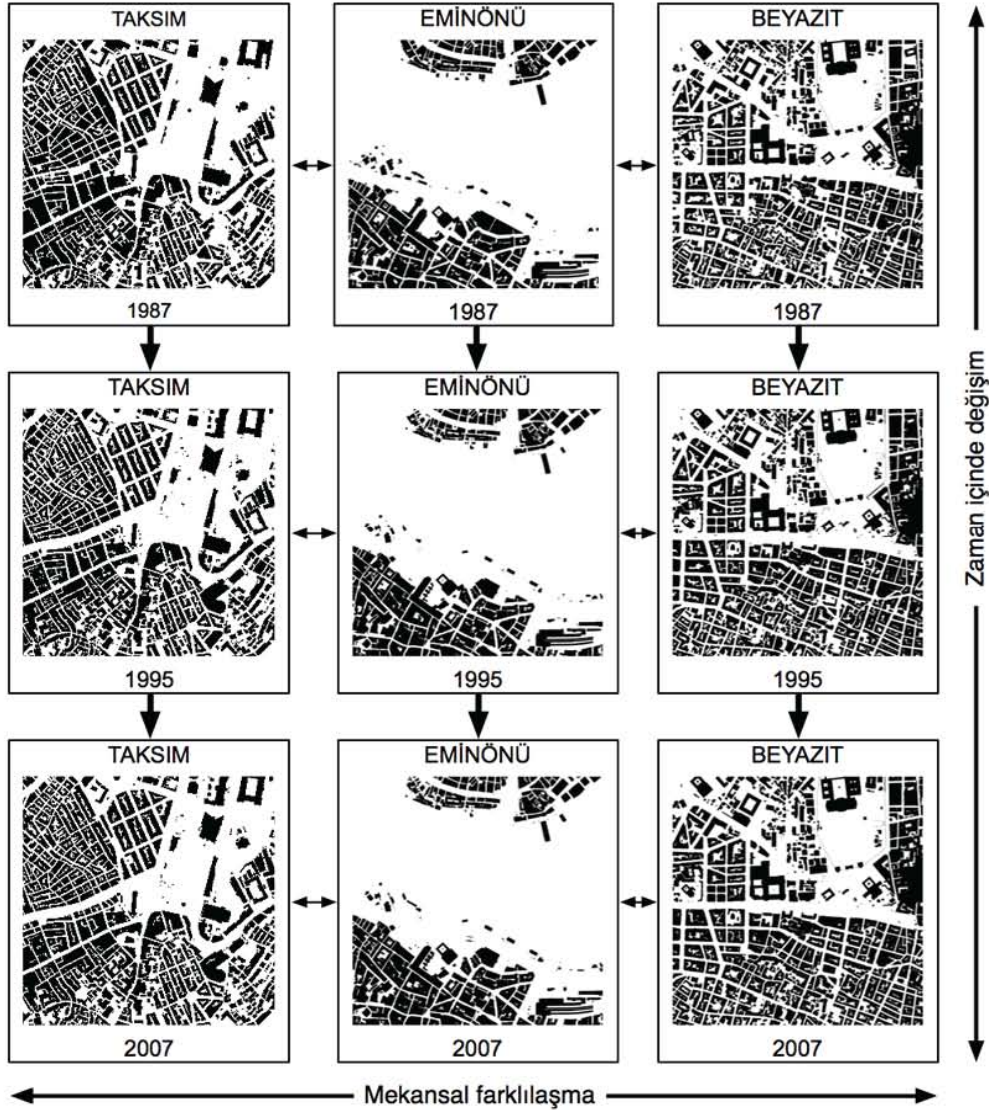
Şekil 5.110: Beyazıt'ta üç farklı yılda gözeneklilik değerleri.

Açık alanların boyut ve sayılarında değişim olmaması gözeneklilik değerlerinde de benzer sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır (Şekil 5.110).

Üç örneklem alanında yapılan analiz sonuçlarının karşılaştırılması ile dokularve evrim süreçlerindeki benzerlik ve farklılıkları görmek mümkündür.

5.5 Örneklem Alanlarında Doku ve Değişim Süreci Farklılıkları

Örneklem alanları kendi içerisinde bağımsız olarak incelendikten sonra üç örneklem alanının mekansal ve zaman içerisindeki dinamik değişim süreçlerinin karşılaştırılması, dokunun dinamik yapısının anlaşılmasına katkıda bulunacaktır. Diğer yandan birbirinden farklı üç örneklem alanında yapılan bazı müdahaleler dokuda benzer etkilere neden olmaktadır. Ulaşım sisteminde yapılan değişiklikler, yayalaştırma çalışmaları, istimlak çalışmaları gibi müdahaleler analiz sonuçlarını da benzer şekilde etkilemektedir. Farklı örneklem alanlarındaki benzer mekansal değişimlerin analiz değerlerini benzer şekilde etkilemeleri kullanılan yöntemlerin de test edilerek dokunun dinamik yapısının sayısal yöntemlerle analiz edilebileceği varsayımını desteklemektedir.



Şekil 5.111: Örneklem alanlarında dokunun değişimi.

Kentin tarihi merkezinde yer alan üç meydan, tarih boyunca sahip oldukları önem ve tüm kente hizmet etmeleri gibi açılardan benzer özelliklere sahiptirler. Mekansal olarak ise benzer yönleri olduğu kadar birbirinden belirgin şekilde ayrılan özellikleri de vardır. Zaman içindeki evrimlerinde de birtakım benzerlik ve farklılıkları harita üzerinde görebilmek mümkündür (Şekil 5.111).

5.5.1 Biçimsel özelliklerin değişimi

Yol parçası uzunluklarına bakıldığında Taksim örnekleminde diğer iki örneklem alanına göre yol sayısının daha fazla olduğu ve daha çok sayıda uzun yollara sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.112).



Şekil 5.112: Örneklem alanlarında yol parçası uzunluklarının değişimi.

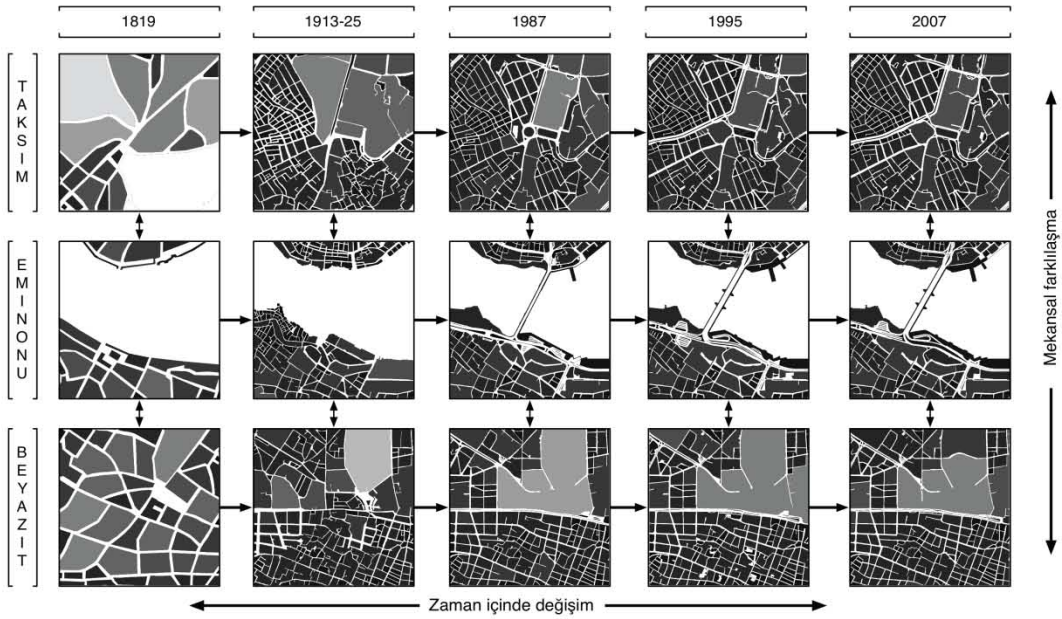
Eminönü'nde ise uzun olan yol parçaları sayısı Taksim'e göre çok düşüktür. Grafikteki eğrinin kısa yol parçalarında yoğunlaştığı görülmektedir. Beyazıt'ta ise eğri diğer iki örneklem arasında kalmaktadır.

Yol parçası uzunluklarının dağılımı açısından Taksim ve Beyazıt meydanları birbirine benzemektedir. Uzunluk-sıra ilişkisi incelendiğinde Eminönü'nde yollar üstel bir dağılıma sahipken diğer iki meydan logaritmik bir dağılıma uymaktadır. Hiyerarşik düzen açısından logaritmik bir ilişkide farklı ölçekler arasındaki süreklilik üstel veya kuvvet ilişkisinden daha fazladır. Eminönü'nde az diper iki örnekleme göre daha az sayıda yol parçası olması ve uzun yol parçalarından oluşan ana arterlerin daha baskın olması parça uzunluklarının dağılımındaki sürekliliğin az olmasının nedenidir. Yol uzunluklarındaki dağılım ile mekansal bütünleşme değerleri arasındaki ilişki dikkat çekmektedir: Farklı düzeydeki yol uzunluklarının logaritmik dağıldığı Taksim ve Beyazıt'ta bütünleşme değerleri de daha değişkendir. Eminönü'nde ise bütünleşme değerleri birbirine yakındır.

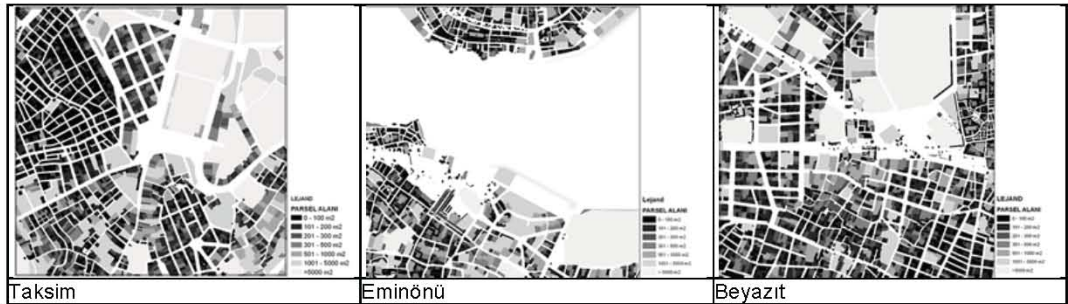
Yapı adası alan çevre oranları 1900 öncesinde sonraki yıllara göre üç örnekleme de çok büyüktür. Eminönü diğer iki örnekleme göre oranların en küçük olduğu örneklemdir. Taksim ve Beyazıt örneklemlerinde meydana büyük yapı adaları dikkat çekerken Eminönü'nde böyle bir durum söz konusu değildir (Şekil 5.113).

Eminönü Meydanı'nın deniz kıyısında olması da farklılaşmasında bir etkidir. Meydanların çevresindeki yapı adalarının evrimi açısından ise Eminönü ve Taksim meydanları zaman içinde küçülen yapı adası alan/çevre oranlarıyla birbirlerine benzemektedirler.

Taksim meydanı'nda Talimhane ve Gezi parkı büyük yapı adaları olarak öne çıkarken zaman içerisinde bu yapı adalarının da parçalanarak küçüldüğü dikkat çekmektedir. Eminönü kadar olmasa da zamanla meydana yolların baskın olmaya başladığı görülmektedir (Şekil 5.113).



Şekil 5.113: Örnek alanlarında yapı adası alan/çevre oranlarının dağılımı.

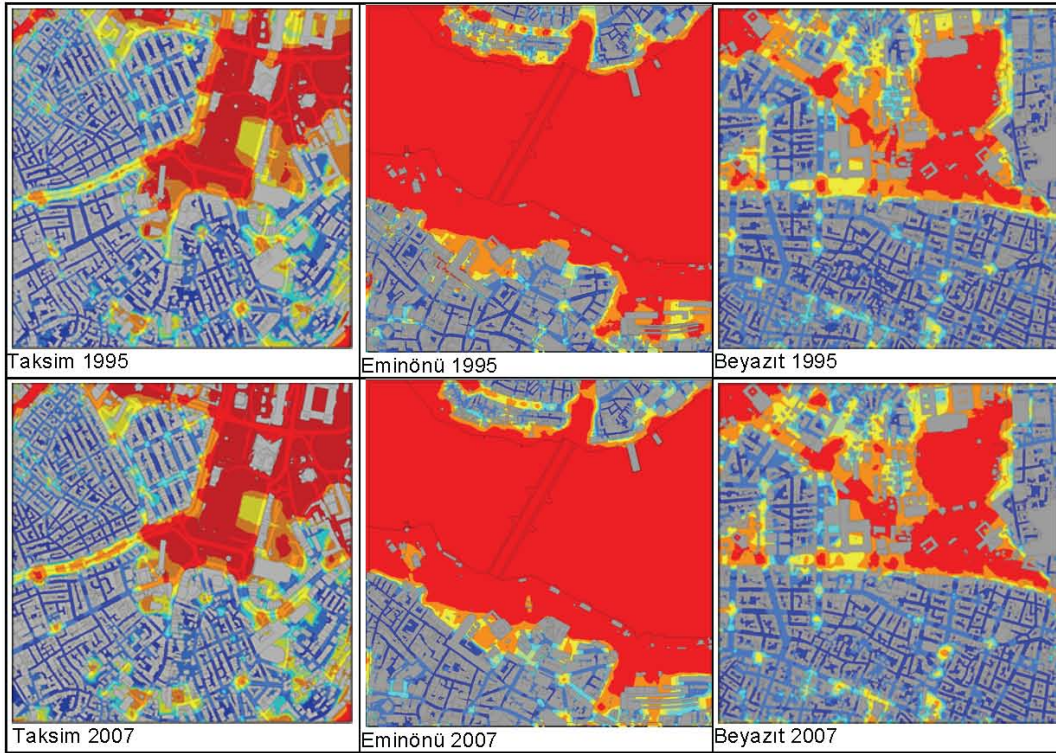


Şekil 5.114: Örnek alanlarında parsel büyüklüklerinin değişimi.

Beyazıt Meydanı ise diğer iki meydandan farklı olarak 1913'de bir kavşak durumunda iken daha sonra yayalaştırılmıştır. Eminönü ve Taksim'de meydan çevresinde yapı ada alan/çevre oranlarının zamanla azaldığı ve renklerin siyaha yaklaştığı görülürken Eminönü'nde bu oran meydan çevresinde diğer iki örnekleme göre süreklilik göstermektedir.

Parsel boyutlarına bakıldığında Taksim ve Beyazıt'ta meydanı sınırlayan Gezi parkı ve İstanbul Üniversitesi gibi büyük kamusal alanların varlığı meydanın şekillenmesine katkıda buldukları görülmektedir. Taksim Gezi Parkı 3 hektardan fazla bir alana, Beyazıt Camii yaklaşık 1 hektar alana sahiptir. İstanbul Üniversitesi ise 11 hektardan fazla olan bir parsel alanına sahiptir. Eminönü Meydanı'nda ise meydana bitişik olan çok büyük bir kamu parseli bulunmamaktadır. Meydan sınırındaki en büyük kamu parselinin bulunduğu Yeni Cami yaklaşık 0,5 hektar alana sahiptir. Haliç ve Galata Köprüsü bağlantısının bulunduğu kuzey sınırı ile meydan bir ulaşım kavşağı durumundadır (Şekil 5.114).

5.5.2 Yaya kullanımı-algısal özelliklerin değişimi



Şekil 5.115: Örnek alanlarında üçüncü boyutta mekansal kapalılık özelliği.

1995 öncesinde kütlelerin üçüncü boyutu ile ilgili veri olmadığından bu analizde 1995 ve 2007 yılları karşılaştırılmıştır. Meydan bölgesine bakıldığında Haliç sahilinde meydanı sınırlayan yapılar olmadığından Eminönü Meydanı denizle bütünleşmektedir. Bu nedenle kapalılık etkisi en az olan meydan durumundadır. Taksim meydanı ise kuzeyinde Gezi parkı olduğundan üçüncü boyutta tamamen sınırlanmış değildir. Beyazıt Meydanı ise diğer iki meydana oranla kapalılık etkisi en fazla olan meydandır (Şekil 5.115). Dokuya bakıldığında ise Taksim'de yer yer küçük alanlarda sarı ve turuncu bölgeler görülmektedir. Açıklık oranının arttığı bu alanlar dokuda ferahlama noktaları olarak düşünülebilir. Taksim meydanının

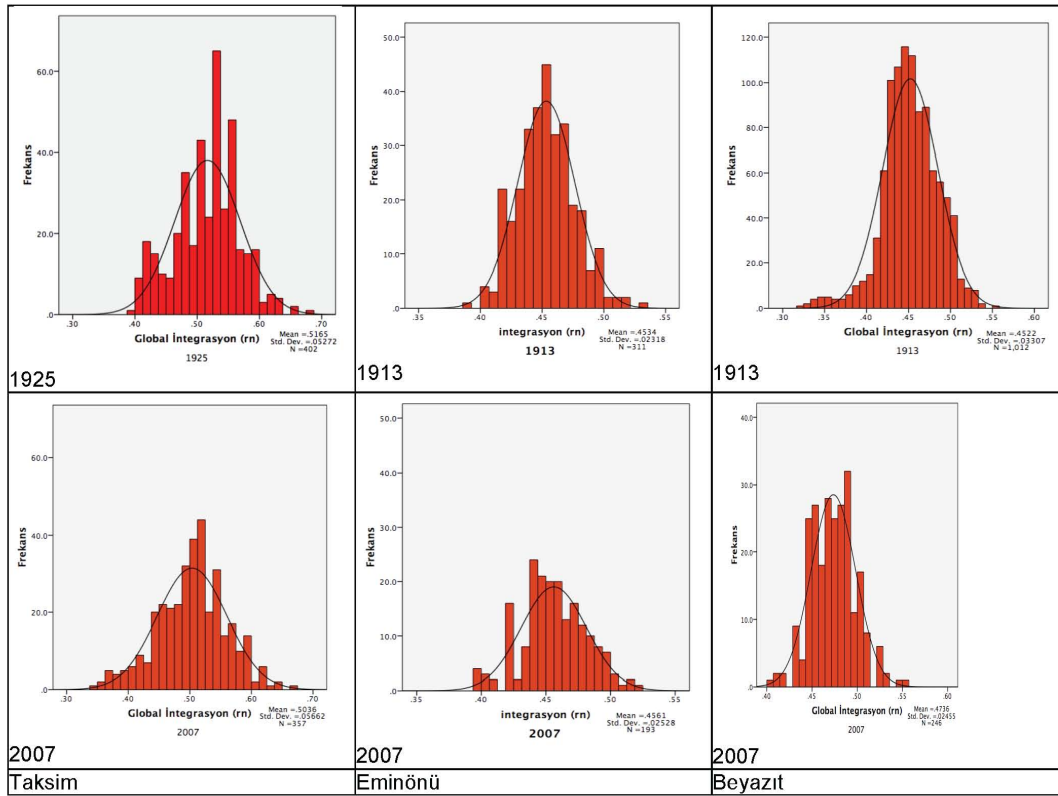
mekansal kapalılık açısından kuzeyde gezi parkına doğru devam ettiği görülmektedir. Beyazıt Meydanı'nda ise açıklık değeri yüksek olan alanlar, kuzeyde İstanbul Üniversitesi'nin bahçesi ve kuzeybatıda Vezneciler'e doğru devam etmektedir. 1995 ve 2007 yılları arasında ise üç meydanda da üçüncü boyuttaki kapalılık etkisi açısından belirgin bir fark bulunmamaktadır. Global bütünleşme değerlerine bakıldığında üç meydanda da değişimler olduğu hesaplanmıştır. Taksim'de Tarlabası Bulvarı'nın geçişi, Eminönü'nde Sahil düzenleme ve istimlak faaliyetleri, Beyazıt'ta ise meydan ve çevresindeki yapı adalarındaki düzenlemeler bütünleşme değerlerini değiştirmiştir (Şekil 5.116).



Şekil 5.116: Örnek alanlarında global bütünleşme değerlerinin değişimi.

Bütünleşme değerlerinin mekansal dağılımına bakıldığında Eminönü'nde diğer iki örnekleme göre daha homojen bir yapı görülmektedir (Şekil 5.116). Alan genelinde bütünleşme değerlerinin daha az çeşitlilik göstermesi meydana ana arterlerin baskın etkisinden kaynaklanmaktadır. Taksim ve Beyazıt'ta ise bütünleşme değerlerine bakıldığında mavi ile görülen daha izole alanlar olduğu dikkat çekmektedir. Farklı dönemlerdeki değişimler incelendiğinde ise üç dokunun ortak bir yönü, organik olan dokunun zamanla grid sistem haline dönüşmeye başlamasıdır. Bu durum bütünleşme değerlerinin dağılımını değiştirmektedir. Taksim'de Tarlabası Bulvarı'nın açılması İstiklal caddesinin yüksek bütünleşme değerinin Tarlabası Bulvarı'na kaymasına neden olmuştur. Eminönü'nde ise Sahil yolunun (Ragıp Gümüşpala Caddesi) genişletilip sahildeki yapıların kaldırılması, sahildeki

bütünleşme değerlerini yükseltmiştir. Beyazıt'ta da benzer bir durum söz konusudur. Ordu caddesi ve çevresindeki düzenlemelerle bölgenin bütünleşme değerleri artmıştır. Bütünleşme değerlerinin artışı, organik olan geleneksel dokunun grid sisteme dönüşmesi ve doku içerisinde ana arterler geçirilmesi nedeniyle dokuyu bozmaktadır. Ayrıca bütünleşme değerlerinin dağılımı, aynı zamanda ulaşım sisteminin hiyerarşik yapısını da göstermektedir. Bu nedenle bütünleşme değerlerinin dağılımında da sıra-büyüklik yasasında olduğu gibi az sayıda bütünleşme değeri yüksek aks ve çok sayıda daha düşük bütünleşme değerine sahip aks şeklinde bir dağılım olması daha doğal bir durumdur. Bütünleşme değerlerinin artması, kullanım yoğunluğunu artırmaya yönelik bir değişim olduğundan fiziksel çevre ve arazi kullanım gibi diğer faktörlerle birlikte düşünülmesi gereken bir durumdur. Ulaşım düzenlemeleri ile bütünleşme değerlerinin artışı, örnek alanlarında dokuyu olumsuz etkilemektedir ve bu durum fraktal boyut ve gözeneklilik gibi diğer hesaplama sonuçlarına da yansımaktadır.



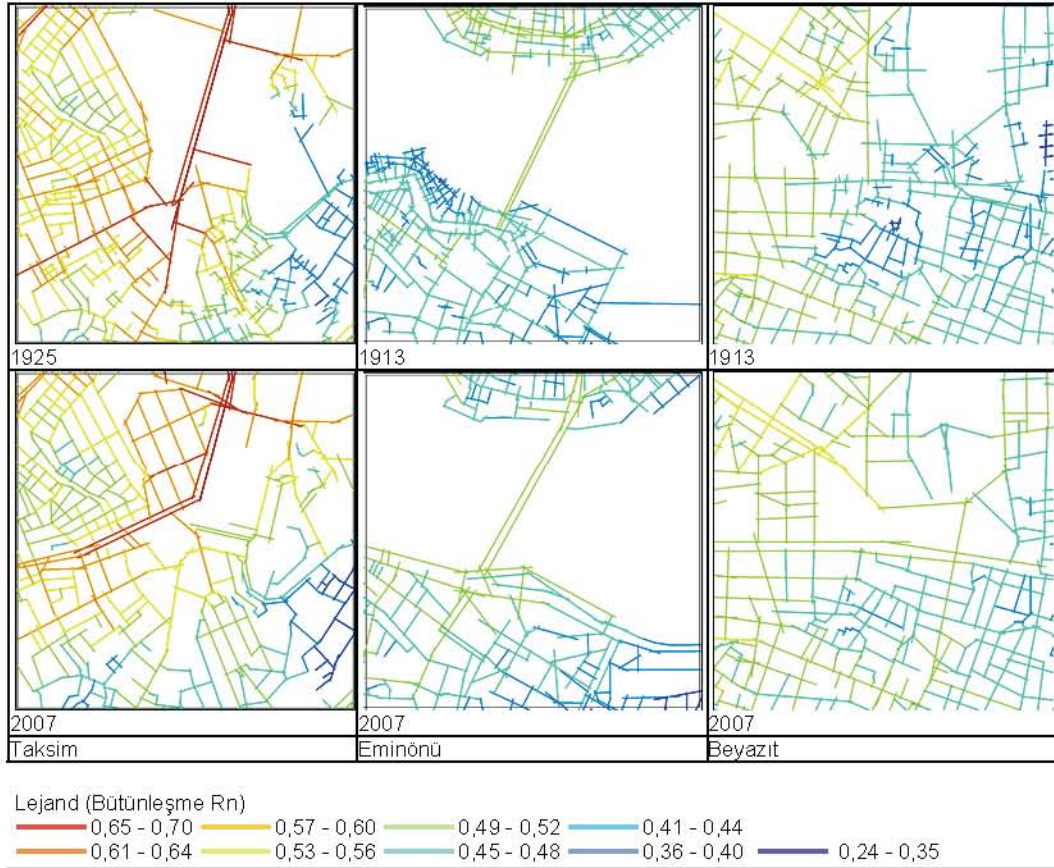
Şekil 5.117: Örnek alanlarında global bütünleşme değerlerinin dağılım grafikleri.

Beyazıt'ta minimum bütünleşme değerlerinin Taksim ve Eminönü'nden daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.117, Çizelge 5.1). Maksimum değerler açısından ise Taksim belirgin bir şekilde daha yüksek değerlere sahiptir. 1925 ve 1913 yıllarına ait değerlerle 2007 değerleri arasında üç örnek alanındaki benzerlik, genel olarak grafiklerde basıklık oranının artarak normal dağılıma yaklaşmalarıdır.

Çizelge 5.1: Üç meydan alanında ortalama global bütünleşme değerleri.

Yıl	Taksim		Eminönü		Beyazıt	
	1925	2007	1913	2007	1913	207
Minimum	0,40	0,36	0,39	0,39	0,38	0,40
Maksimum	0,68	0,67	0,53	0,52	0,55	0,56
Ortalama	0,52	0,50	0,45	0,46	0,46	0,47
Standart sapma	0,05	0,06	0,02	0,03	0,03	0,03

Her örneklem, kendi içerisindeki değerlerin doğal kırılma noktalarına göre sınıflandığında zaman içindeki farklılaşmaları görülürken, üç örneklem aynı değer aralıkları kullanılarak sınıflandığında Taksim örnekleminin diğer alanlara göre bütünleşme açısından daha yüksek değer aralığına sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.118). Üç örneklem alanında da zaman içerisinde doku içinden ana arterler geçtiği görülmektedir. Uzun doğrusal parçalardan oluşan bu aksların benzerlerini diğer şehirlerde de görmek mümkündür. İran şehir dokuları üzerinde yapılan bütünleşme analizlerinde de tarihi doku içinden geçirilen arterlerle bütünleşme değerlerinin değiştiği ve tarihi dokunun bozulduğu vurgulanmaktadır (Azimzadeh ve Klarquist, 2001).



Şekil 5.118: Örneklem alanlarında standart bütünleşme (rn) değerlerinin dağılımı.

5.5.3 Mekansal ilişki özelliklerinin değişimi

Fraktal boyut değerleri incelendiğinde üç alanda da değerlerin yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5.2). Binaların fraktal boyut değerlerinin 1,78 ve daha yüksek olması dokunun yoğun ve karmaşık yapısını göstermektedir. Farklı boyutlara ve geometrilere sahip binalar fraktal boyut değerini artırmaktadır. Eminönü ve Beyazıt'ın fraktal boyutlarının Taksim'den daha yüksek ve birbirine çok daha yakın oldukları görülmektedir. Yan yana olan bu iki alanda hesaplanan bu değerler dokudaki sürekliliğin matematiksel bir göstergesidir. Kütle organizasyonunda 1987'den 2007'ye kadar belirgin bir değişim olmadığı görülmektedir. Daha önceki yıllara ait veri olmadığından karşılaştırılamasa da yapı adaları ve yolların 1987'den önce büyük oranda değiştiği hesap sonuçlarından da görülebilmektedir (Çizelge 5.2). Londra'da Trafalgar Meydanı ve Covent Garden çevresinde binalar üzerinde yapılan fraktal boyut analizi, buradaki dokuların da örneklem alanlarına benzer bir karmaşıklık düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Bu alanlarda yapılan analizde de 1,78 ve 1,81 değerleri elde edilmiştir. Elde edilen değerler, tarihsel gelişim içinde Londra'daki dokuların da daha karmaşık bir mekansal organizasyon oluşturduklarını gösterir. İstanbul'daki tarihi dokularda değerlerin diğer dünya şehirlerinde yapılan araştırmalardan yüksek olması İstanbul'daki dokuların kendilerine has karmaşık yapıları olduğuna işaret ederken, Londra'da da benzer değerler elde edilmesi, karmaşık yapı özelliklerinin uzun tarihsel geçmişi olan kentlerde daha yüksek fraktal boyut değerlerine yol açan birtakım evrensel özelliklerin de olduğunu gösterir.

Çizelge 5.2: Üç örneklem alanında fraktal boyut değerlerinin zamanla değişimi.

Fraktal Boyut	Yıl	TAKSİM	EMİNÖNÜ	BEYAZIT
Binalar	1987	1,78	1,81	1,81
	1995	1,78	1,81	1,82
	2007	1,78	1,80	1,82
Yapı adası	1819	1,49	1,35	1,39
	1913-25	1,76	1,54	1,58
	1987	1,89	1,52	1,57
Yollar	1995	1,90	1,54	1,58
	2007	1,90	1,54	1,57
	1819	1,49	1,61	1,60
Yollar	1913-25	1,76	1,60	1,61
	1987	1,89	1,60	1,58
	1995	1,90	1,61	1,60
	2007	1,96	1,60	1,59

Gözeneklilik değerlerine bakıldığında ise, Eminönü'nün Taksim ve Beyazıt'tan çok farklı olduğu görülebilir (Çizelge 5.3). Bunun temel nedeni, Eminönü örneklemindeki deniz faktörüdür. Haliç, Eminönü ve Karaköy arasında büyük bir açık alan olarak

doku karakterinde önemli bir yere sahiptir. Daha önce belirtildiği gibi sadece fraktal boyut değerlerine bakılması yerine gözeneklilik değerlerinin de birlikte değerlendirilmesi, Beyazıt ve Eminönü örneklemelerinin kütle organizasyonu açısından çok benzer olmalarına karşın, açık alanlarının dağılımındaki farklılığın anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Beyazıt, kütle organizasyonu açısından Eminönü'ne benzerken, açık alanların dağılımı ve büyüklüklerinin çeşitliliği açısından Taksim örneğine daha fazla benzemektedir.

Çizelge 5.3: Üç örneklem alanında gözeneklilik değerlerinin zamanla değişimi.

Gözeneklilik	Yıl	TAKSİM	EMİNÖNÜ	BEYAZIT
	1987	0,28	0,39	0,26
	1995	0,29	0,40	0,25
	2007	0,29	0,42	0,25

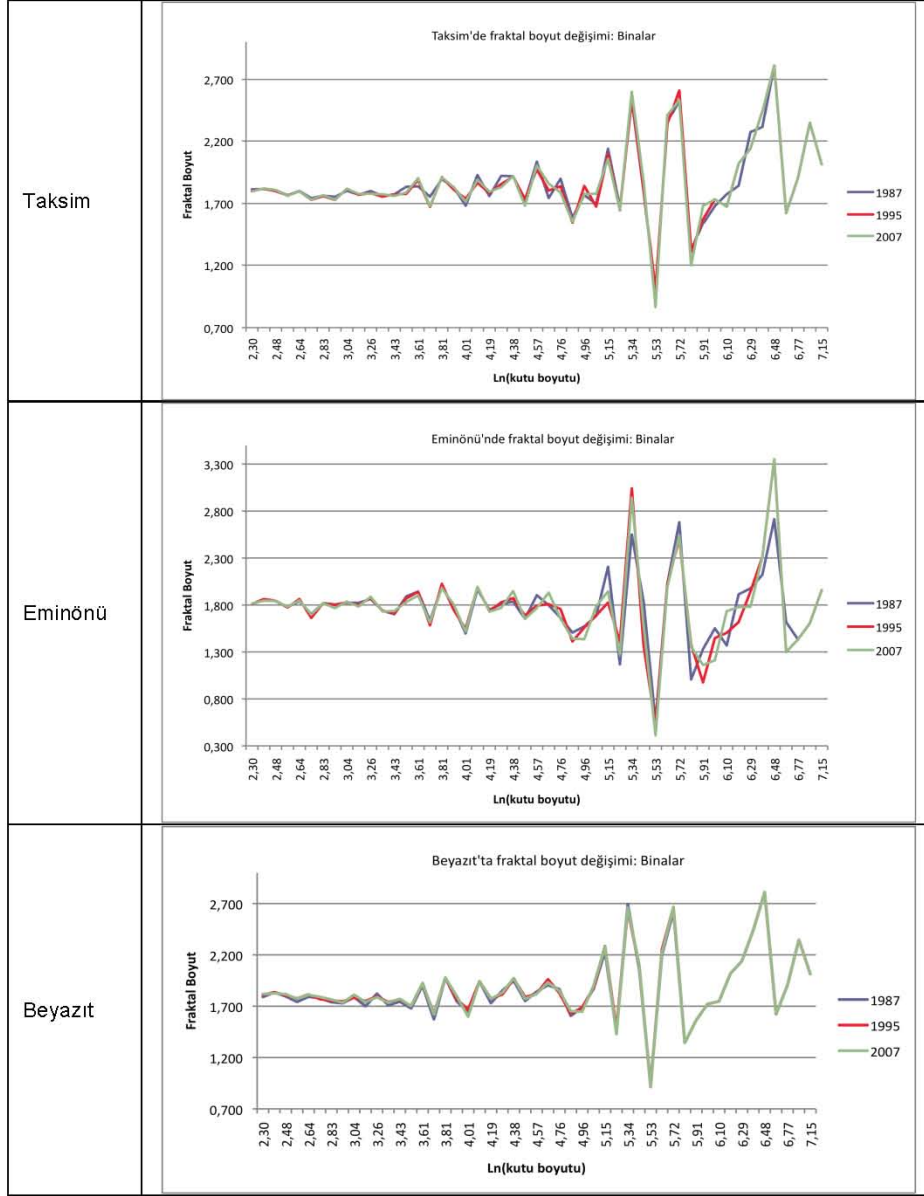
Gözeneklilik analizi yapıldığında Trafalgar Medanı ve Covent Garden çevresinde 0,30 ve 0,31 değerleri elde edilmiştir. Bu değer, gözeneklilik açısından Taksim meydanına daha benzer bir yapıda olduklarını göstermektedir. Değerlerin Taksim ve Beyazıt örneklerinden yüksek iken Eminönü'nden düşük olmasında Haliç'in etkisi olduğu söylenebilir.

Fraktal boyutla gözeneklilik değerleri birlikte incelendiğinde iki analizin birlikte kullanılmasının önemi belirlemektedir. Taksim ile Beyazıt örnekleri açık alanların dağılımı açısından Eminönü'ne göre birbirine benzerlik gösterdiğinden yakın gözeneklilik değerlerine fakat farklı fraktal boyutlara sahiptirler. Diğer yandan Eminönü ve Beyazıt dokuları ise yan yana bulunan ve süreklilik gösteren dokular olduklarından fraktal boyutları birbirine çok yakın olmasına rağmen Haliç'in etkisi gözeneklilik değerlerinde farklılığa yol açarak mekansal farklılığın görülebilmesini sağlamaktadır (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4: Üç örneklem alanında fraktal boyut (Fb) ve gözeneklilik (G) ilişkisi.

	Yıl	TAKSİM		EMİNÖNÜ		BEYAZIT	
		F.b	G	F.b	G	F.b	G
Binalar	1987	1.78	0.28	1.81	0.39	1.81	0.26
	1995	1.78	0.29	1.81	0.40	1.82	0.25
	2007	1.78	0.29	1.80	0.42	1.82	0.25

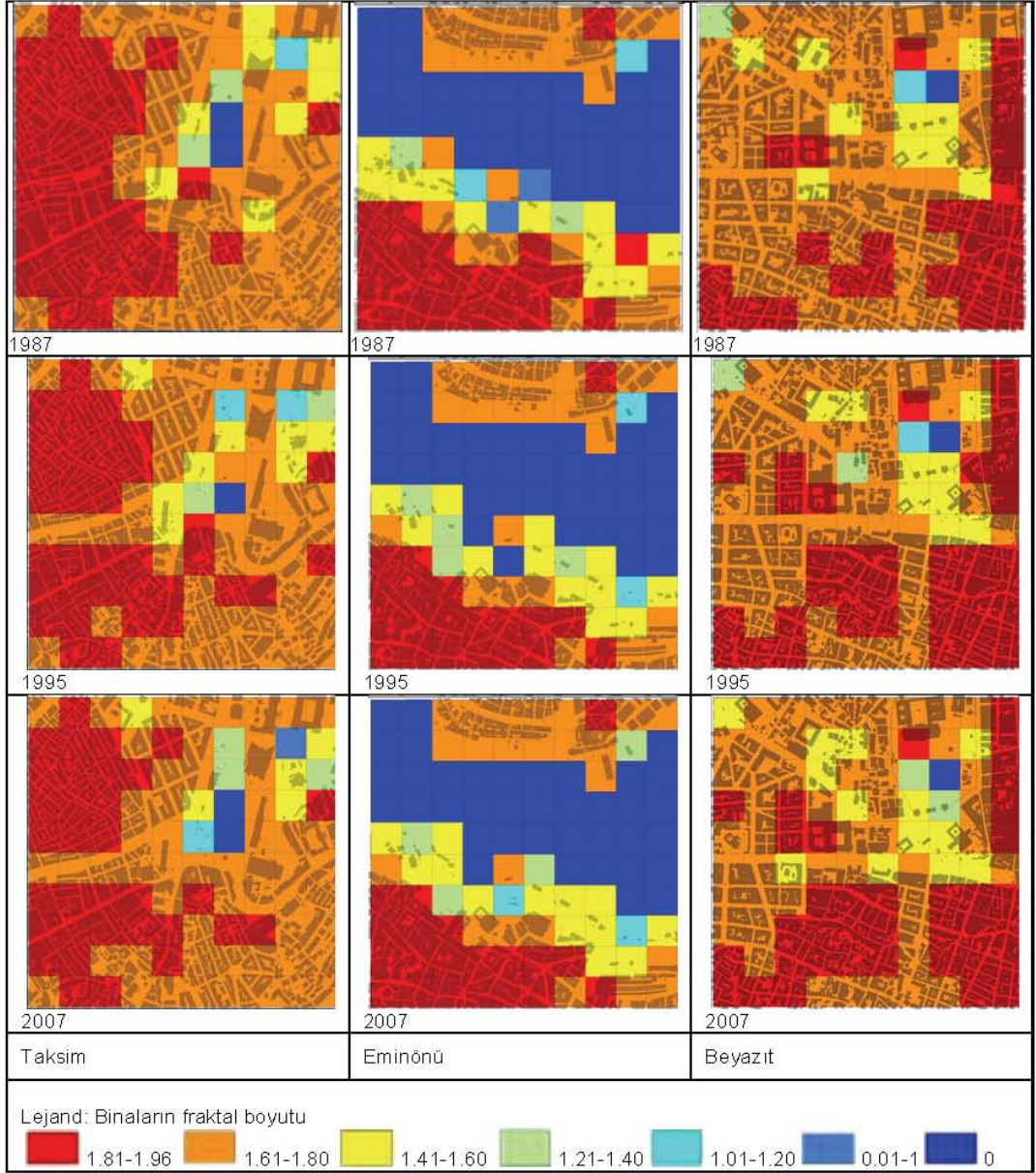
Fraktal boyut değerlerinin zaman içerisindeki değişimleri farklı ölçeklerde de incelenmiştir. Farklı kutu boyutları kullanılarak hesaplanan değerlerin zaman içinde üç örnekte nasıl değiştiği incelendiğinde üç örnekte de genel olarak benzer grafikler elde edilmiştir (Şekil 5.119).



Şekil 5.119: Üç örnek alanında binaların fraktal boyut değerlerinin değışim grafiği.

Benzer grafiklerin olması aynı kentin tarihi merkezinde olan bu üç alanın zaman içindeki evrim süreçlerinin benzerliklerinden kaynaklanmaktadır. Binaların fraktal boyut değışimleri grafiğinde üç dönemde en büyük farklılığın Eminönü'nde olduğu görölmektedir. Beyazıt örnekleminde ise üç döneme ait değerler neredeyse tamamıyla örtüşmektedir.

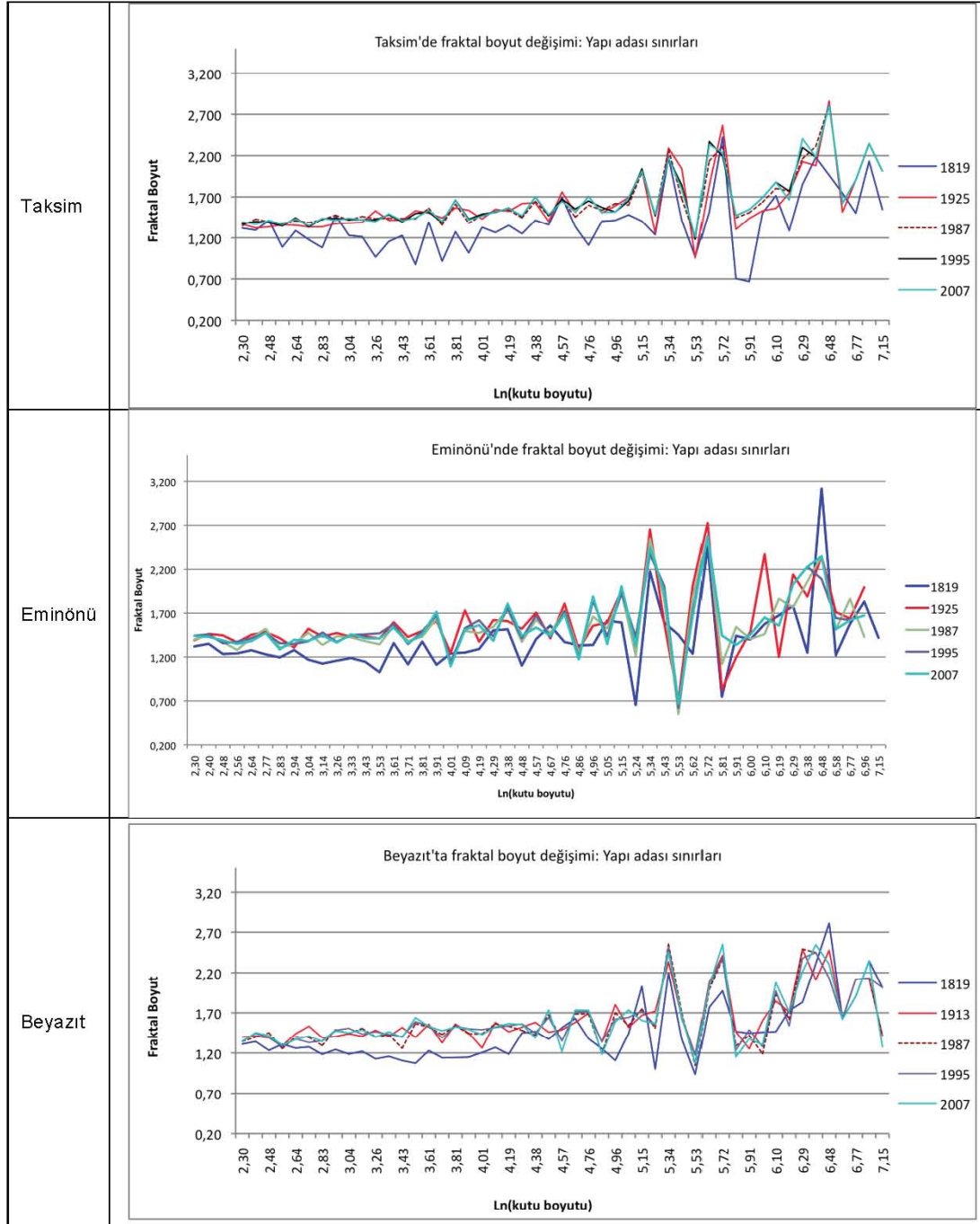
Alt bölge analizleri dokuların incelenmesi için çok yararlı olmuştur. Dokuların çoklu fraktal yapılarının mekansal olarak görülebilmesini sağlamak açısından önemlidir. Üç örnek alanında kütle organizasyonunun fraktal boyut değerlerinin alt bölgelerdeki dağılımı incelendiğinde Beyazıt'ın son üç dönemde daha az değıştiği söylenebilir. Taksim'de Tarlabası Bulvarı'nın geçişı ve Eminönü'ndeki sahil düzenleme çalışmaları alt bölge analizi fraktal değerlerine yansımıştır (Şekil 5.120).



Şekil 5.120: Üç örneklem alanında binaların fraktal boyut değerlerinin değişimi.

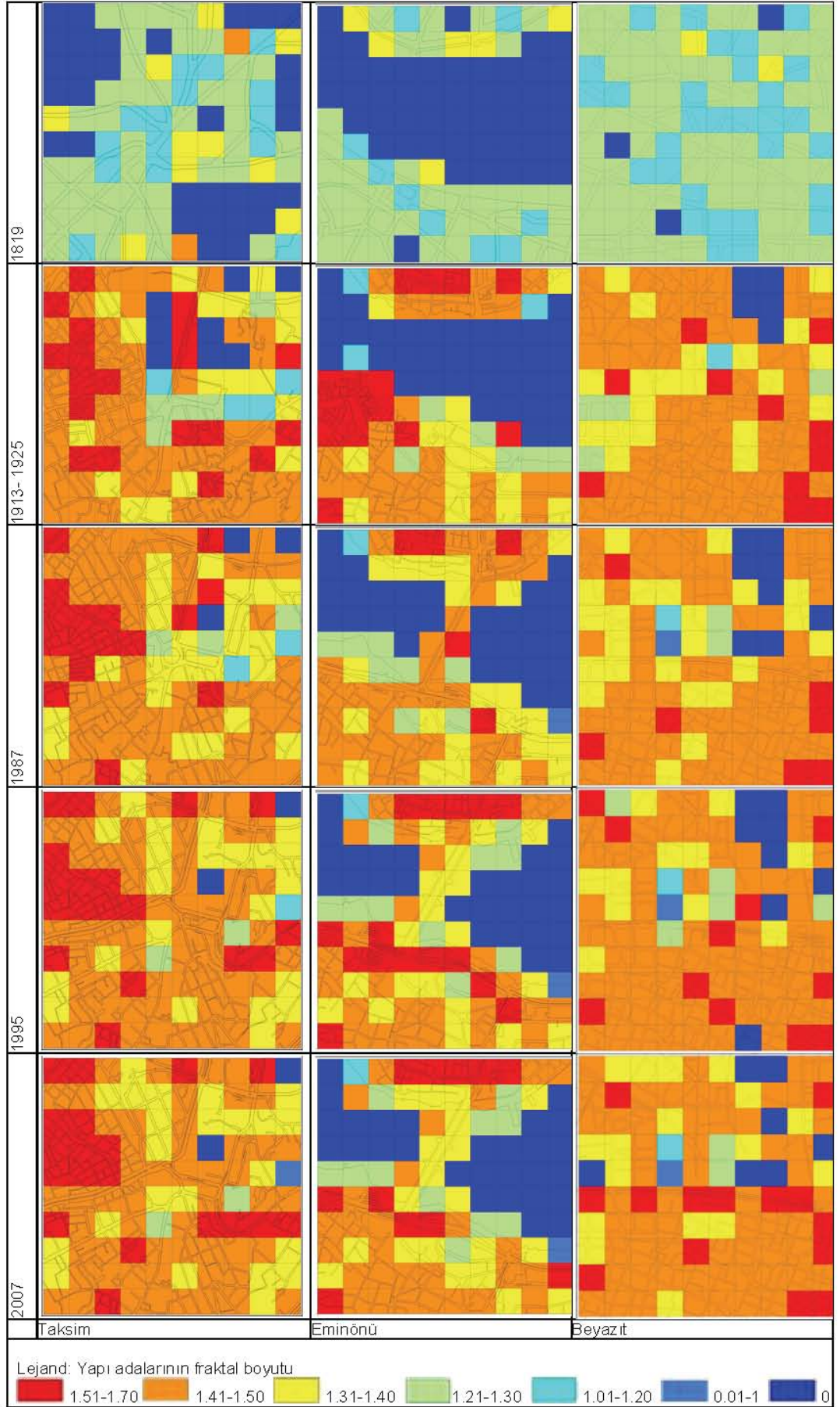
Kentsel mekana yönelik fiziksel müdahalelerin kent dokusuna etkisinin değerlendirilmesinde alt bölge analizlerinin kullanılması nesnel bir değerlendirme yöntemi olarak faydalı olmaktadır. Zaman içerisinde farklı kutu boyutlarına göre fraktal boyutun değişimi de diğer önemli bir göstergedir.

Dokunun değişimini bir grafik üzerinde karşılaştırmak, tez kapsamında önerilmiş bir yöntem olup hem dokunun zaman içindeki evrimindeki farklılıkları hem de kent dokusunun çoklu fraktal yapısını göstermesi açısından önemlidir. Yapı adalarının fraktal boyut değişimleri incelendiğinde üç örneklemde de 1819 yılı değerlerinin diğer dönemlerden farklı olduğu görülmektedir (Şekil 5.121).



Şekil 5.121: Üç örneklem alanında yapı adalarının fraktal boyut değerlerinin değişimi.

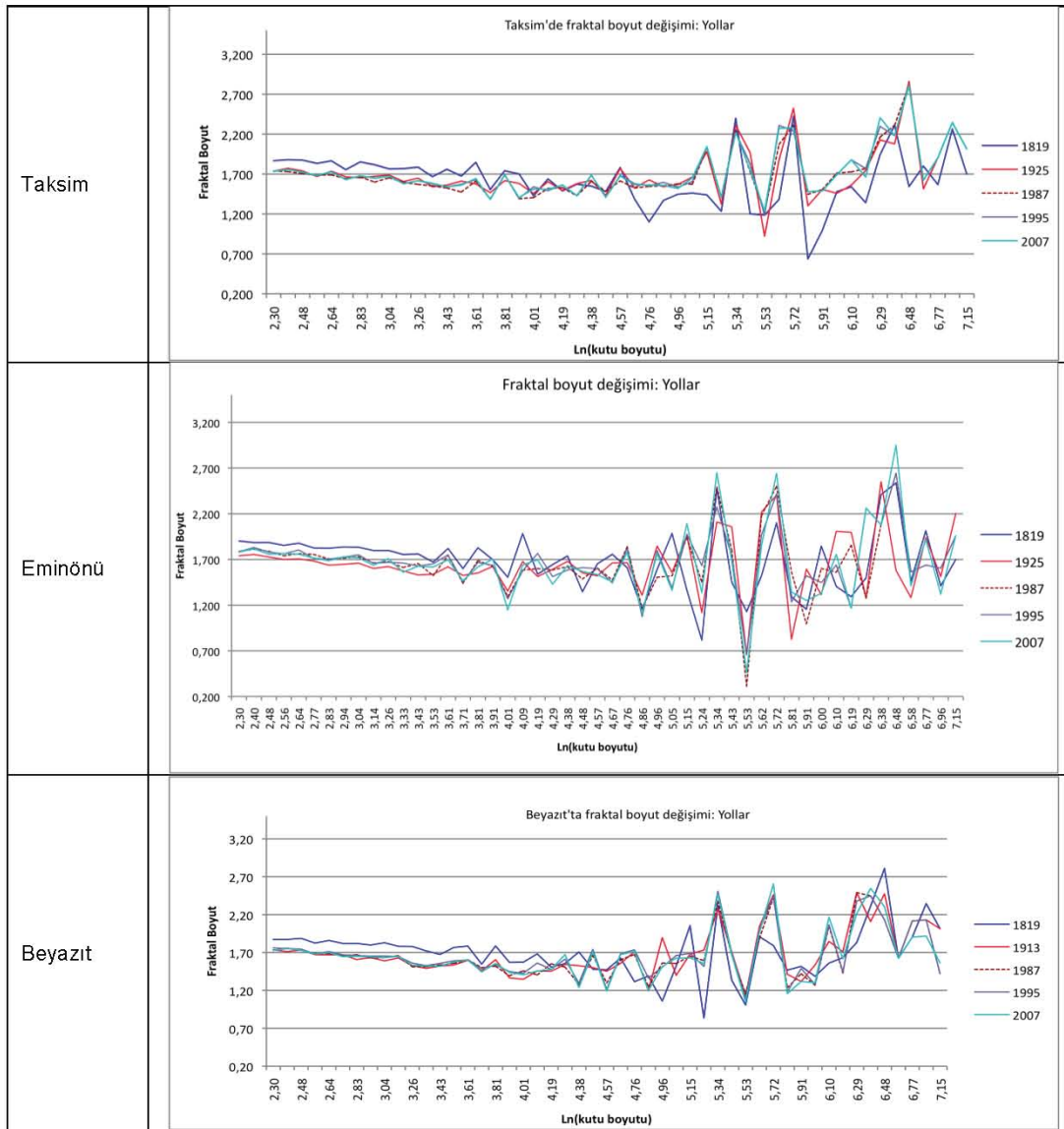
Detaylı olarak bakıldığında ise Taksim'de 1819 yılı değerlerinin daha fazla salınım gösterdiği dikkat çekmektedir. Yapı adalarına bakıldığında küçük girinti-çıkıntılıların taksim örnekleminde bu dönemde diğer iki bölgeye göre daha fazla olmasının grafikte salınımın artmasına neden olduğu söylenebilir.



Şekil 5.122: Üç örneklem alanında yapı adalarının fraktal boyut değerlerinin değişimi.

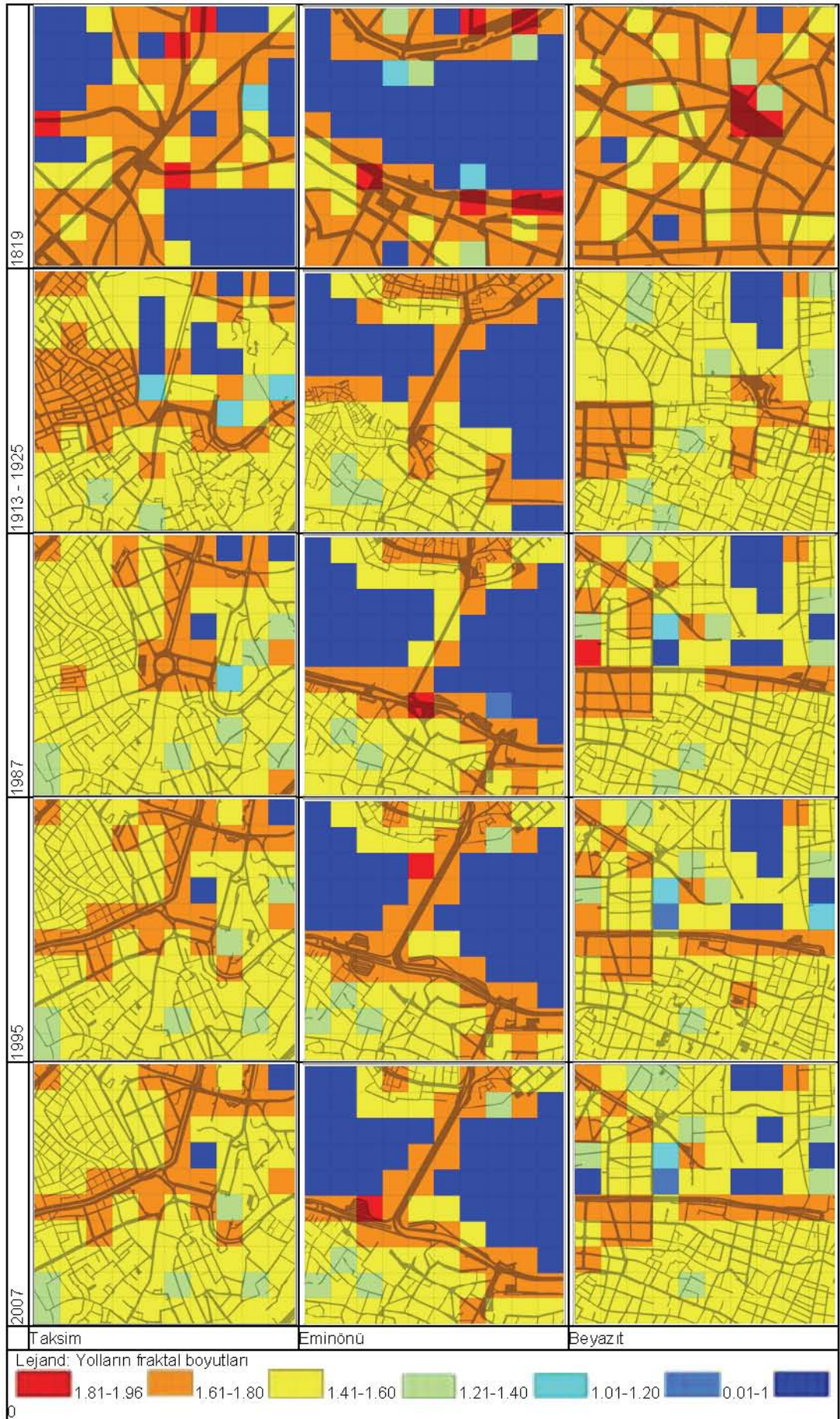
Yapı adalarında alt bölge analiz sonuçları binalara göre daha karmaşık bir yapıda olduğundan değerlendirme yapmak biraz daha zorlaşmaktadır. Taksim'de meydan ve çevresi ile Tarlabası bölgesinde benzer fraktal boyut değerlerine sahip bölgelerin gruplaştığı görülmektedir (Şekil 5.122). Eminönü'nde de sahil bölgesinde benzer gruplar bulunmaktayken Beyazıt'ta genel olarak baskın olan 1,41-1,50 aralığındaki fraktal boyut değerleri dışında gruplaşan bölgeler bulunmamaktadır.

Yolların farklı kutu boyutlarına göre fraktal boyut grafiğinde de yapı adalarındaki benzer olarak 1819 yılı farklılaşmaktadır (Şekil 5.123). Yapı adalarında bu döneme ait değerler sonraki yıllara göre daha düşük iken burada daha yüksek değerlere sahiptir.



Şekil 5.123: Üç örneklem alanında yolların fraktal boyut değerlerinin değişim grafiği.

Yolların alt bölgelerde fraktal boyutları incelenince kent dokusundaki mekansal farklılıklar ve evrimsel süreçteki değişimleri görmek mümkündür (Şekil 5.124).



Şekil 5.124: Üç örneklem alanında yolların fraktal boyut değerlerinin değişimi.

Taksim'de 1819 yılında mavi olarak görülen yapılaşmamış alanlar 1925'den sonra yapılaşınca fraktal boyutları artmıştır. Ana arterler de çevrelerine göre yüksek fraktal değerlerle belirginleşmektedir.

Üç örneklem alanı Londra'da Trafalgar Meydanı ve çevresinin fraktal boyut ve gözeneklilik değerleriyle karşılaştırıldığında fraktal boyut değerlerinin üç örneklem alanından düşük olduğu, gözeneklilik değerinin ise Eminönü'nden düşük olsa da Taksim ve Beyazıt'a kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.125).



Şekil 5.125: Trafalgar ve Covent garden çevresi fraktal boyut ve gözeneklilik değerleri.

Covent Garden örneğinde ise fraktal boyut 1,81 değeri ile Taksim örneğine eşittir. Gözeneklilik değeri ise Taksim ve Beyazıt'tan büyük, Eminönü'nden küçüktür. Londra, yapılaşmış çevre özellikleri açısından üç örneklem alanında olduğu gibi karmaşık bir yapıda olduğu için fraktal boyut İstanbul'daki üç meydan alanında ele edilen değerlere yakındır. Bununla birlikte farklı ölçeklerdeki meydanlar ve kent parkları gibi açık alanların varlığı gözeneklilik değerinin Taksim ve Beyazıt'tan yüksek olmasına neden olmaktadır. Gözeneklilik değerinin artmasında Thames nehrinin de etkisi vardır. Eminönü ise gözeneklilik değeri açısından Londra örneklerinden daha yüksek bir değere sahiptir.

5.6 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme

Üç örneklem alanının özellikleri incelendiğinde genel olarak benzerlik gösterdikleri söylenebilir. İstanbul'un tarihi çekirdeğinde yer alıp benzer evrimsel süreç sonucunda oluşan dokular olmaları nedeniyle genel olarak bakıldığında benzer sonuçların görülmesi beklenen bir durumdur. Diğer yandan detaylı olarak

incelendiğinde ise her örneklemin kendine özgü bir yapısı olduğu görülmüştür. Merkezlerinde yer alan meydanların özellikleri, doku ve ulaşım sistemleri birbirinden önemli farklılıklara sahiptir. Ayrıca zaman içindeki değişim süreçlerinde de belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Kullanılan yöntemlerle hem örneklem alanlarının birbirlerinden farklılıkları ve benzerlikleri hem de fiziksel açıdan geçirdikleri dinamik değişim süreçlerinin sayısal olarak değerlendirilmesi mümkün olmaktadır.

Binalar ve kat yükseklikleri ile ilgili geçmiş dönemlere ait yeterli veri olmadığı için binalarla ilgili analizlerin 1987, 1995 ve 2007 olmak üzere üç dönemle kısıtlanması daha önceki önemli değişimlerin etkilerini görmeyi engellese de, değişim göstermeyen dönemlerde de analiz sonuçlarının birbirine yakın çıkması kullanılan yöntemlerin kentsel doku özelliklerini analiz etmedeki yararını göstermektedir. Ayrıca doku karakterini yansıtan yapı adası ve yolların geçmiş dönemlerdeki durumunun incelenmesiyle kütlelerdeki veri eksikliği kısmen kapatılmıştır.

Yapılan analizler dokuları farklı açılardan ele aldığından üç örneklem alanının benzerlik ve farklılıkları daha iyi değerlendirilebilmektedir. Yol parçaları ve yapı adası büyüklüklerinin dağılımları açısından Taksim ve Beyazıt birbirine benzer özellik gösterirken Eminönü Meydanı daha farklı bir yapıya sahiptir. Zaman içindeki değişimlerine bakıldığında ise üç örnekleme de yapı adalarının zamanla bölünerek küçüldüğü, çıkmaz sokakların diğer sokaklarla birleştirilerek sürekli hale getirildiği görülmektedir.

Üç boyutlu mekansal kapalılık etkisi incelendiğinde ise meydan çevresinde kapalılık etkisinin en fazla Beyazıt, sonra Taksim meydanlarında olduğu görülmektedir. Eminönü ise kapalılık etkisinin en az olduğu meydana. Mekansal bütünleşme değerleri açısından ise üç örneklemden Taksim genel olarak bütünleşme değerlerinin en yüksek olduğu örneklemdir.

Üç örneklem alanı birlikte incelendiğinde, kullanılan yöntemlerin doku farklılıkları ve evrim sürecindeki dinamik yapısının incelenmesine olan katkısı daha net olarak görülebilmektedir. Örneklem alanları kentin tarihi merkezinde ve birbirlerine çok yakın olmalarına rağmen birbirinden farklı evrim süreçleri görülmektedir. Taksim ve Eminönü'nde ulaşım kararlarının baskın etkisi dokuyu şekillendirirken Beyazıt'ta dokuyu diğer iki örnek kadar etkilememiştir.

Fiziksel dokuya yapılan müdahalelerin doku bütününe etkisi yanı sıra değişimin olduğu alt bölgelere etkilerini de sayısal olarak değerlendirmek mümkündür. Bütünleşme değerlerinin alt bölgelere etkileri ve alt bölge fraktal boyut değerlerinin değişiminin fiziksel değişimle doğrudan ilişkili olduğu görülmüştür. Genişletilen ana

arterler buldukları bölgede fraktal boyut değerini düşürürken bütünleşme değerlerini artırmaktadırlar.

Fiziksel müdahalelerin dokunun farklı alt bölgelerinde farklı düzeyde etkiye yol açmaları ve alt bölgelerde elde edilen fraktal boyut değerlerinin değişkenliği, kentin karmaşık ve çoklu fraktal bir yapıya sahip olduğunun göstergesidir. Fraktal boyutların zaman içindeki değişimlerinin birden fazla alt bölgeye ait değerle gösterilmesi değişimin daha detaylı olarak izlenebilmesine yardımcı olmaktadır.

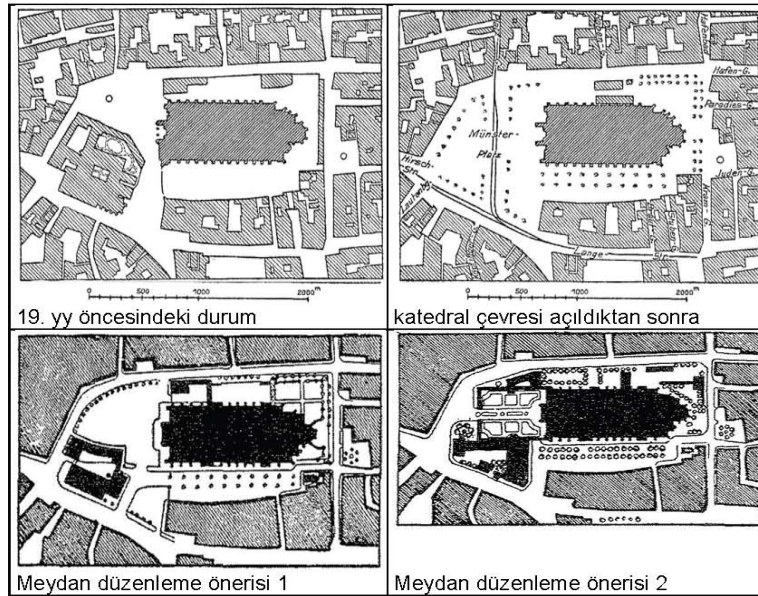
Londra'dan seçilen alanlarla karşılaştırıldığında ise fraktal boyut değerlerinin İstanbul'daki üç dokuya yakın olduğu görülmektedir. Diğer yandan doku içerisinde çeşitli büyüklüklerde parklar ve meydanlar bulunan Londra'da gözeneklilik değerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Bu bölümde değerlendirilen analizler meydanlar ve yakın çevresindeki dokuları bütün olarak ele almaktadır. Üç örnekte meydan alanlarının bulunduğu alt bölgelerin farklı gelişim süreçlerine sahip olması nedeni ile sadece meydan alanlarını kapsayacak şekilde detaylı analiz yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Sonraki bölümde meydan alanlarının mekansal gelişimi ve planlama kararlarının meydanları nasıl değiştirdiği incelenmektedir.

6. ÖRNEKLEM ALANLARINDA MEYDANLARIN DEĞİŞİMİ

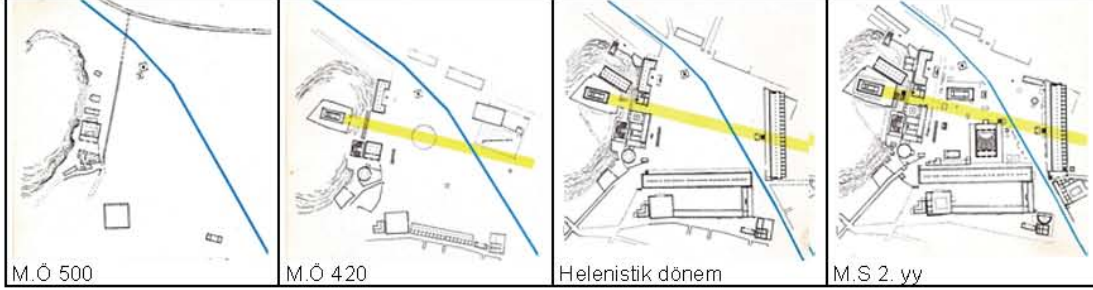
Örnekleme alanlarının genel dokusu birbirine benzerlik gösterirken meydanların yapısı ve değişimi arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Taksim ve Eminönü meydanlarında açık alanın boyutları, geometrisi ve konumunda önemli değişiklikler olurken Beyazıt Meydanının açık alan büyüklüğü çevresindeki anıtsal yapılar korunduğundan süreklilik göstermektedir. Diğer yandan meydanların gelişimi ulaşım kararlarının meydanlar üzerindeki etkisi açısından incelendiğinde Taksim meydanının zaman içinde meydan olma özelliğinden çok bir kavşak özelliğinin baskın olduğu, Eminönü meydanında ise 1900'lerden günümüze kadar ulaşım odağı olma niteliğinin sürdüğü görülmektedir. Beyazıt Meydanı ise 1920'lerden sonra bir kavşak halinde düzenlenirken daha sonra yaya kullanımına ayrıldığı görülmektedir. Beyazıt Meydanındaki kot farkı da 1960'lara kadar rampa olarak tasarlanırken daha sonra farklı kotlara ayrılmıştır. Üç meydan da zaman içinde bazı yapıların yıkılarak meydan çevresinin açıldığı görülmektedir. Bu süreçte çok sayıda tarihi yapı kaldırılmıştır.

Avrupa'daki örneklerde de bazı dönemlerde meydanlardaki önemli yapıları çevreleyen dokunun açıldığı görülmektedir. Bununla birlikte meydanın üçüncü boyuttaki elemanlarla tanımlı olmasına dikkat edildiği, yaya kullanımını destekleyici öneriler getirildiği de görülmektedir (Şekil 6.1).



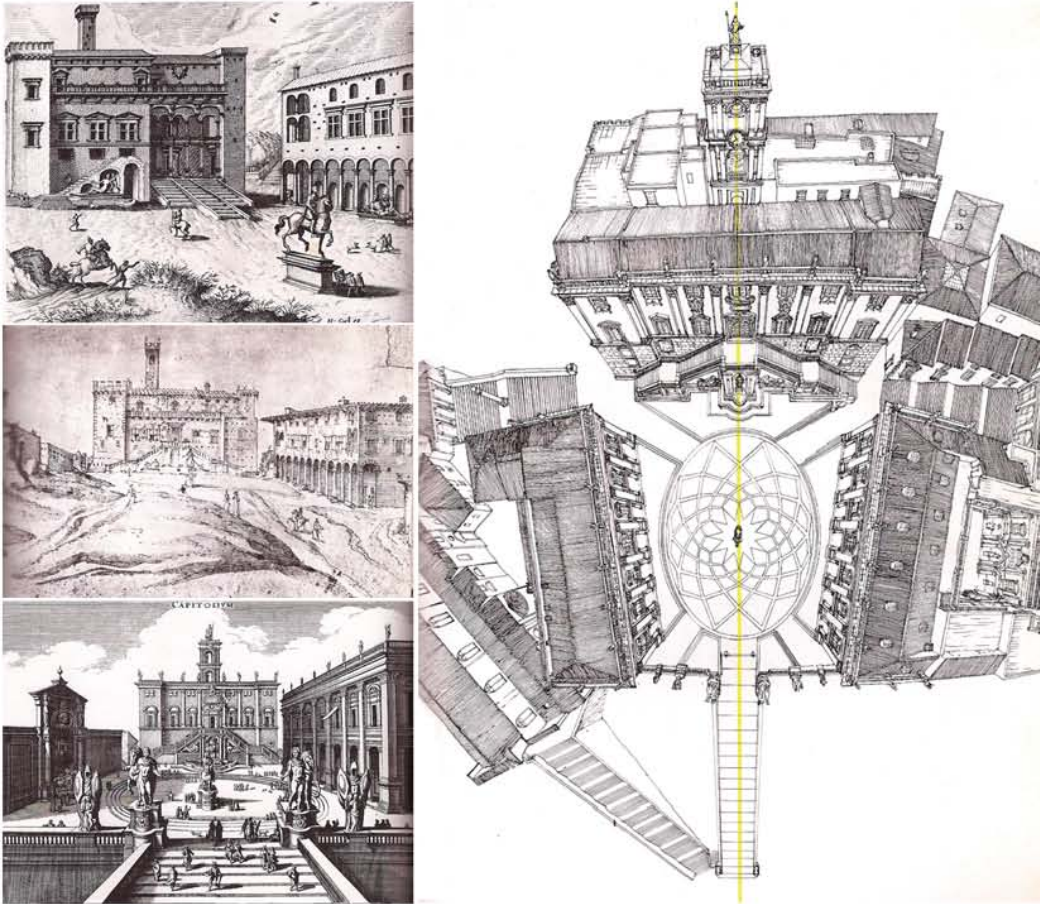
Şekil 6.1: Ulm katedral meydanının değişimi (Hegemann ve Peets, 1988, s.22).

Ayrıca zaman içinde bir önceki duruma eklemeler yaparak gelişen ve tanımlı hale gelen meydan oluşumları da bulunmaktadır. Bu süreçte önemli yaya hareket doğrultularının korunduğu ve yapıların bu doğrultuları da dikkate alarak konumlandırıldığı görülmektedir (Şekil 6.2).



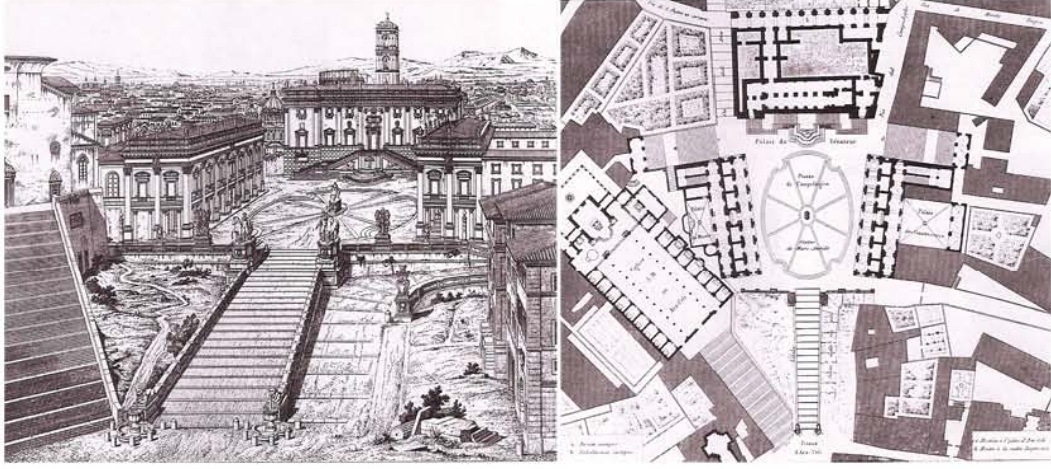
Şekil 6.2: Atina'da bir meydan gelişimi örneği (Bacon, 1975, s. 70-71).

Compitodoglio Meydanı'nda da zamanla eklenen binalar hem meydanı çevreleyerek tanımlı hale getirmekte, hem de daha önce bulunan yapılara göre konumlanmaktadır (Şekil 6.3).



Şekil 6.3: Compitodoglio meydanının değişimi (Bacon, 1975, s. 116-119).

Meydanı tanımlayan üç eleman olan zemin düzlemi, gökyüzü ve meydanı çevreleyen yapılar sırası (Zucker, 1966) detaylı olarak düşünülmektedir. Meydanı çevreleyen kütlelerin birbirleri ve meydanla ilişkileri Şekil 6.4'te görülebilmektedir.



Şekil 6.4: Compidoglio meydanı (Hegemann ve Peets, 1988, s.26).

Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanlarının durumu daha farklıdır. Evrimleri devam etmektedir ve değişim sürecinde büyük müdahaleler yapıldığı görülmektedir. Müdahaleler yaya-taşıtlı ilişkisinin düzenlenmesi açısından ele alındığında taşıtların daha baskın olduğu söylenebilir. 1940-60'lara kadar mevcuttaki yapıların yıkılarak açık alanının genişletilmiş, sonraki yıllarda ise bu alanlarda ulaşım düzenlemeleri yapılmıştır.

Belirlenen üç örnek alanındaki meydanların değişiminin değerlendirilmesi için farklı dönem haritaları incelenmiştir. 1800'lü yılların sonlarından bugüne kadar yapılan haritalar incelenmekle birlikte matematiksel analiz için yeterli detaya sahip olmayan haritalar hesaplamada kullanılmamıştır. Diğer yandan, bu haritalar detaylı haritalarda anlaşılmayan noktalar hakkında bilgi içerebildiklerinden haritaların vektörel hale getirilmesi aşamasında tarihi fotoğraflarla birlikte yardımcı olarak kullanılmıştır. Hesaplama yapılırken kullanılması da farklı dönemlerdeki mekansal yapı hakkında genel fikir verme adına önemli yararları olmuştur.

İstanbul'un tarihi haritaları gravür tarzı ve ölçmeye dayalı haritalar olarak iki gruba ayrılmaktadır ve tez kapsamında kullanılacak haritalar olan ölçmeye dayalı haritalar ilk olarak 1776 yılında 1/10000 ölçekli olarak F. Kauffer tarafından yapılmıştır. Daha sonra 1836-37 yılları arasında Moltke tarafından hazırlanan 1/25000 ölçekli haritadır. Sonraki dönemde ise 1875-1882 yılları arasında subay ve mühendislerce 1/2000 ölçekli olarak hazırlanıp Ekrem Hakkı Ayverdi tarafından yayınlanan haritalar bulunmaktadır (Candemir, 2009). Bu haritalar yerleşmenin genel karakterini göstermekle birlikte sivil mimari hakkında yeterli bilgi

vermemektedir. 1900'lerden sonra üretilen Goad haritaları, Alman Mavileri ve Pervititch haritaları binalar hakkında da çok detaylı bilgiler içermektedir. Ayrıca üç örnek alanında 1940 öncesi haritaların tarihleri birbirinden farklı olduğundan dönemlerin birbiriyle paralellik göstermesi için dönemler, 1900-1940, 1940-1960, 1960-80, 1980-1990, 1990-2000 ve 2000-2009 olmak üzere altı grup şeklinde belirlenmiştir (Şekil 6.5).

DÖNEM	TAKSİM	EMİNÖNÜ	BEYAZIT
1900-1920			
1920-1940			
1940-1960			
1960-1980			
1980-2000			
2000 sonrası			

Şekil 6.5: Üç örnek alanında meydanların farklı dönemlerdeki değişimi.

Meydanların zaman içindeki dinamik yapısı farklı analizlerle incelenmektedir. Temel olarak önceki bölümlerde de yapılan fraktal boyut analizi ile meydan çevresindeki mekansal yapı incelendiğinde meydanı sınırlayan yapılardaki değişim ve açık alanların geometrisindeki farklılaşma belirlenebilmektedir. Diğer yandan binalarla açık alanların ilişkisindeki değişim tek başına yeterli olmamaktadır. Bu nedenle ulaşım sisteminin de fraktal boyutlarının incelenmesi değişimi daha net olarak göstermektedir.

Açık alanların büyük bir kısmı taşıt yolu olduğundan ve yaya alanları taşıt yollarıyla sürekli olarak bölündüğünden sonraki aşamada yaya kullanımı ile ilgili bazı parametreler de incelenmiştir. En büyük yaya alanının toplam yaya alanına oranı, En büyük yaya alanının toplam meydan alanına oranı, yol alanının toplam yaya alanına oranı, yol alanının toplam meydan alanına oranı gibi değerler meydanın yaya kullanımı açısından ne kadar etkin olduğunun değerlendirilmesinde yararlı olmaktadır. Ayrıca özellikle 1940-60 döneminden sonra üç meydana yapılan müdahaleler ulaşım ile ilgili olmuştur. Yapılarda belirgin bir değişim olmadığından açık alanlarda yaya ve taşıt kullanımına ayrılan alanların incelenmesi meydanların gelişiminin incelenmesi açısından önemli bilgiler vermektedir. Daha sonra binalar ve yolların fraktal boyut değerlerindeki değişim ile diğer oranların zaman içindeki değişimleri karşılaştırılarak meydan alanlarında yapılan fiziksel müdahalelerin etkisi incelenmiştir.

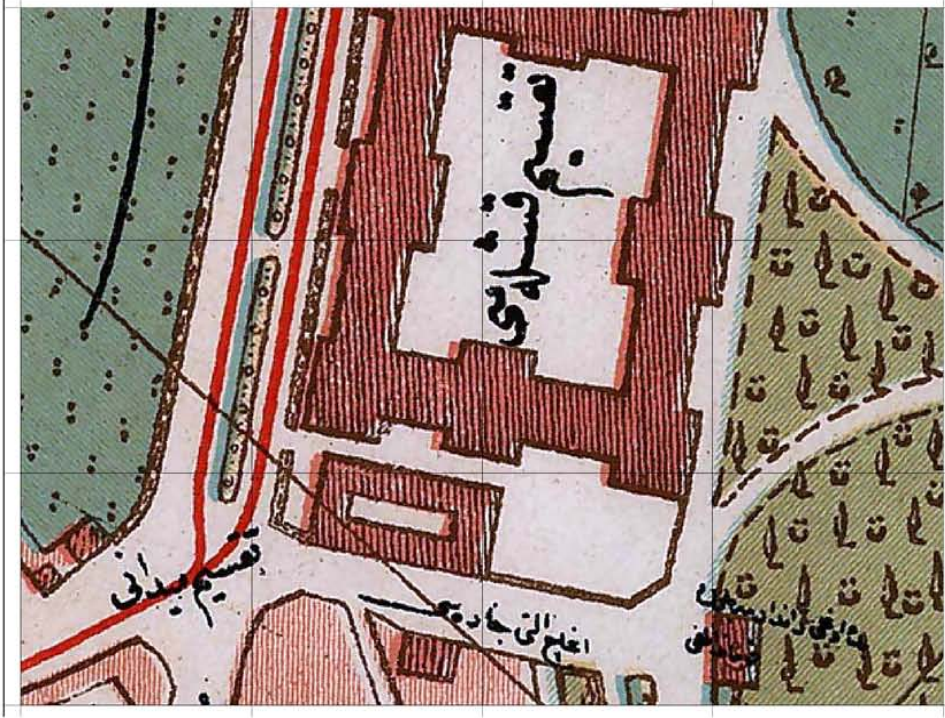
6.1 Örneklem 1: Taksim Meydanı ve Çevresi

Taksim meydanının 1900'lerin başından bugüne kadar çok önemli değişimler geçirdiği görülmektedir. Taksim meydanı 1900'lerin öncesinde yerleşme sınırı konumundadır. Bugün gezi parkının olduğu yerde bulunan topçu kışlasının kuzeyi ve batısına doğru açık alanlar, mezarlık ve ormanlar bulunmaktadır (İstanbul Belediyesi, 1942; Gülersoy, 1986; Özler, 2007). 1913'te ilk elektrikli tramvay ile Beyoğlu'nun şişliye bağlanması Taksim Meydanı ve çevresinin önemini artırmış, 1928'de Taksim meydanı yeniden düzenlenmesi, Taksim kışlası karşısındaki talimhane bölgesinde 1930'larda kentin ilk planlı apartmanlarının yapılmaya başlaması, Taksim ile Gümüşsuyu Askeri Hastanesi arasındaki eski mezarlığın kaldırılması ile gelişmeyi sürdürmüştür (Dökmeçi ve Çıracı, 1990).

6.1.1 Taksim Meydanı'nın zaman içerisindeki değişimi

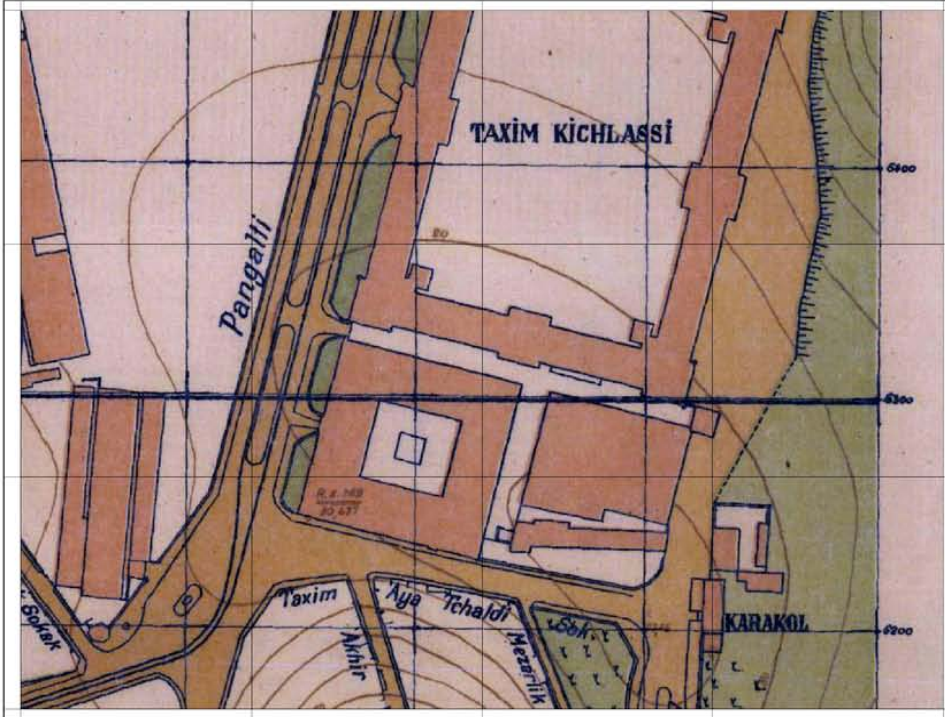
1900'lerin başında henüz yapılaşmamış olan Talimhane ve sadece birkaç yapı bulunan Ayazpaşa bölgelerinin (Şekil 6.6) 1940'larda yapılaştığı görülmektedir.

Meydan ise Taksim'e adını veren Meksem (Gülersoy, 1986) önünde küçük bir meydan iken zamanla genişlemiştir.



Şekil 6.6: Kent rehberi:1917 yılı (Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008).

Daha önce Taksim Meydanı ve gezi parkında bulunan yapılar 1940'larda yıkılarak Gezi parkı oluşturulmuş ve Meydan genişletilmiştir (Şekil 6.7, Şekil 6.8, Şekil 6.9).

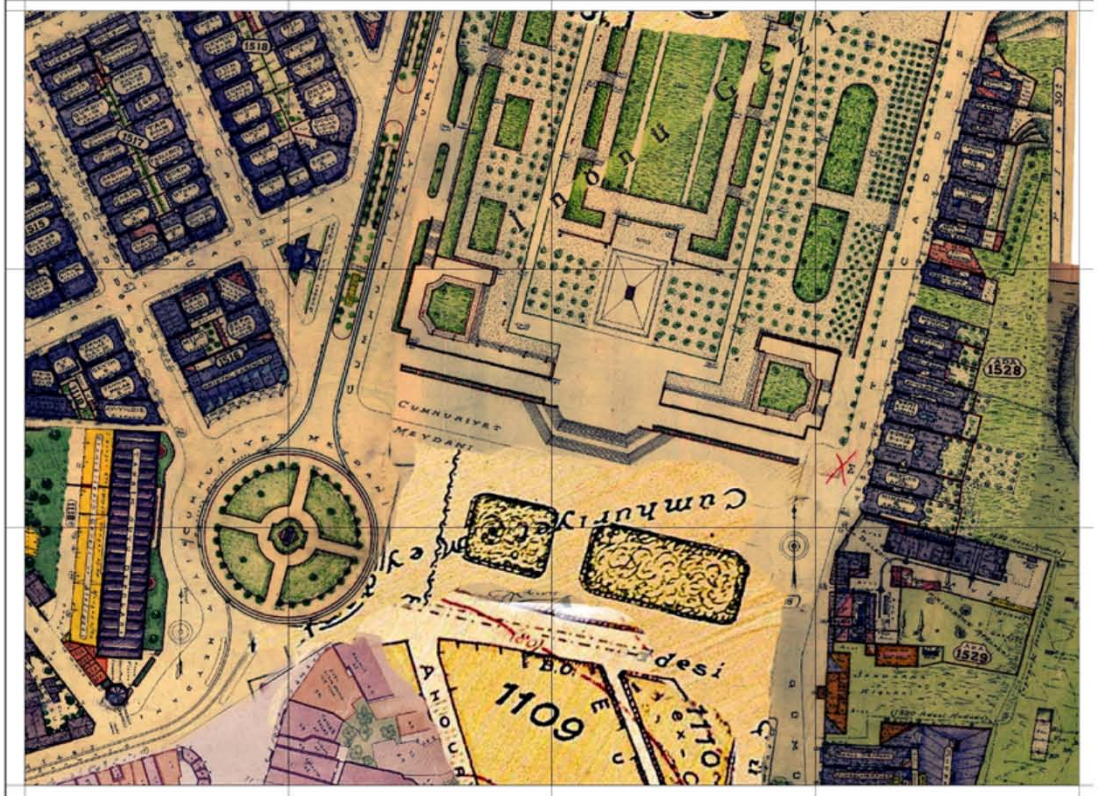


Şekil 6.7: Alman Mavileri: 1922 yılı (Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008).

Fotoğrafa bakıldığında 1930'larda talimhane bölgesinde yapılaşmaların başladığı görülmektedir (Şekil 6.8).



Şekil 6.8: Taksim Meydanı'nın 1930'lardaki durumu (Özler, 2007).



Şekil 6.9: Taksim Meydanı: 1943 yılı (Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008).

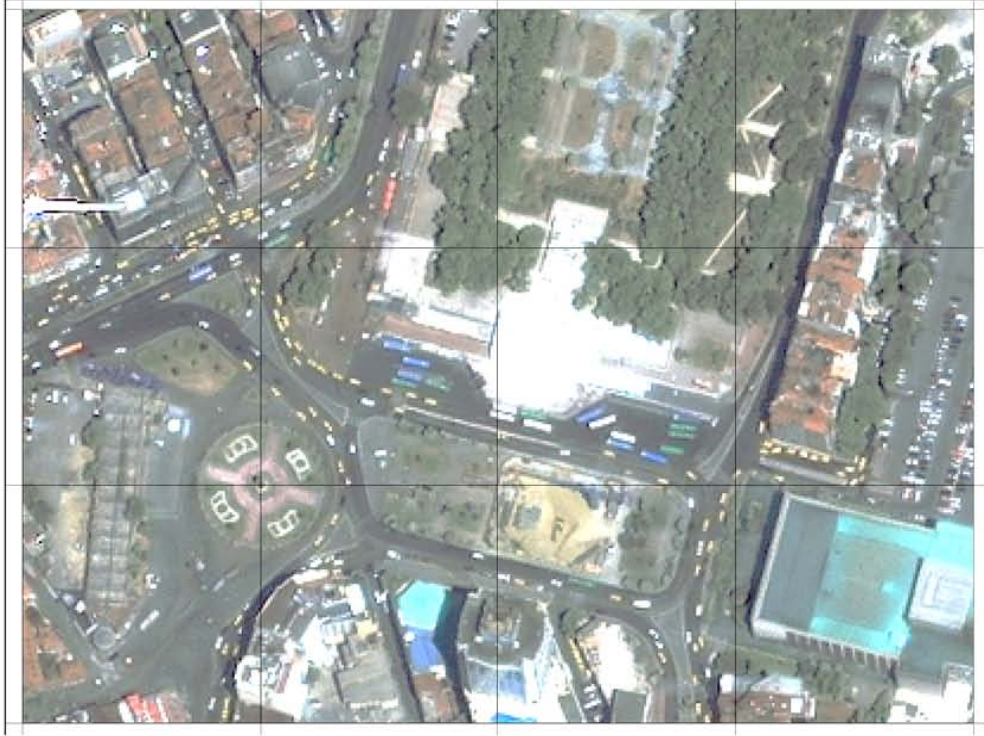
1960'larda ise Atatürk Kültür Merkezinin yapılması dışında çok belirgin bir değişim yoktur (şekil 6.10).



şekil 6.10: Meydanın 1966 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).



şekil 6.11: Meydanın 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).



Şekil 6.12: Meydanın 2003 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).

1990'larda ise Tarlabası Bulvarı'nın yapılmış olduğu ve meydanı sınırlayan bazı yapıların da yıkıldığı görülmektedir (Şekil 6.11, Şekil 6.12, Şekil 6.13).



Şekil 6.13: Meydanın 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b).

Zaman içerisindeki mekansal değişim meydana doluluk boşluk oranlarında belirgin farklılıklara yol açmıştır. 1940 öncesinde Talimhane bölgesinin henüz yapılaşmadığı, Taksim Meydanı ve Gezi Parkı'nda ise bazı yapıların olduğu görülmektedir. O dönemde Atatürk Kültür Merkezi de henüz yapılmamıştır (Şekil 6.14).



Şekil 6.14: Mete Caddesi'nde silüetin değişimi.

Sonraki dönemde Elmadağ'da yapılaşma başlarken Taksim Meydanı ve Gezi Parkı'ndaki yapılar yıkılmıştır (Şekil 6.15).

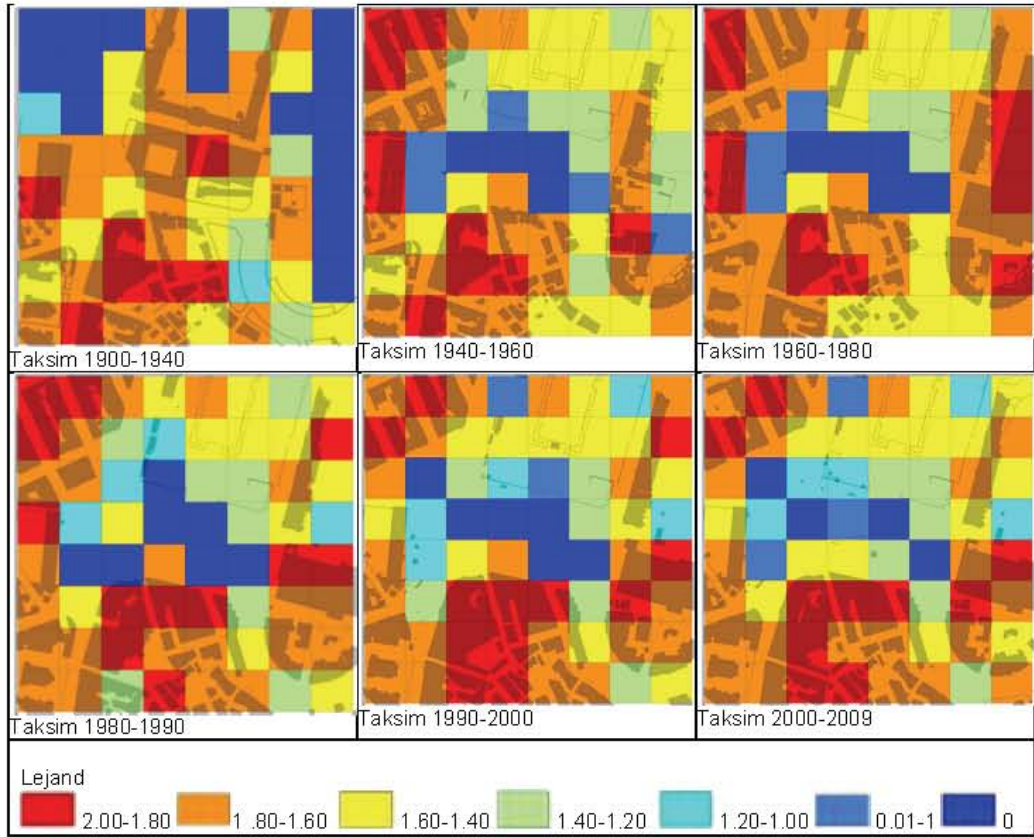


Şekil 6.15: Taksim Meydanı'nın zaman içindeki değişimi.

1980-90 ile 19990-2000 dönemleri arasında Tarlabası Bulvarı'nın açılması önemli bir değişimdir. Doluluk-boşluk dağılımlarındaki bu değişimler yapılan analizlerden elde edilen sonuçları etkilemektedir.

6.1.2 Taksim Meydanı'ndaki değişimin fraktal boyut analizi

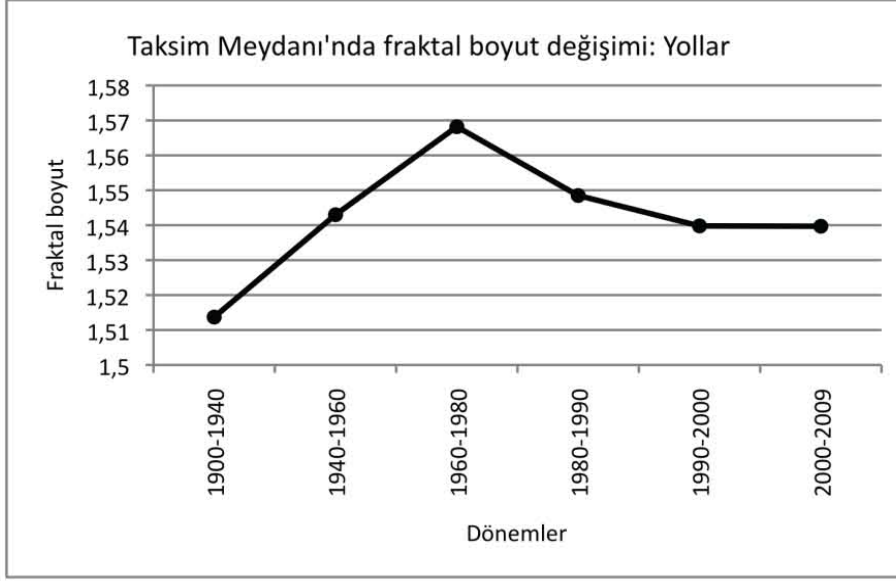
Örnekleme alanı 100m x 100m boyutlarında alt bölgelere ayrılarak binaların fraktal boyutu incelendiğinde 1940 öncesinde Elmadağ ve Ayazpaşa bölgesinde fraktal boyut çok düşükken Topçu kışlası ve bugünkü metro çıkışlarının olduğu bölgenin fraktal boyutlarının yüksek olduğu görülmektedir. Sonraki dönemlerde ise Yapılan Ayazpaşa ve Talimhane bölgesinde fraktal boyut artarken yıkımlarla açılan meydan ve Gezi parkında fraktal boyut düşmektedir (Şekil 6.16).



Şekil 6.16: Taksim Meydanı'nda binaların fraktal boyut değişimi.

Fraktal boyutun yükselmesi karmaşıklık düzeyinin arttığı anlamına gelirken meydanlar ise daha sade ve fraktal boyutu düşük alanlar olup meydanı tanımlayan yapıların olduğu çevreleyen dokuda fraktal boyutun yükselmesi beklenir. Taksimde ise meydan mavi tonları ile gösterilen düşük fraktal boyut değerlerine sahipken yüksek fraktal boyutlu gridlerle çevrelenmediği görülmektedir. Taksim Meydanı'nda yolların fraktal analizi ise Eminönü ve Beyazıt meydanlarından daha farklı bir yapıdadır. İlk iki dönemi kapsayan 1900-1960 yılları arasında fraktal boyut değeri

1,51 değerinden 1,57 değerine yükselirken, sonraki iki dönem olan 1960-1990 yılları arasında fraktal boyut kısmen düşmüştür, sonra ise sabit kalmıştır (Şekil 6.17).



Şekil 6.17: Taksim Meydanı'nda yolların fraktal boyut değişimi.

6.1.3 Taksim Meydanı'nda yaya hareketleri

Taksim meydanında yayaların hareketleri gözlemlendiğinde daha çok İstiklal Caddesine doğru odaklandığı görülmektedir (Şekil 6.18). Metro çıkışlarında da yoğun bir hareket söz konusudur. Metro çıkışları dışında Meydanın ortasında kalan yapı adasında yaya kullanımının diğer bölgelerden az olduğu ve daha çok geçiş amaçlı olarak kullanıldığı görülmüştür.

Gezi parkı kısmında ise otobüs duraklarının baskın etkisi görülmektedir. Gezi parkı içinde de kullanıcı sayısı öğle saatlerine doğru oldukça az olarak tespit edilmiştir. Sadece birkaç kişi bu alanı kullanmıştır. Gezi parkının kullanım oranının az olmasında iklimsel faktörler de etkili olabilir. Fotoğraflar Ocak ayında çekildiği için havanın soğuk ve fotoğraf çekilen bazı günlerde yağmurlu olmasının olumsuz etkisini dikkate almak gerekir.

Diğer yandan Meydan oldukça büyük bir açık alan olmasına rağmen yollarla parçalandığı için kullanım Atatürk Kültür Merkezi, Marmara Oteli ve İstiklal Caddesi girişinde yoğunlaşmaktadır. Yolların meydan kullanımına olan olumsuz etkisi fotoğraflardan izlenen kullanım yoğunluklarındaki değişimden anlaşılabilir. Meydan alanlarında yapılan matematiksel analizler de bu etkinin varlığını göstermektedir.



Şekil 6.18: Taksim Meydanı'nda yaya hareketleri (5 sn. periyot, 27.01.08).

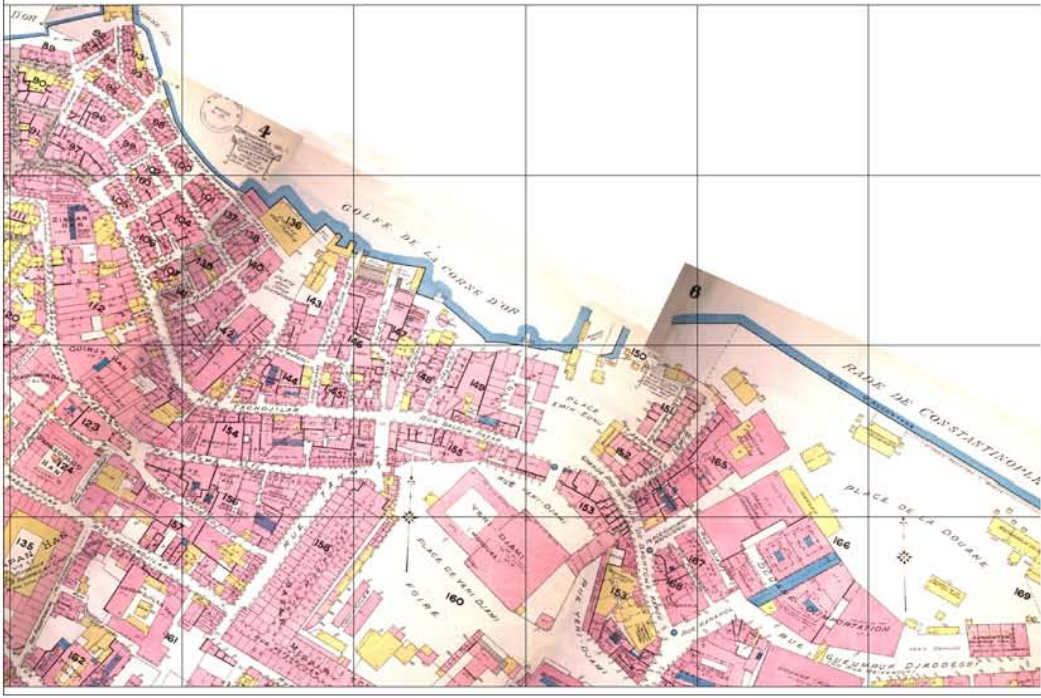
6.2 Örneklem 2: Eminönü Meydanı ve Çevresi

Eminönü Meydanı ve çevresi 1900'lerin başında yapılaşmış durumda iken zaman içerisinde meydan, sahil ve yol düzenlemeleri ile yapılar yıkılmıştır. Meydanın alanı ve geometrisinin zaman içerisinde değiştiği görülmektedir. Haliç sahilindeki bu düzenleme ile açık alan miktarı artmakla birlikte meydan tanımsız hale gelmiştir.

Eminönü Meydanı'nın değişimi Taksim Meydanı ile benzerlikler göstermekle birlikte analizler sonucunda farklılıkları da görmek mümkün olmaktadır. Taksim Meydanında olduğu gibi doku içerisinde geçen ana arterler ve Meydan çevresindeki yapıların yıkılması fraktal boyutu düşürürken açılan alanın yollar ve Belediye otobüsleri ana durağı gibi taşıt odaklı alanlarla bölünmesi nedeniyle yaya hareketinin organizasyonu ikinci planda kalmaktadır.

6.2.1 Eminönü Meydanı'nın zaman içerisindeki değişimi

1900'lerin başında meydan Galata köprüsünün Eminönü'ne bağlandığı noktada ve üç tarafı yapılarla çevrili bir alan iken (Şekil 6.19) 1940'larda Yeni Cami çevresindeki yapılar yıkılarak camiye kadar genişletilmiştir (Şekil 6.21).

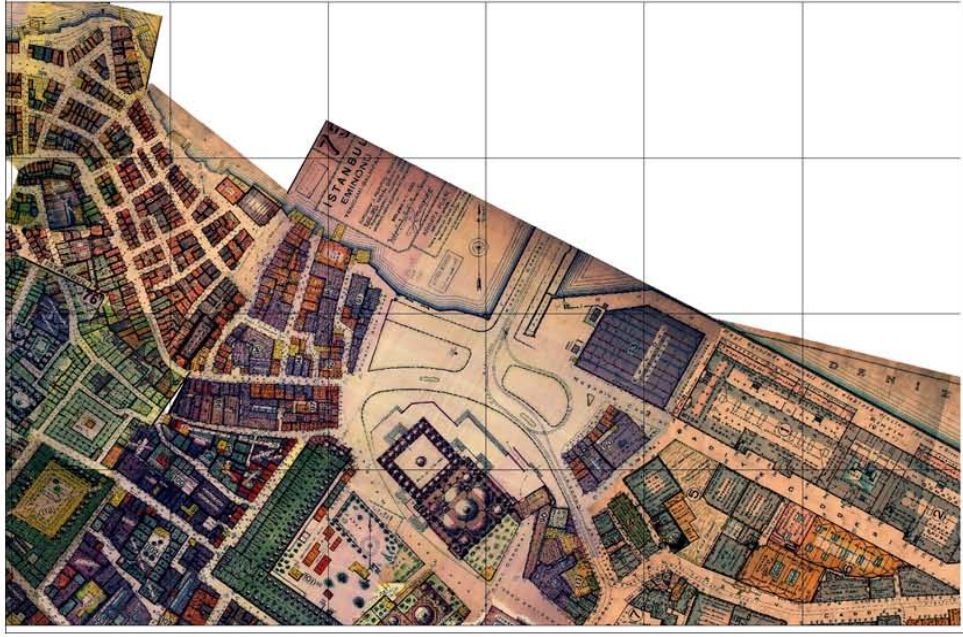


Şekil 6.19: Eminönü Meydanı: 1904 yılı (İ.B.B., 2008b).



Şekil 6.20: Eminönü Meydanı: 1913 yılı (İ.B.B., 2008b).

1940 ve 60'lı yıllarda var olan gümrük ve antrepolar da kaldırılarak Kadıköy, Üsküdar ve Boğaz hattı iskeleleri yapılmıştır (Şekil 6.20, Şekil 6.21, Şekil 6.25).

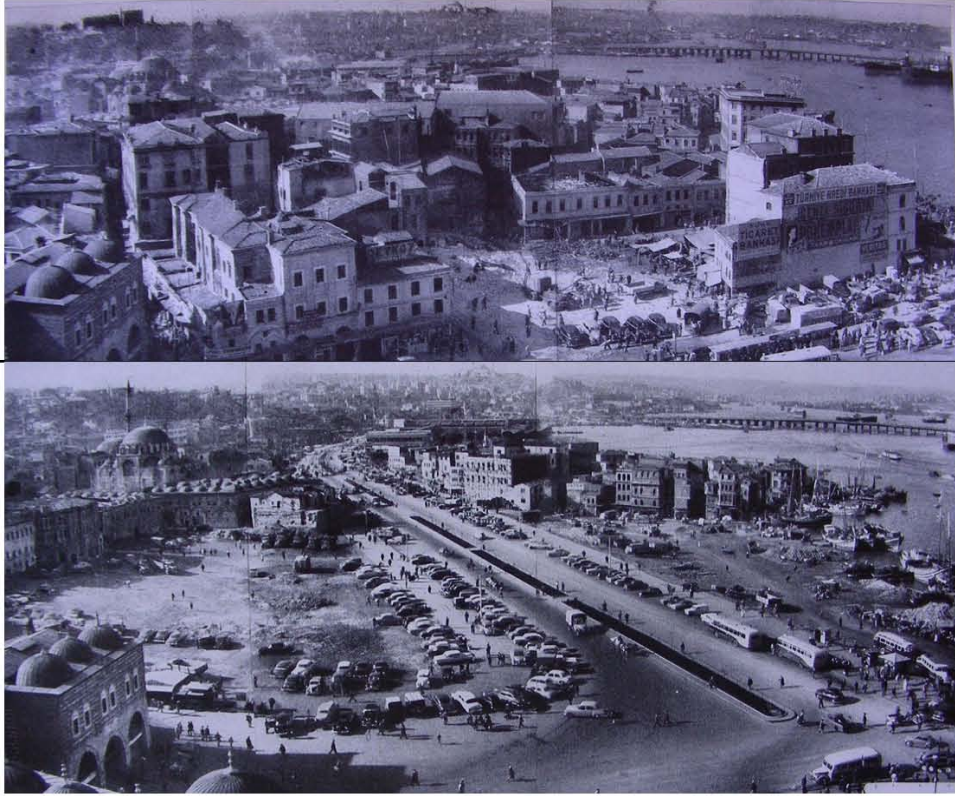


Şekil 6.21: Eminönü Meydanı: 1940 yılı (İ.B.B., 2008b).

1960'lı yıllarda Mısır Çarşısı ve Yeni Cami çevresi açılarak Ticaret odası binasına kadar sahil kesimindeki yapılar yıkılmıştır. Yapılan istimlakler açık alanı artırırken yaya odaklı bir düzenleme yapılmak yerine ana arterlerle parçalanarak ve toplu taşıma merkezlerinden biri olarak gelişmiştir (Şekil 6.22, Şekil 6.23).(İstanbul Belediyesi, 1942; Milli Eğitim Bakanlığı, 1949)



Şekil 6.22: 1940'larda istimlak kararıyla yıkılan yapılar (İstanbul Belediyesi, 1942).

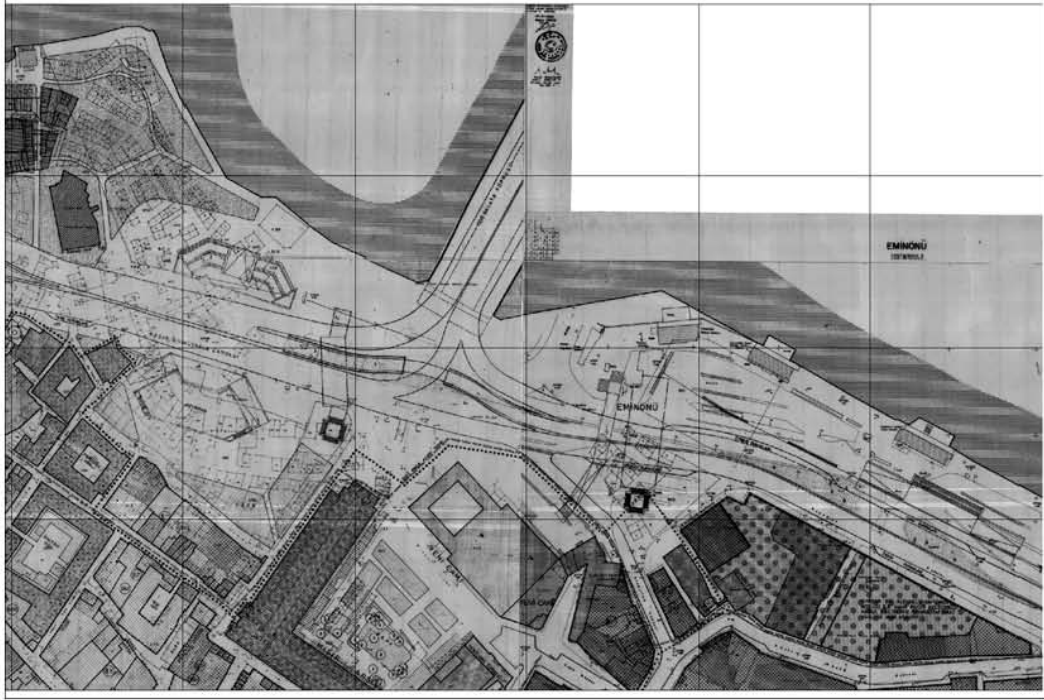


Şekil 6.23: 1940'lardaki istimlak alanında yıkım öncesi ve sonrası durum (Högg, 1961).

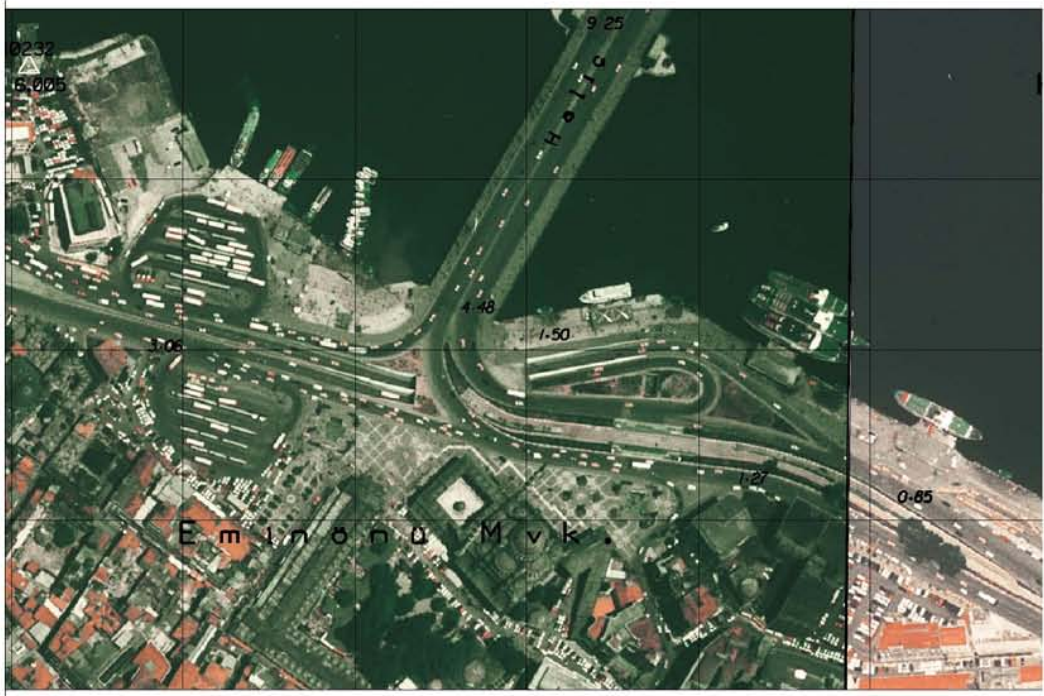
Açık alan büyürken taşıt odaklı gelişimin baskın etkisi hava fotoğrafı ve 1991 tarihli 1/500 ölçekli koruma amaçlı uygulama imar planında da görülebilmektedir (Şekil 6.24, Şekil 6.25).



Şekil 6.24: Eminönü Meydanı: 1966 yılı (İ.B.B., 2008b).

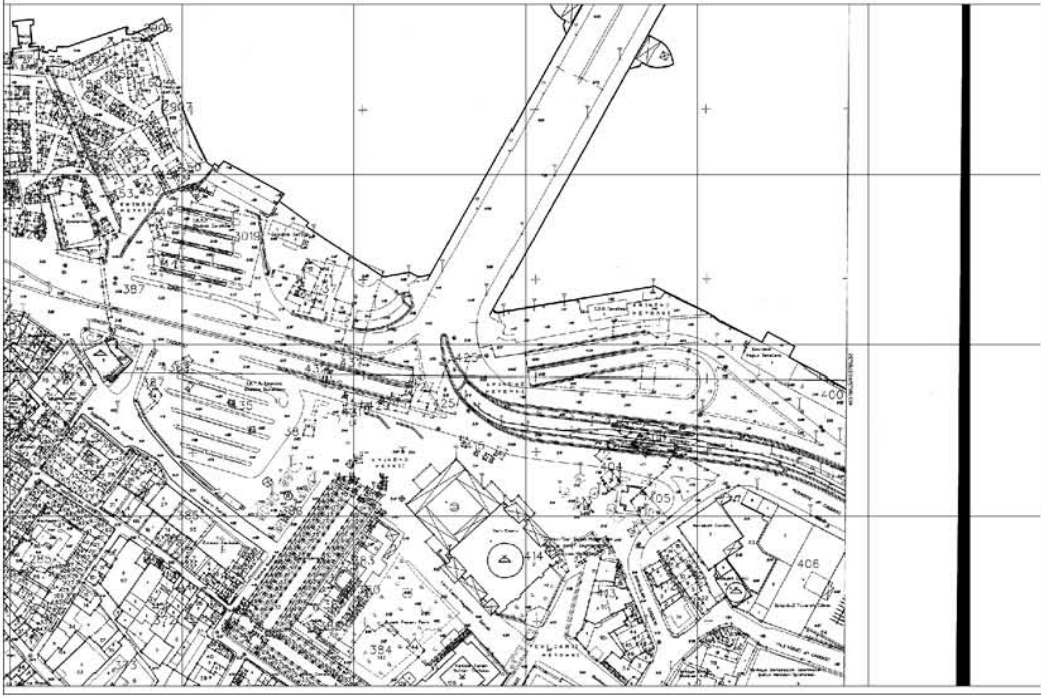


Şekil 6.25: Tarihi Yarımada koruma amaçlı uygulama imar planı (İ.B.B., 2008c).



Şekil 6.26: Eminönü Meydanı: 1998 yılı (İ.B.B., 2008b).

Sonraki yıllarda da taşıt ağırlıklı mekansal yapı varlığını sürdürmektedir (Şekil 6.27, Şekil 6.28). Eminönü önemli bir ulaşım odağı ve aktarma merkezi durumundadır. Bununla birlikte bu alandaki yaya hareketinin sürekliliği ikinci planda kalmaktadır.



Şekil 6.27: Eminönü Meydanı: 1999 yılı (İ.B.B., 2008a).



Şekil 6.28: Eminönü Meydanı: 2003 yılı (İ.B.B., 2008b).

2000'li yıllardan sonra mısır çarşısının kuzeybatı kısmındaki toplu taşıma otoparkı kaldırılarak yayalaştırılmıştır (Şekil 6.29).



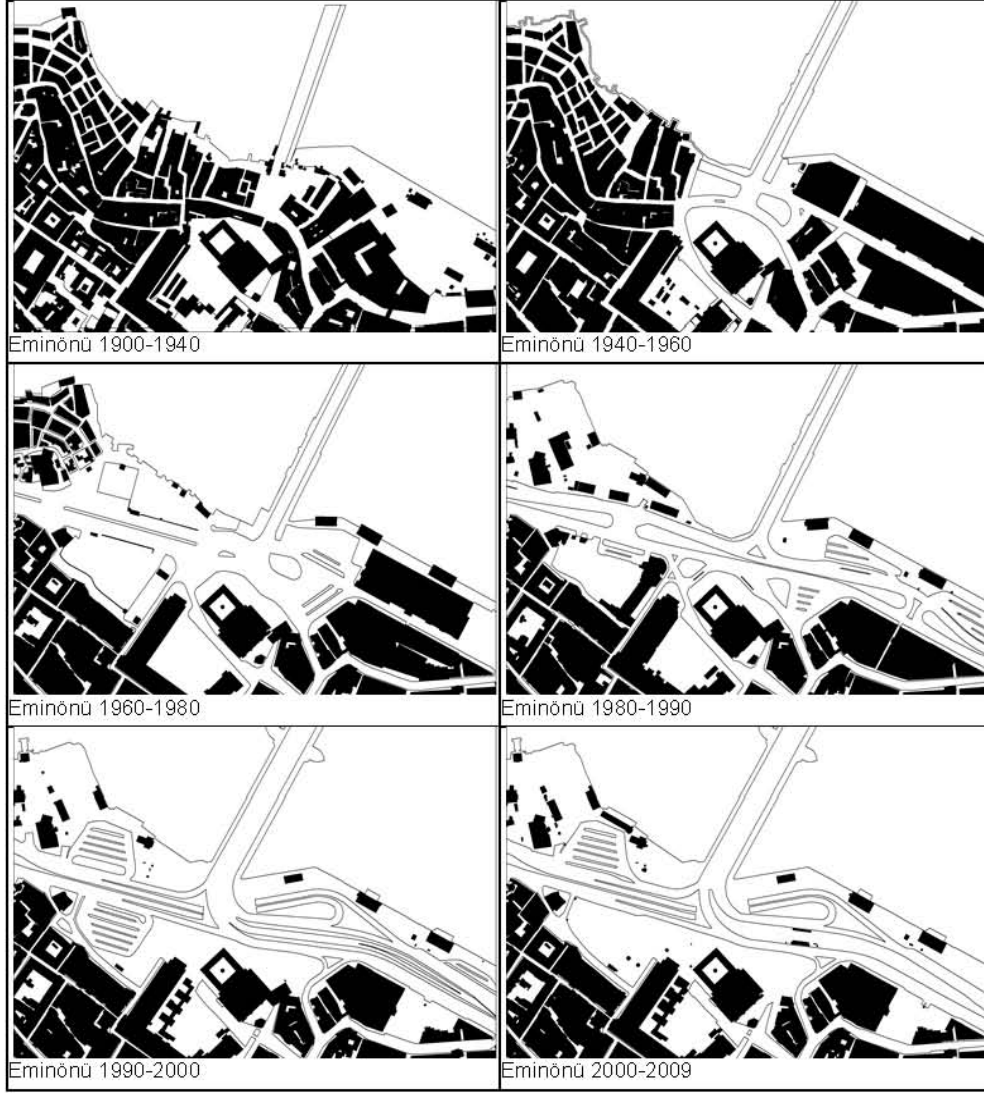
Şekil 6.29: Eminönü Meydanı: 2006 yılı (İ.B.B., 2008b).

6.2.2 Eminönü Meydanı'ndaki değişimin fraktal boyut analizi

Eminönü Meydanı, üç meydan içerisinde en fazla değişikliğin gözlemlendiği meydan olarak farklılaşmaktadır. Yeni Cami ve Mısır çarşısı dışında meydandaki yapılar, yapı adaları ve yolların sürekli olarak değiştiği görülmektedir (Şekil 6.30). 1940 öncesinde meydan, Galata köprüsünün kıyıyla birleştiği yerdeki üç tarafında yapılar olan küçük bir alan iken 1940'larda Yeni Cami çevresindeki yapıların kaldırılarak meydan genişletilmiştir. Daha sonra Tarihi yarımada'yı çevreleyen sahil yolunun yapılması, meydanın bir kavşak olarak düzenlenmesi, toplu taşıma alanına dönüşmesi, sahil düzenleme çalışmaları ile sahildeki yapıların yıkılması gibi birçok değişim yaşanmıştır.

Eminönü'ndeki düzenlemeler, kentsel tasarım ve mekanın hassas bir şekilde düzenlenmesinden ziyade ulaşım düzenlemeleri ve yapıların yıkılarak açık alanlar oluşturulması ile sınırlı kalmıştır.

Bu değişimler meydanın karakterini önemli ölçüde değiştirmiştir. Meydanın yapısındaki bu değişim yapılan hesap sonuçları ile ölçülebilmektedir. Meydan çevresinde tarihi yapıların varlığı fraktal boyutu artırmaktadır. Meydan alanında ise açık alan olması nedeni ile fraktal boyutun düşmesi beklenmektedir. Bununla birlikte ileride görüleceği gibi meydanın ulaşım kararları ile parçalanması, fraktal boyut değerlerini etkilemektedir.



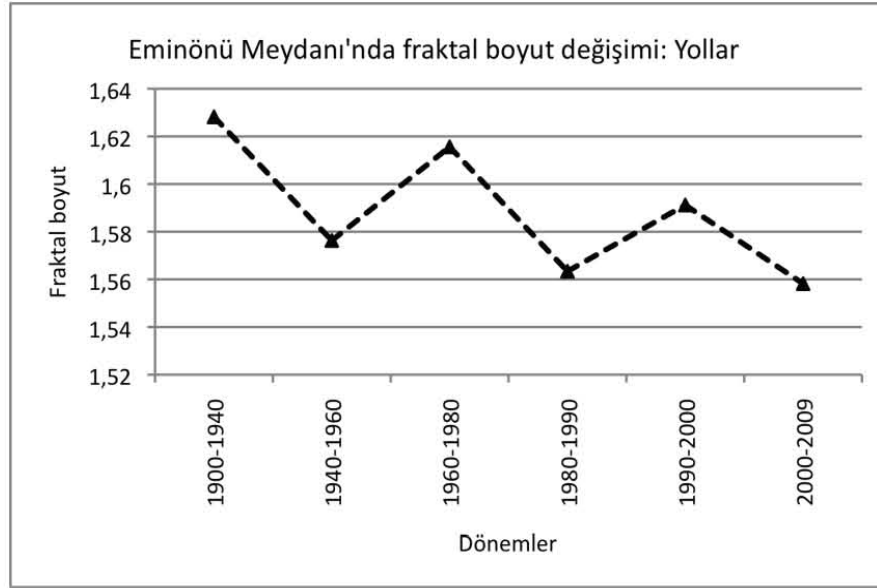
Şekil 6.30: Eminönü Meydanı'nın zaman içindeki değişimi.

Mısır çarşısı çevresinde binalarda büyük bir değişiklik olmadığı için yüksek fraktal boyut değerleri devam etmektedir. Eminönü örneğinde değişim büyük oranda sahil ve meydan çevresinde olmuştur. İç kesimlerde ise doku özellikleri genel olarak sürekliliğini korumaktadır. Meydan alanında fraktal boyutun düşük olması dışında bu alanların taşıt yolları ile parçalanmaması da önemlidir.

Yolların fraktal boyutlarındaki sürekli değişim taşıt ve yaya kullanımına yönelik farklı mekansal çözümlerinin sonucu olarak değerlendirilebilir. Taşıtın baskın olduğu dönemde yolların fraktal boyutu artarken meydan genişletme ve yayalaştırma çalışmaları ile fraktal boyut nispeten azalmaktadır (Şekil 6.31).

Meydanın fraktal boyutundaki değişim farklı yıllardaki müdahalelerin etkisini yansıtsa da mekandaki farklılaşan alanları görebilmek için 1km²'lik örneklem alanı 100mx100m boyutlu alt bölgelere ayrılarak incelenmiştir. Meydan ve yakın

çevresinde farklı fraktal boyut değerine sahip olan alanlar bulunmaktadır. Aynı zamanda her alt bölge de dokudaki değişimle farklı değerler almaktadır.

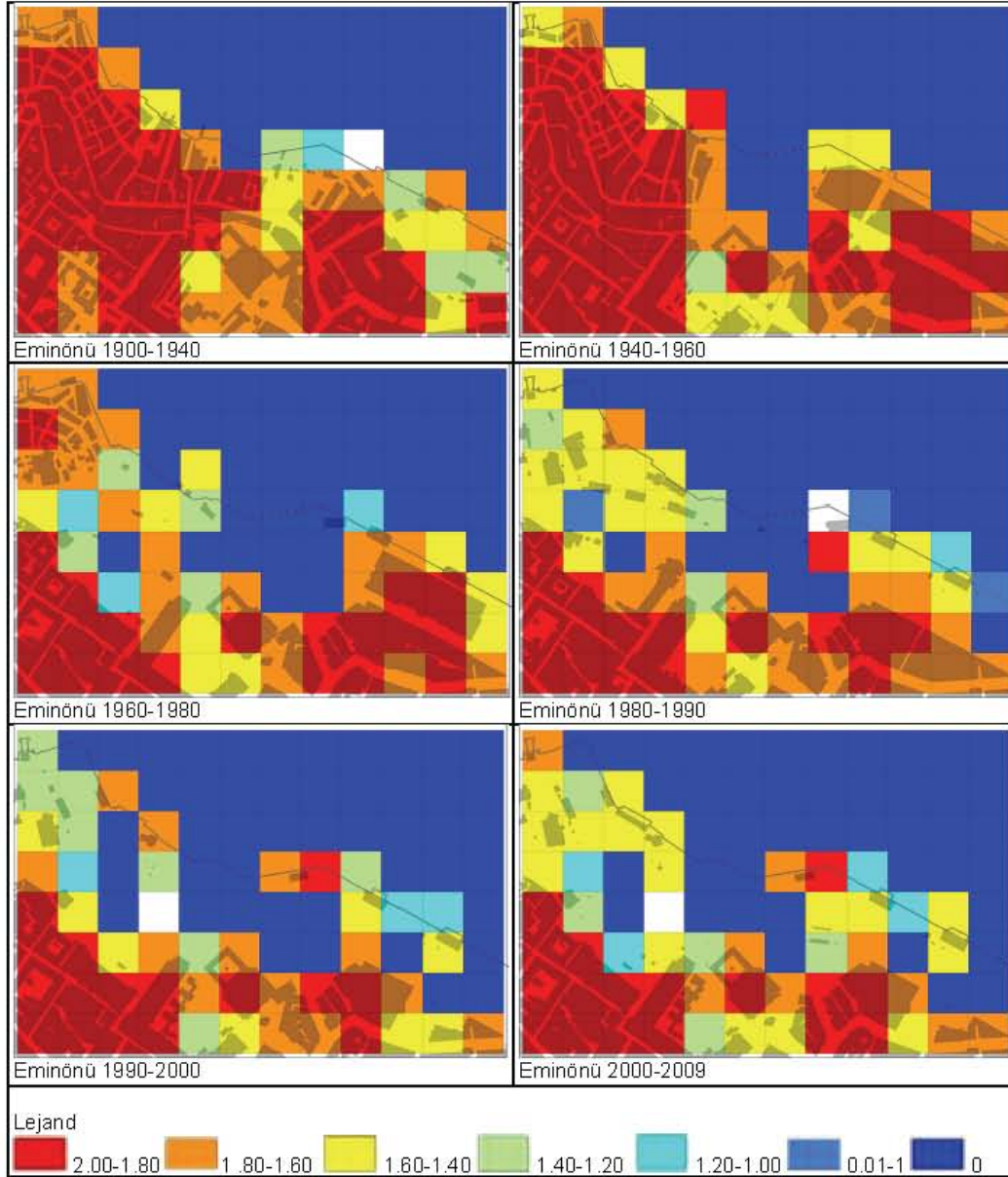


Şekil 6.31: Eminönü Meydanı'nda yolların fraktal boyut değişimi.

Eminönü meydanındaki bu değişimi mekansal olarak incelediğimizde istiklak edilen alanlarda fraktal boyut değerlerinde beklendiği gibi bir düşüş görülmektedir. 1940 öncesinde yoğun bir yapılaşma görülmekte ve minimum fraktal boyut değeri 1'in üzerindeyken daha sonra meydan açılıp genişletilince koyu mavi ile görülen 0 değerlerinin arttığı dikkat çekmektedir (Şekil 6.32).

Taksim meydanında mavi ile görülen en düşük fraktal boyut değerine sahip olan meydan alanının daha yüksek fraktal boyutlu gridlerle çevrelediği görülürken Eminönü Meydanı'nda Meydanı deniz yönünde çevreleyen üçüncü boyutta bir sınırlayıcı olmadığından mavi ile görülen gridler denize doğru devam ederek denizle birleşmektedir. Üçüncü boyuttaki sınırlayıcılar açısından değerlendirildiğinde meydanın tanımlı bir alan olmaktan çok uzak olduğu açıktır.

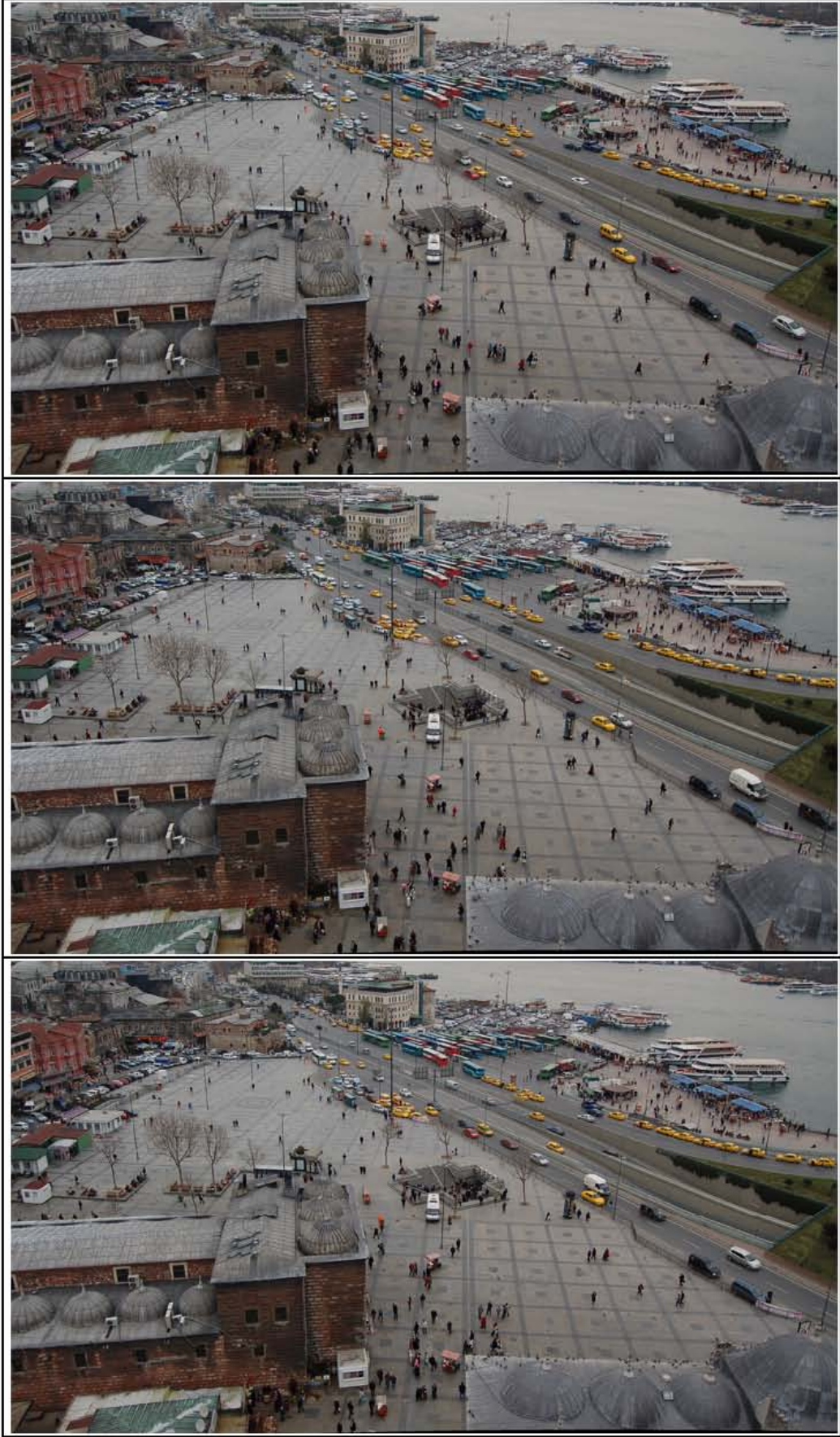
Mısır çarşısının batısındaki yapıların önünde bulunan otopark yayalara ayrılan alanın doku ile bütünleşmesini engellerken sahil yolu ise Haliç ve sahil ile bütünleşmeyi önlemektedir. Meydan ile çevreleyen yapılar arasında kopukluk olunca meydanın yoğun olarak kullanılan alanı daha çok Mısır Çarşısı ve Yeni Cami çevresiyle kısıtlı kalmaktadır.



Şekil 6.32: Eminönü Meydanı'nda binaların fraktal boyut değişimi.

6.2.3 Eminönü Meydanı'nda yaya hareketleri

Eminönü meydanında yaya hareketi Mısır çarşısı ile Yeni Cami girişlerinde, sahilde ise toplu taşıma alanında yoğunlaşmaktadır (Şekil 6.33). Mısır çarşısı ve Yeni Cami önündeki alan ile sahili bağlayan altgeçit yaya hareketlerinin yoğunlaştığı bir alan olarak belirmektedir. Yaya yoğunluğu ve hareketi izlendiğinde Eminönü meydanının Mısır Çarşısı ve Yeni Cami çevresi ile Sahildeki iskeleler ve otobüs durakları, Galata Köprüsü ve Karaköy Meydanı ile bütünlük içinde düzenlenmesi ihtiyacı görülebilmektedir. Belirtilen alanlarda yoğun yaya kullanımları varken alanlar arasındaki geçişler alt geçitlerle veya kaldırımlardan olabilmektedir.



Şekil 6.33: Eminönü Meydanı'nda yaya hareketleri (5 sn. periyot, 27.01.08).

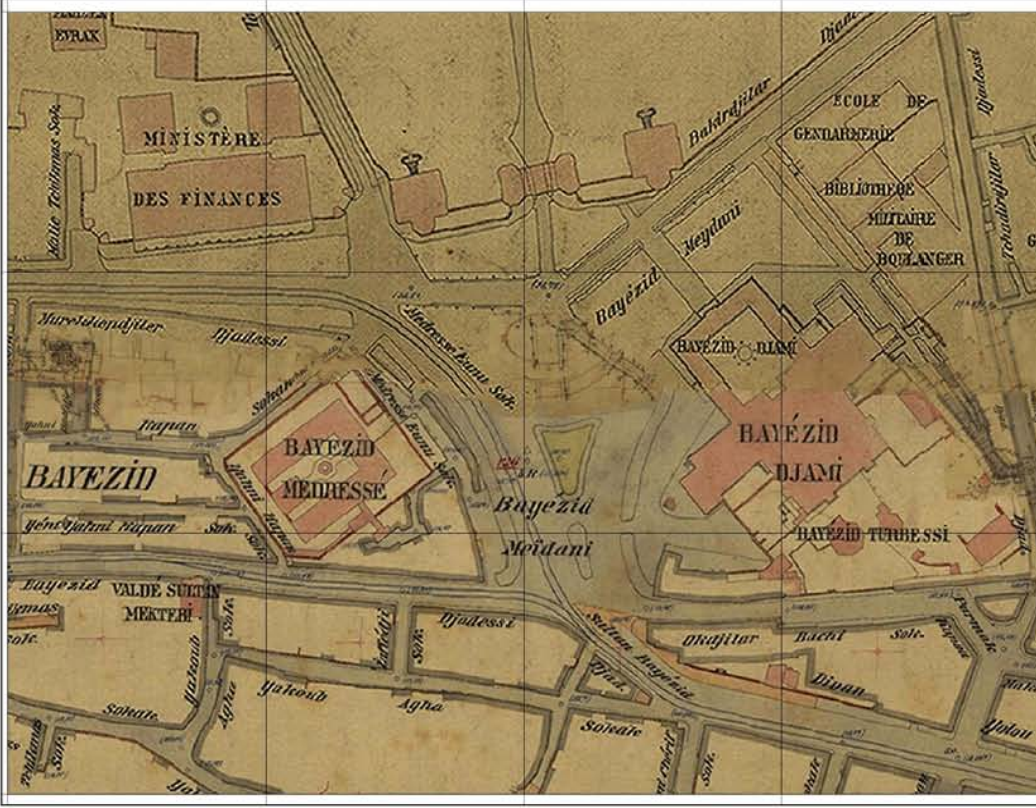


Şekil 6.35: Beyazıt Meydanı: 1900'ler (İ.B.B. Atatürk Kitaplığı, 2008).

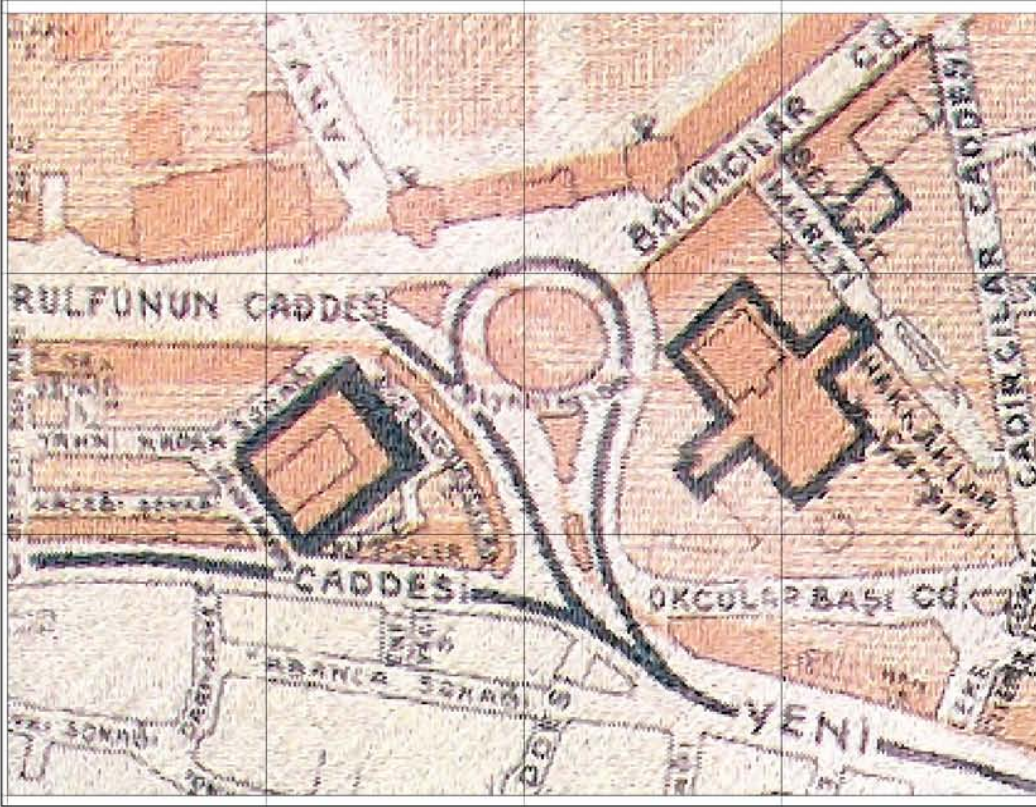


Şekil 6.36: Beyazıt Meydanı'nın 1900 yılındaki durumu (Kayra, 1990).

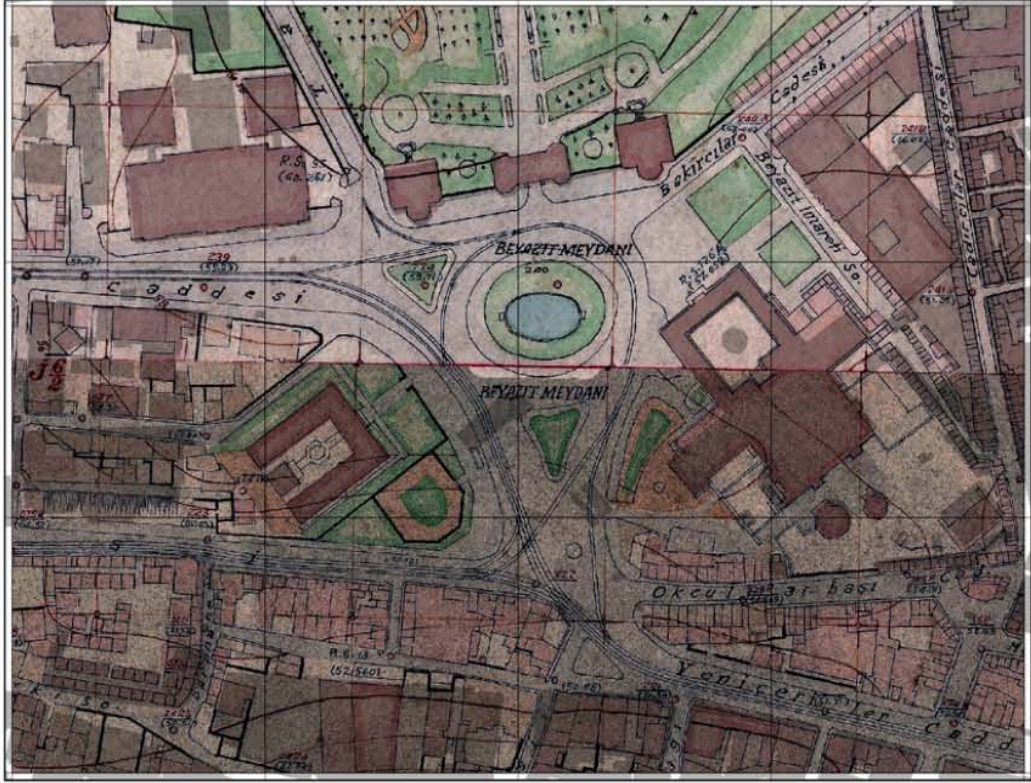
1913 yılında meydan bir kavşak olarak tasarlanmış ve 1960'lara kadar bu şeklini korumuştur (Şekil 6.37, Şekil 6.38). 1940'larda yapılan düzenlemelerle kavşak üzerinde bir havuz yapılmakla birlikte genel yapısı değişmemiştir. Asıl değişim Ordu Caddesi üzerinde olmuştur. Ordu caddesinde 1940'lı yıllarda var olan yapıların yıkılarak caddenin genişletildiği görülebilmektedir (Şekil 6.39, Şekil 6.40).



Şekil 6.37: Beyazıt Meydanı: 1913 yılı: Alman mavileri (İ.B.B. Atatürk Kitaplığı, 2008).

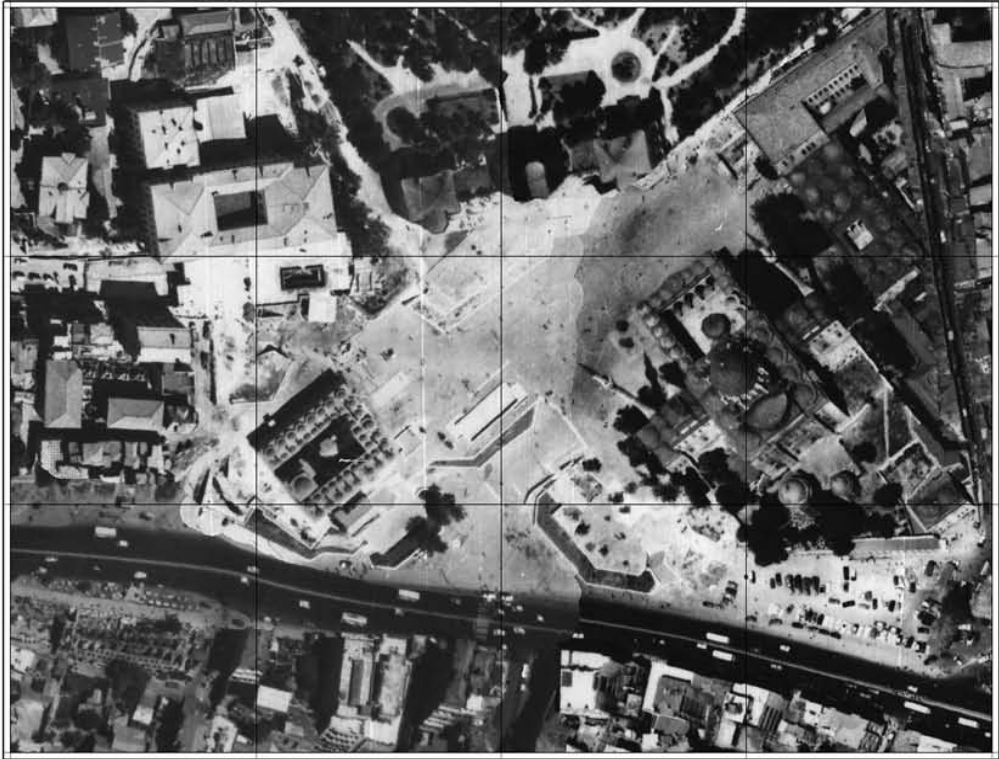


Şekil 6.38: Beyazıt Meydanı: 1934 yılı (Kayra, 1990).



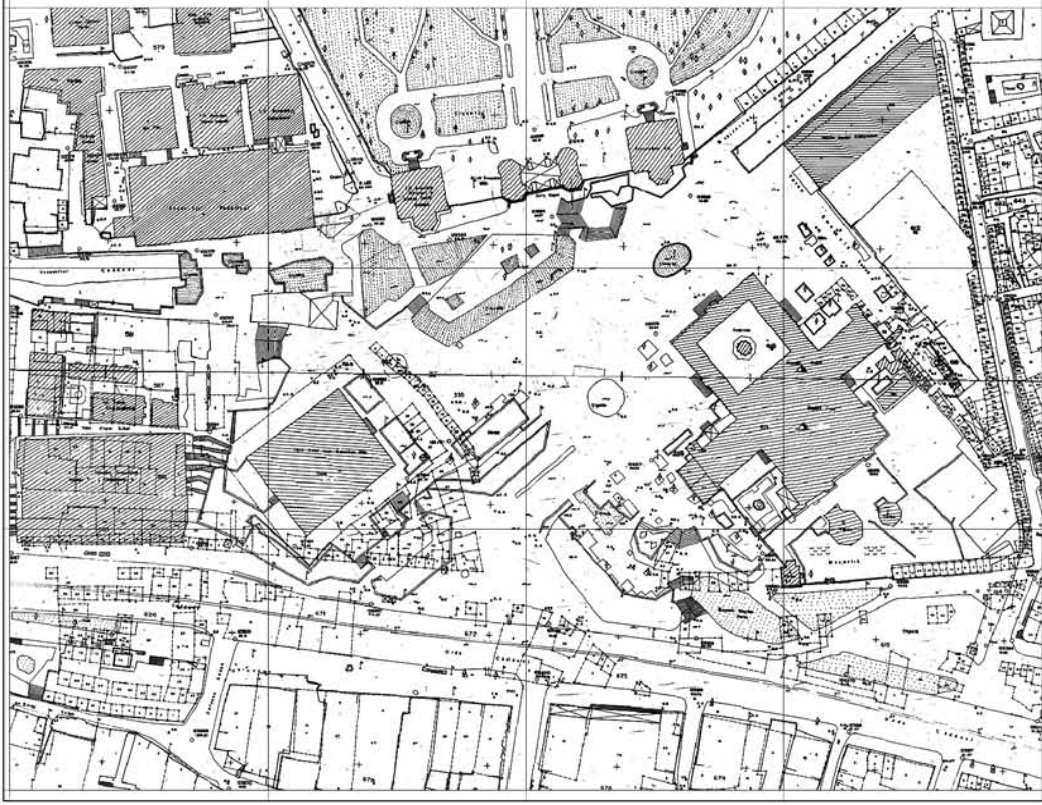
Şekil 6.39: Beyazıt Meydanı: 1940'lar (İ.B.B., 2008a).

1960'larda ise tekrar bir düzenleme yapılarak kot farkları teraslar oluşturularak düzenlenmiş ve alan yayalaştırılmıştır (Şekil 6.40).



Şekil 6.40: Beyazıt Meydanı: 1966 yılı (İ.B.B., 2008b).

1960'lerden sonra meydana büyük bir değişim olmamıştır. Bununla birlikte o döneme kadar olan değişimi 1988 yılı halihazır haritasında görmek mümkündür. Ordu caddesi genişletilirken yol güzergahında ve tarihi yapılar çevresindeki yapıların istimlak edildiği görülmektedir (Şekil 6.41).



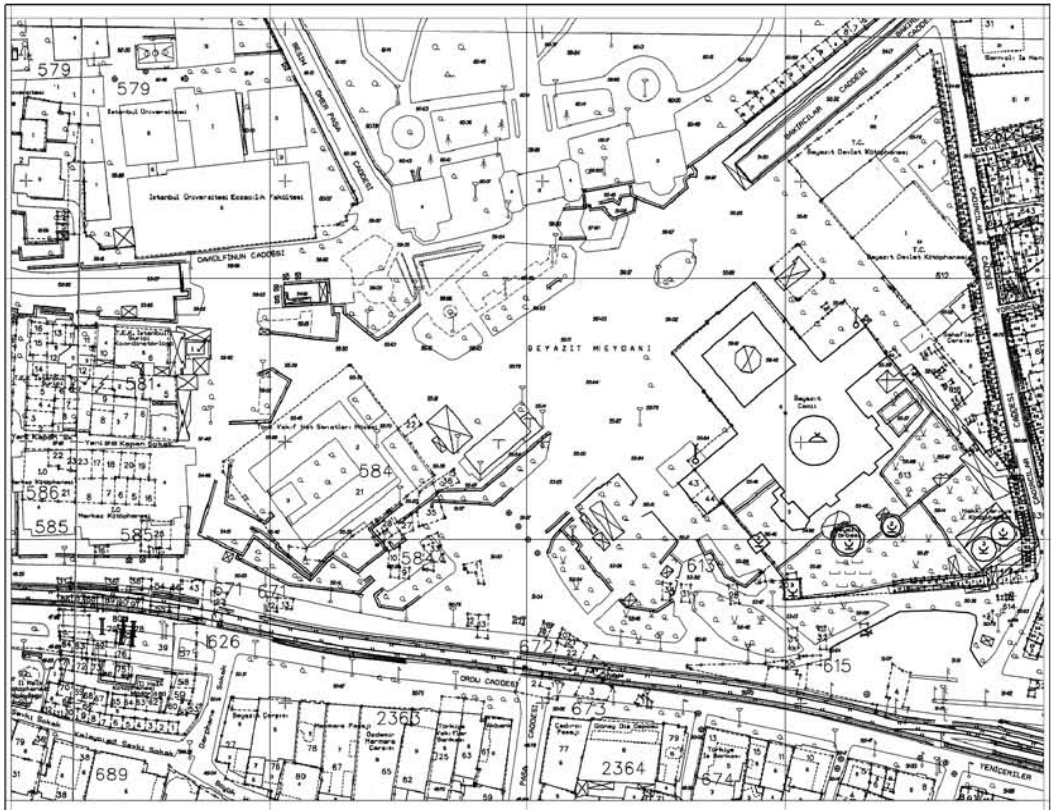
Şekil 6.41: Beyazıt Meydanı: 1988 yılı (İ.B.B., 2008a).

1990-2000 döneminde genel yapı değişmemiştir (Şekil 6.42, Şekil 6.43). Taksim ve Eminönü meydanlarından diğer bir farkı da Beyazıt Meydanı'nda kot farklarının fazlalığıdır. İstanbul Üniversitesi ana kapısı önündeki platform basamaklarla meydana inmekte, Meydanın güneyinden geçen Ordu Caddesi yönünden meydana merdivenlerden geçilerek ulaşılmaktadır. İstanbul Üniversitesi ile Beyazıt Medresesi arasından geçerek Vezneciler'e bağlanan bölgede de kot farkları bulunmaktadır. Bu kot farkları meydanın sınırlanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda meydanın farklı perspektiflerden izlenebilmesine olanak vermektedir.

Diğer yandan, meydan, kot farkları ve tarihi yapılarla sınırlanmış olmasına rağmen zaman zaman Ordu Caddesi kenarındaki otopark ile Kapalıçarşı arasında araçların geçtiği görülmektedir.



Şekil 6.42: Beyazıt Meydanı: 1998 yılı (İ.B.B., 2008b).



Şekil 6.43: Beyazıt Meydanı: 1999 yılı (İ.B.B., 2008a).

2000-2009 döneminde de meydana değişim olmadığı görülmektedir (Şekil 6.44, Şekil 6.45).



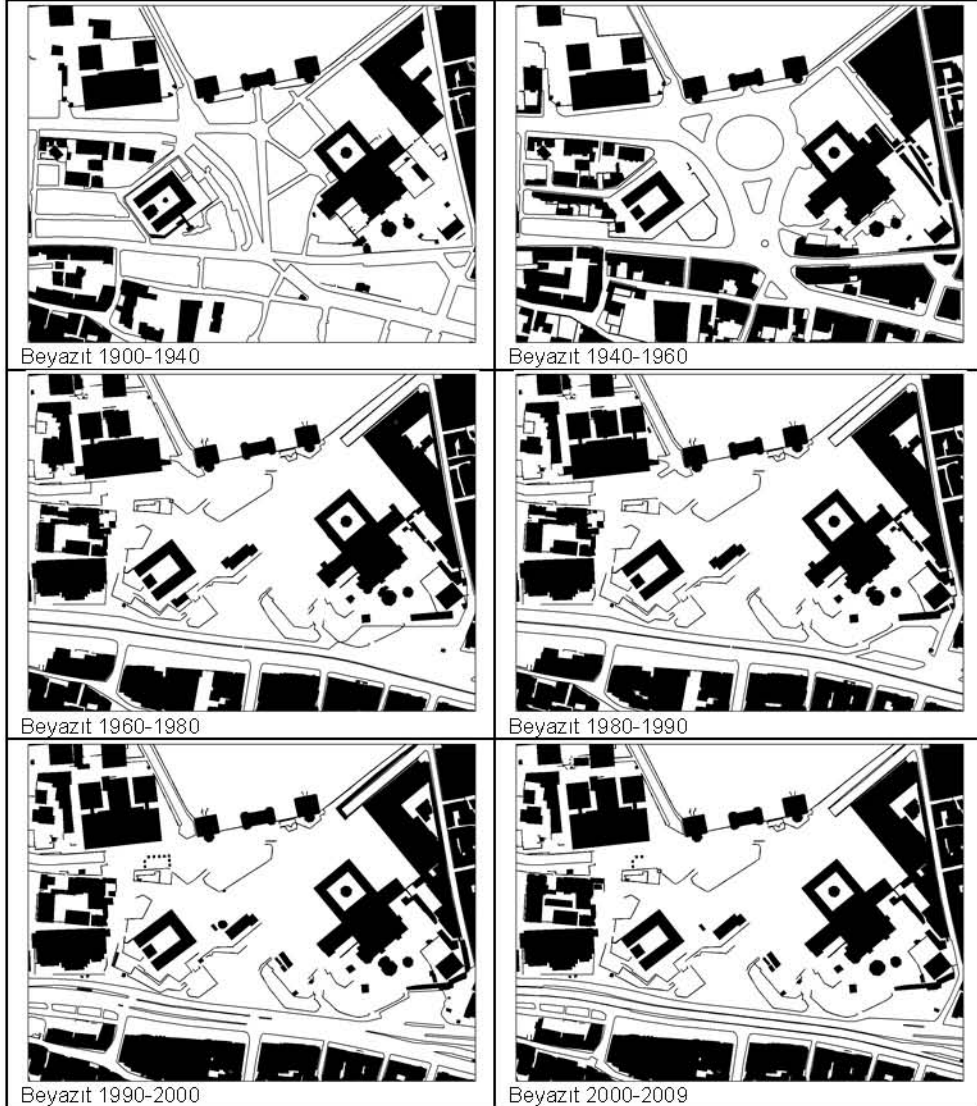
Şekil 6.44: Beyazıt Meydanı: 2003 yılı (İ.B.B., 2008b).



Şekil 6.45: Beyazıt Meydanı: 2006 yılı (İ.B.B., 2008b).

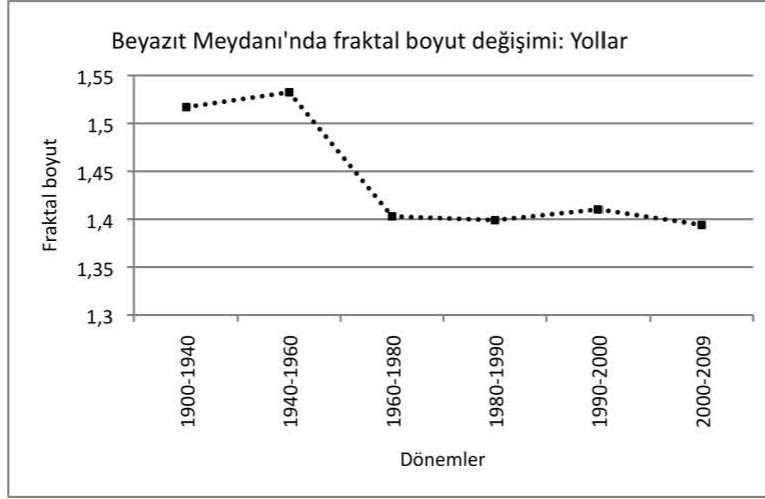
6.3.2 Beyazıt Meydanı'ndaki değişimin fraktal boyut analizi

Beyazıt Meydanı anıtsal yapılarla çevrili olmasının da etkisiyle meydan oranları açısından çok büyük bir değişime uğramamıştır. Binalarda çok önemli bir değişim olmasa da yayalaştırma kararları ile yol ve yapı adalarında bazı değişimler olmuştur (Şekil 6.46).



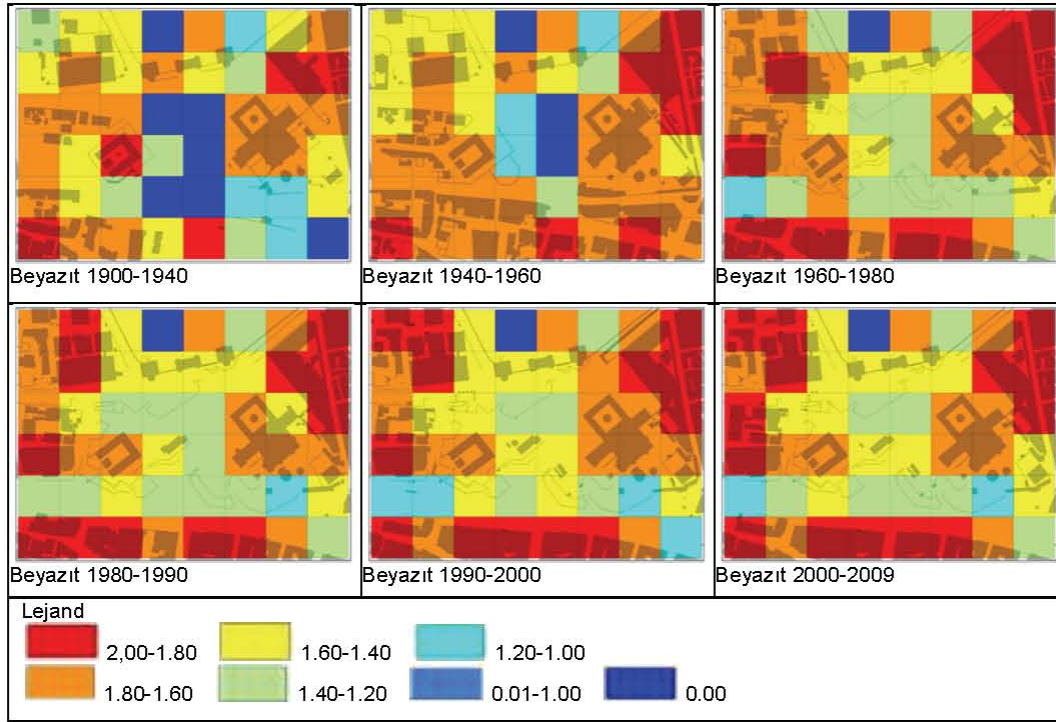
Şekil 6.46: Beyazıt Meydanı'nın zaman içindeki değişimi.

Beyazıt Meydanı da 1980'lere kadar Taksim ve Eminönü meydanlarında olduğu gibi taşıt yolu kavşağı şeklinde kullanılırken daha sonra yayalaştırılmıştır. Yolların fraktal boyut analizinde bu durum belirgin olarak görülmektedir (Şekil 6.47). İlk iki dönemde fraktal boyut değerleri yüksek iken üçüncü dönem olan 1960-80 döneminden itibaren fraktal boyut 1,4'lere düşmektedir. Sonraki dönemlerde meydanın yayalaştırılmış hali korunduğundan fraktal boyutlar da önemli bir değişim olmamaktadır.



Şekil 6.47: Beyazıt Meydanı'nda yolların fraktal boyut değişimi.

Belirlenen dönemlerdeki değişim fraktal analiz yöntemi ile incelenince aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:



Şekil 6.48: Beyazıt Meydanı'nda binaların fraktal boyut değişimi.

Beyazıt Meydanında yapılan analiz sonucunda elde edilen fraktal boyut değerleri dağılımının taksim örnekleminde olduğu gibi yüksek fraktal boyutlu gridlerle çevrelenmiş düşük değerli gridler şeklinde olduğu görülmektedir. Taksimden farklı olarak kot farkından dolayı oluşturulan seviye farkları ve duvarlar etkisi ile 1940'lardan sonra fraktal boyutun meydan üzerinde sıfırdan daha yüksek bir değer almasıdır. Setler yerine eğimli tek düzlem olarak planlandığı 1960 öncesinde fraktal boyut değerinin 0 olduğu görülmektedir (Şekil 6.48).

6.3.3 Beyazıt Meydanı'nda yaya hareketleri

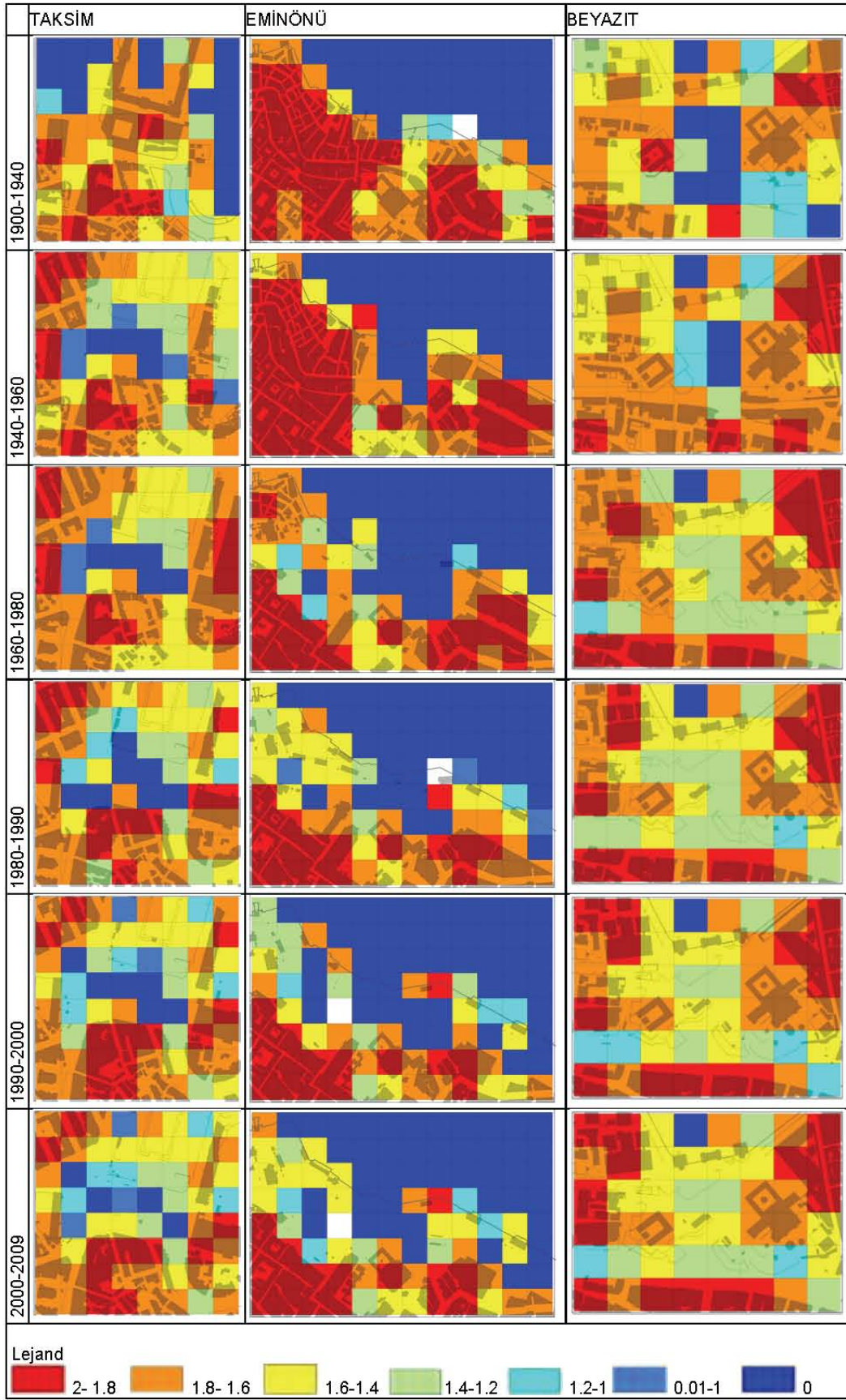
Beyazıt Meydanında Kuzey batıda bulunan Vezneciler bölgesi ile Beyazıt Camii arasında bir hareket gözlenmektedir. Fotoğrafların tamamı incelendiğinde meydan içerisinde ise cami yanında bulunan ağaç kenarında kuşyemi satan kişi etrafında da bir toplanma olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 6.49).



Şekil 6.49: Beyazıt Meydanı'nda yaya hareketleri (5 sn. periyot, 27.01.08).

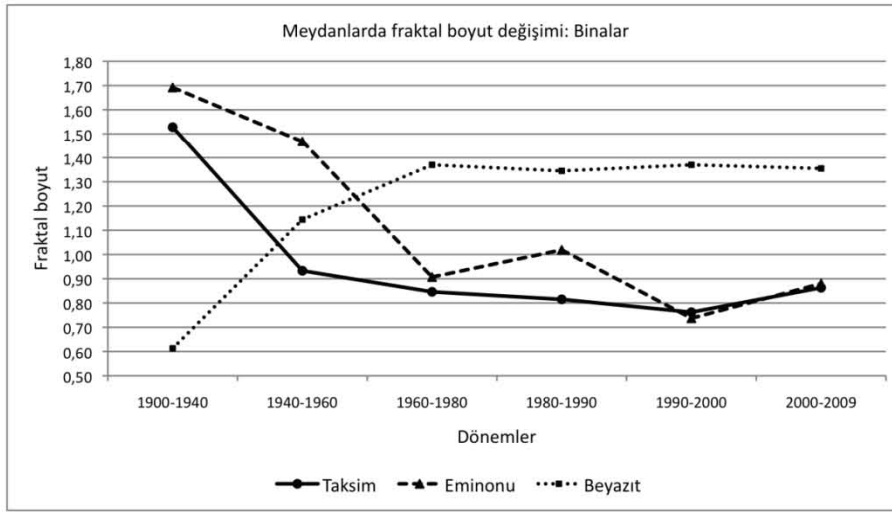
6.4 Meydanların Karşılaştırmalı Değerlendirmesi

Üç meydan birbirinden farklı özelliklere sahiptir ve bu farklılıklar gelişim süreçlerinde de farklılaşmalara neden olmaktadır. Meydanların temel özelliklerinden biri meydanın binalarla sınırlanmasıdır. Üçüncü boyuttaki kapalılık etkisi açısından bakıldığında, Beyazıt Meydanı diğer iki meydana göre daha tanımlıdır. Diğer iki meydana göre Beyazıt Meydanı, Avrupa'daki meydanların süreklilik gösteren değişimine daha fazla benzemektedir. Kapalılık etkisi fraktal boyut farklılaşmalarından da anlaşılabilir (Şekil 6.50).



Şekil 6.50: Üç meydanda fraktal boyut değerlerinin değişimi.

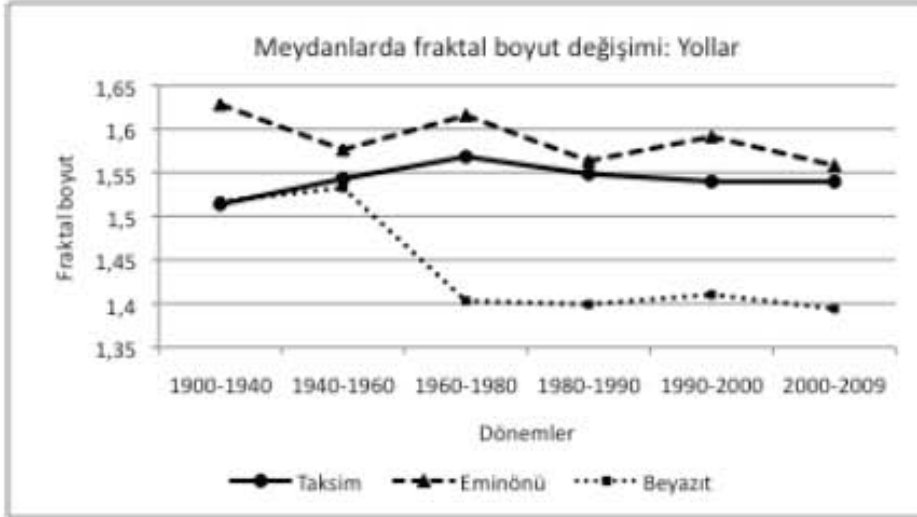
Sadece meydan alanlarının olduğu gridler seçilerek her dönemde fraktal değerlerinin ortalaması alındığında zaman içerisindeki evrimlerinin birbirinden farklı bir yol izlediği anlaşılabilmektedir. Genel değişime bakıldığında iki ayrı süreç dikkat çekmektedir ilk üç dönemde üç meydana da önemli değişimler olduğu fraktal boyutlardaki değişimden anlaşılabilmektedir (Şekil 6.51). Son üç dönemde ise ilk dönemlere göre daha az bir değişim söz konusudur. Değişimin türü açısından ise Taksim ve Eminönü ile Beyazıt arasında farklılık olduğu görülmektedir. İlk üç dönemde Taksim ve Eminönünde fraktal boyut değerleri azalırken -ki bu durum bugün meydan olarak kullanılan alanlardaki yapıların yıkılarak açık alanların genişletilmesinden kaynaklanmaktadır- Beyazıt Meydanında değer arttığı görülmektedir. Beyazıt'taki artışın nedeni ise meydanın farklı kotlara ayrılmasından kaynaklanmaktadır. Farklı kot seviyeleri ve duvarlar fraktal boyutu da artırmaktadır.



Şekil 6.51: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında binaların fraktal boyut değişimi.

Yolların oranı ve geometrisi de meydanların kullanımı ve tanımlanmasında etkili olduğundan, yolların zaman içerisindeki fraktal boyut değerleri de incelenmiştir (Şekil 6.52).

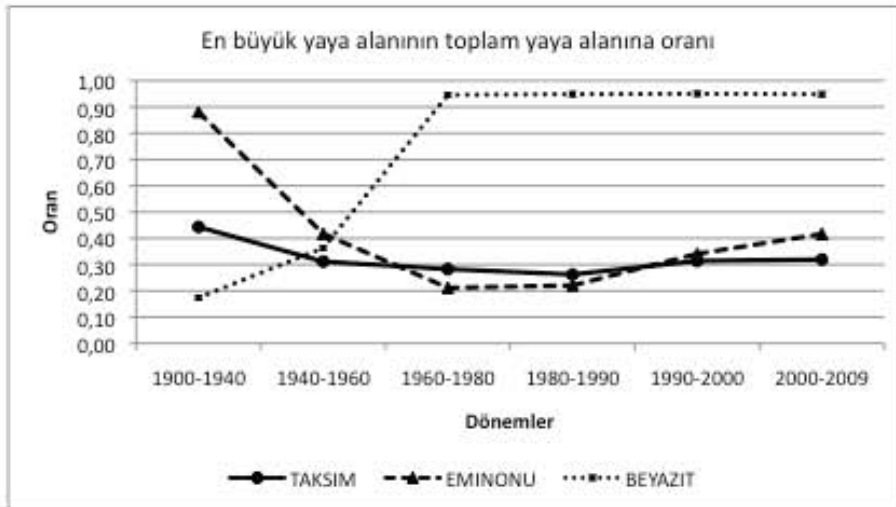
Yolların fraktal boyutlarındaki değişimde Beyazıt Meydanı, 1900-1940 ve 1940-1960 dönemlerinde Taksim'e benzer değerlere sahip olsa da Eminönü ve Taksim'den belirgin bir şekilde farklılaşmaktadır. Yayalaştırılma yapıldığı için yol oranının az olması bunda önemli bir etkidir. Taksim meydanında 1960'lara kadar bir artış olup sonra kısmi bir düşüş gözlenirken Eminönü'nde sürekli bir değişim izlenmektedir. Meydan düzenlemeleri incelendiğinde, meydana yeni toplu taşıma otoparklarının açılması, sonra sahil bölgesinde toplanarak Mısır Çarşısı yanının yayalaştırılması gibi kentsel tasarım uygulamalarının grafikteki salınımın nedenleri olduğu açıklık kazanmaktadır.



Şekil 6.52: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yolların fraktal boyut değişimi.

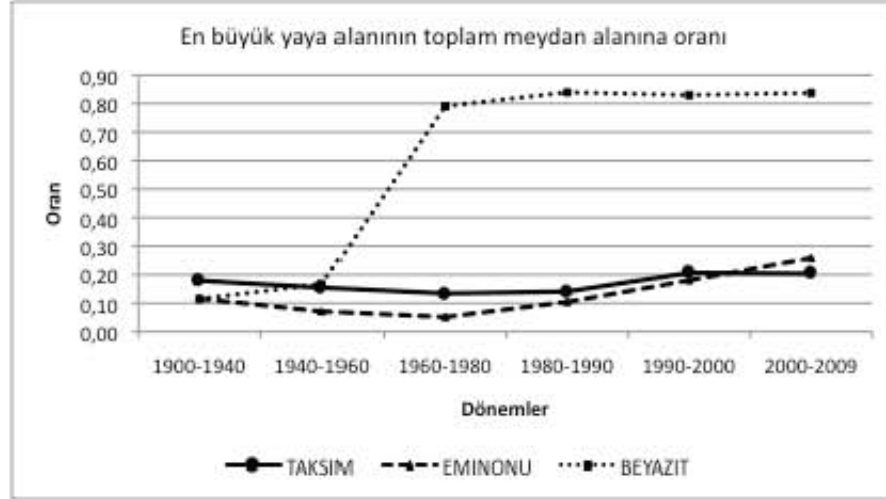
Yaya alanı oranlarının değişimi açısından da üç meydan alanının zaman içerisinde birbirinden farklı bir evrim süreci izlediği görülmektedir. Özellikle ulaşım kararları kentin tarihi merkezinde yer alan bu meydanları önemli ölçüde etkilemiştir. Yaya alanının zaman içerisindeki parçalanma durumu ve taşıt-yaya alanı oranlarının değişimi meydanın yapısı hakkında fikir vermektedir.

Toplam yaya alanı büyüklüğü önemli olduğu kadar bu alanın bütün olup olmadığı, birden fazla parçadan oluşuyorsa en büyük yaya alanının oranı gibi değerler meydanlar arasındaki farkları netleştirmektedir. 1940 öncesinde üç meydanda en büyük yaya alanının toplam yaya alanına oranı birbirinden farklı iken 1940-60 döneminde birbirine yaklaşmıştır. Sonraki dönemlerde ise Eminönü ve Taksim Meydanları birbirine benzer bir gelişim gösterirken Beyazıt Meydanı tamamen farklı oranlara sahiptir (Şekil 6.53).



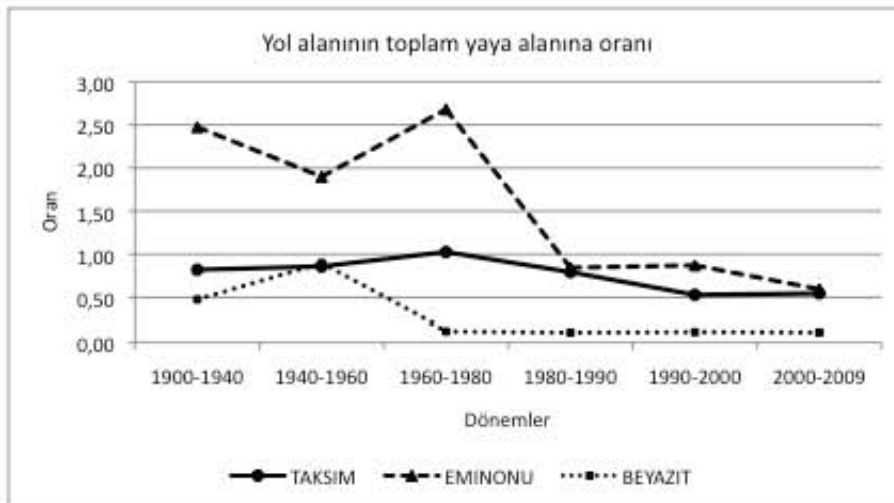
Şekil 6.53: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında bölünme oranlarının değişimi.

En büyük yaya alanının meydan alanına oranında ise 1940 öncesinde üç meydan birbirine çok yakın değerler almaktadır. Sonraki dönemlerdeki durum toplam yaya alanına oranı ile benzer eğrilere sahiptir. Beyazıt Meydanı diğer iki meydandan farklılaşmaktadır (Şekil 6.54).



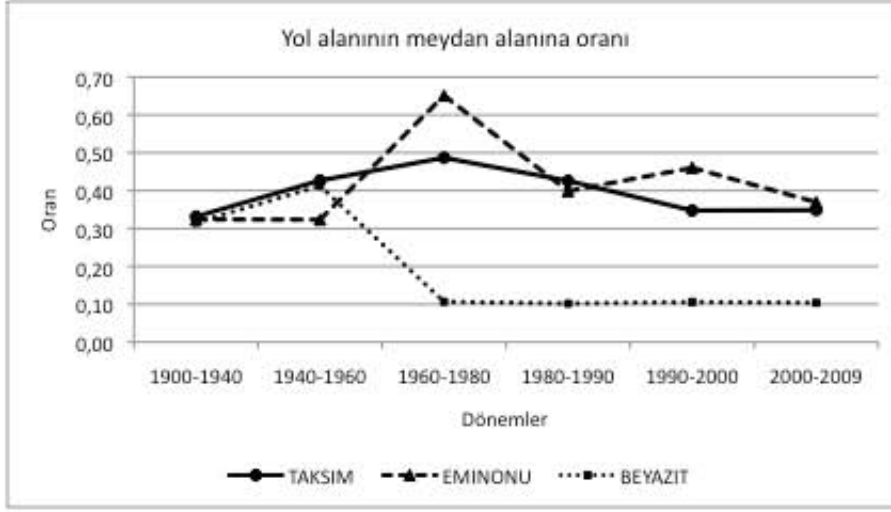
Şekil 6.54: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yaya alanı oranlarının değişimi.

Yol alanlarının yaya alanına oranı da meydanların yaya veya taşıt odaklı geliştiğinin açık bir göstergesidir. Meydanlara yapılan fiziksel müdahalelerin bu oranları sürekli değişmesi yaya-taşıtlar arasındaki dengenin sürekli değişim göstermesi anlamına gelir. Eminönü'nde 1940-60 döneminde azalırken bir sonraki dönemde yine belirgin bir artış göstermiştir. 1980-90 döneminde ise Taksim meydanına yakın bir değer almıştır. Beyazıt Meydanında ise yol oranının düşük olduğu ve özellikle 1960'lardan sonra sabit kalmıştır (Şekil 6.55).



Şekil 6.55: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yol alanı oranlarının değişimi.

Yol alanının meydan alanına oranında da benzer bir değişim görölmektedir (Şekil 6.56). Dönemler arasında en çok değişim Eminönü'nde görölürken en az değişim Beyazıt Meydanı'ndadır.



Şekil 6.56: Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanlarında yol/meydan alanı oranı değişimi.

İlk iki dönem olan 1900-1940 ve 1940-1960 yıllarında Beyazıt ve Taksim Meydanlarında yol alanı/meydan alanı oranı artarken Eminönü meydanında sabit kaldığı görölmektedir. 1960-80 döneminde ise Taksim meydanında yol oranı hemen hemen aynı oranda artarken Beyazıt Meydanının yayalaştırılması ile yol oranında ani bir düşüş gerçekleşmiş, Eminönü meydanında ise hızlı bir yükseliş yaşanmıştır. Sonraki dönemlerde Beyazıt Meydanında yol oranı değişmezken Taksim meydanında kısmen azalmıştır. Eminönü meydanında ise daha hareketli bir durum görölmektedir.

6.5 Bölüm Sonucu ve Değerlendirme

Meydanlar üzerinde yapılan analizlerde üç meydanın gelişimindeki farklılıkları görmek mümkündür. Yapılan analizle Taksim ve Eminönü meydanlarındaki yıkımların etkisi net bir şekilde görülebilmektedir. Yerleşme dokusunda fraktal boyut değerlerinin yüksek olduğu görölürken meydan gibi açık alanlarda fraktal boyutun düşmesi meydanın daha az kütle bantırdığını da göstermektedir. Kentin hızla büyüdüğü ve kentin tarihi bölgelerinde imar hareketlerinin daha yoğun olduğu dönemlerde fraktal boyutların daha hızlı değiştığı görölmektedir. Kütlelerin meydan alanlarındaki durumu yanı sıra yolların meydanla ilişkisi de yolların fraktal boyutunun hesaplanması ile görülebilmektedir. Ayrıca meydanlarda yaya kullanımına ayrılmış alanların ne kadar bütünlük veya süreklilik gösterdiği de bölünme oranı olarak adlandırılan yöntemle incelenebilmektedir. Kullanılan yöntemle, birbirinden çok farklı

büyükölük ve yapıdaki üç meydanın temel özellikleri kullanılarak standartlaştırılıp karşılaştırılması mümkün olmuştur.

Meydanların fiziksel değişiminde 1900'lü yılların başından 2009'a kadar olan süre altı dönemde incelenmiştir. İlk iki dönemi kapsayan 1900-1960 yılları ile sonraki dönemler arasında belirgin bir değişim söz konusudur. 1960'lardan sonraki gelişimde Taksim ve Eminönü Meydanları Beyazıt Meydanı'nın özellikleri birbirlerinden iyice farklılaşmışlardır. Taksim ve Eminönü Meydanlarına yapılan müdahalelerin genel olarak meydan ve meydanları çevreleyen dokulara etkileri olumsuz yönde olmuştur.

Dünyadaki genel meydan anlayışı, meydanın açık alan düzlemi, meydanı çevreleyen yapılar ve yapıların üçüncü boyuttaki özelliklerini birlikte bir bütün olarak değerlendirmektedir. Meydanı oluşturan bileşenler birbirine bağlıdır ve kent ile bütünleşmesi önemlidir. Kullanıcının mekan içerisindeki hareketi ve meydana bağlantı yollarına uygun olarak cephe detayları, bina ve meydan boyutları belirlenmektedir. Zaman içinde değişen tasarım yaklaşımları ve toplumsal özelliklere bağlı olarak değişim görülse de meydanların temel karakteristiklerinin korunmakta ve yapılan değişimler bir önceki duruma adapte olacak şekilde hassas bir şekilde düşünülmektedir. Bu süreç üç örnek alanından Beyazıt örneğine daha yakın olsa da Taksim ve Eminönü örnekleri tamamıyla farklı bir gelişim izlemektedir. Beyazıt Meydanında yapılan düzenleme çalışması ile taşıt yolundan arındırılmış ve yayaların daha rahat kullanabilecekleri bir duruma getirilmiştir. Taksim ve Eminönü meydanlarında ise düzenleme çalışmaları taşıt yollarının baskın etkisini ortadan kaldırmamaktadır. Zemin kaplamasının değiştirilmesi gibi parçacıl uygulamalarla sınırlı kalmaktadır. Eminönü'nde Meydan yanındaki otobüs duraklarının kaldırılması ile büyük bir alan yaya kullanımına açılrsa da açık alanın yapılarla tanımlanmadığı, yayalaştırılan alanla sahil arasında etkin bir bağlantı kurulmadığı görülmektedir. Doku genelinde düşününce örnek alanlarının daha karmaşık bir doku oluşturmalarına neden olan gelişim süreci meydan alanlarında özellikle ulaşım kararları ile bozulmaktadır. Yapılan müdahaleler hem meydanların oran ve boyutlarını etkilemekte hem de yayaların meydanla ilişkisini koparmaktadır.

7. SONUÇLAR

Bu çalışma kentsel dokuda meydana gelen değişimlerin belirli ilkeler çerçevesinde olduğu ve bu ilkelerle oluşan dokunun dinamik yapısının matematiksel analizlerle değerlendirilebileceği varsayımına dayanmaktadır. Kentsel dokuyu değerlendiren teorik yaklaşımlar, dokunun karmaşık bir yapıda olduğu, gelişiminin belirsizlikler içeren stokastik veya kaotik bir süreç olduğunu belirtmektedirler. Her ne kadar belirsizlik içerse de gelişim sürecinde birçok faktörün etkileşimi ile bir düzen oluşmaktadır. Dokunun zaman içindeki evrimi tamamen rasgele olmayıp belirli kurallar çerçevesinde olduğundan oluşan düzenin sayısal yöntemlerle analizi mümkün olabilmektedir.

Doku kendiliğinden gelişim ve planlı gelişim olmak üzere iki farklı şekilde evrimleşmektedir. Aşağıdan yukarı ve yukarıdan aşağı gelişim olarak adlandırılan bu iki süreç mekansal yapıyı farklı şekilde etkilemektedir. Kendiliğinden gelişimde genellikle değişimler göreceli olarak daha küçük ve aşamalı olurken planlı müdahalelerde sıçramalı bir değişim söz konusudur. Bu ikilem kaos ve katastrof olarak adlandırılan ve birbirini tamamlayan iki farklı süreci ifade etmektedir. Kaotik gelişimdeki çatallanma noktaları aynı zamanda ani ve büyük değişimlerin olduğu katastrof noktalarıdır.

Planlı veya kendiliğinden gelişim süreçlerinde fiziksel dokuda meydana gelen değişimler matematiksel olarak hesaplanınca mevcut dokuyu değerlendirmek, dokunun dinamik değişim sürecini anlamak kolaylaşır. Bir dokunun dinamik değişim sürecini anlamaya ek olarak mekansal değişimlerin matematiksel karşılıkları olursa farklı mekansal özelliklere sahip mekanları belirlenen parametre değerleri ile karşılaştırmak da mümkün olmaktadır. Yapılan analizlerle dokuların farklı fiziksel özelliklerine dayalı sayısal değerler elde edilmesi, değerlendirmelerin nesnelliğini de sağlamaktadır. Dokuyu incelemek üzere farklı analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Basit biçimsel analizlerden ileri matematiksel kuramlardan yararlanan dinamik analiz yöntemlerine kadar çeşitlilik gösteren yöntemler incelenince karmaşık dinamik bir yapı olan kentsel dokunun basit analizlerle yeterli düzeyde anlaşılamayacağı görülmüş bu nedenle tez kapsamında farklı teorik yaklaşımlar ve yöntemlerin birlikte değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

Yapılan literatür araştırması sonucunda birbirinden farklı alanlarda geliştirildikleri için farklı adlarla ve yöntemlerle geliştirilen yaklaşımların özünde birbirleri ile son derece ilişkili oldukları görülmüştür. Kaos teorisi ve katastrof teorisi dokudaki değişim sürecini açıklamaya yardımcı olurken, bulanık mantık mekandaki özelliklerin girift yapısını ve mekandaki sürekliliği vurgulayan bir teori olarak tezde geliştirilen yöntem katkıda bulunmuştur. En az gayret prensibi, mekansal dizim, sıra-büyüklik kuramı, fraktal analiz gibi yaklaşımlar da dokuyu oluşturan elemanlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesini sağlamaktadır. Kaotik süreçle kendiliğinden gelişen dokular fraktal dokular üretmektedir. Bu süreçte gelişen karmaşık fraktal dokuları oluşturan bileşenler arasındaki ilişki, aynı zamanda mekanın kullanımı ve algılanmasını da etkilemektedir. Bu yaklaşımlar ışığında dokunun dinamik yapısı, biçimsel özellikleri, dokunun yayalar tarafından kullanımı ve mekanın algısı ile mekansal organizasyon özellikleri bir bütün olarak ele alınıp farklı analiz yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Yapılan analizler, dünyadaki gelişmeler ve doku analizine yönelik yaklaşımlar çerçevesinde, biçimsel özellikler, yaya kullanımı-algı özellikleri, mekansal ilişki özellikleri ve değişim özellikleri olmak üzere dört ana gruba ayrılmıştır. Belirlenen parametreler incelenirken ise üç farklı düzeyde analiz yapılmıştır:

İlk olarak İstanbul genelinde Kuzeybatı-Güneydoğu ekseninde bir kesit alınarak bu kesit üzerindeki 1000m x 1000m boyutlarındaki hücrelerde analiz yapılarak kentsel dokuda merkezden çeperlere doğru doku özelliklerinin değişimi incelenmiştir.

İkinci aşamada ise kent merkezindeki üç tarihi meydanı çevreleyen üç doku üzerinde daha detaylı analizler yapılmıştır. Binalar, yapı adaları ve yolların mekansal değişiminin incelenmesinden sonraki üçüncü aşamada bu örnek alanlarının merkezlerinde yer alan meydan alanlarının değişimi altı döneme ayrılarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda fiziksel dokudaki değişimin farklı boyutları olduğu görülmüştür. Biçimsel olarak değişim olduğu algılsa da matematiksel yöntemlerle nesnel olarak hesaplanması diğer yerleşmelerle karşılaştırılabilmesine olanak sunmaktadır. Bununla birlikte analizlerde de görüldüğü gibi kent dokusunun karmaşık yapısını tek bir değerle ifade etmek doku karakterindeki değişimleri tanımlama açısından yeterli olmamaktadır. Fiziksel dokuyu biçimsel özellikler yanı sıra fraktal geometri ve gözeneklilik değerleri ile karşılaştırdığımızda dokudaki farklılıklar belirginleşmektedir.

7.1 Parametreler

Doku analizinde farklı özellikleri analiz etmek üzere farklı yöntemler ve parametreler kullanılmıştır. Kullanılan parametreler ve elde edilen bulgular genel olarak şu şekilde özetlenebilir:

Biçimsel özellikler:

Zaman içerisinde yapı adalarının küçüldüğü, yeni yolların eklendiği ve çıkmaz sokaklar ve organik dokunun değiştiği görülmüştür. Kent içerisinde ise merkezde yapı adalarının daha küçük olduğu, yoğunluğun ve yol oranının arttığı görülebilmektedir.

Yaya kullanımı-algı özellikleri:

Kentsel mekanda kullanıcının hareket ettiği açık alanlara odaklanıldığında farklı açıklık-yükseklik ilişkileri belirlenebilmiştir. Genellikle kütlelere odaklanan yaklaşım yerine açık alan özelliklerinin analizinin yapılarak CBS araçları ile modellenmesi, açık alanların düzenini görselleştirme açısından da yararlı olmuştur.

Mekansal ilişki özellikleri:

İstanbul için alınan kesit ve üç örneklem üzerinde yapılan analizler, daha önce İstanbul ve Türkiye üzerinde yapılan çalışmalar ve diğer ülkelerde yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu durum, çok farklı koşullar altında olsa da insanın evrensel ihtiyaçlarından kaynaklanan benzerlikler nedeniyle kentsel dokuların belirli sınırlar içinde çeşitlendiğini göstermektedir. Fraktal boyut değerlerinin genel olarak 1,7 değerine yakın olması geometrik olarak farklılaşsa da mekan organizasyonunun karmaşıklık düzeyinde ortak özellikler olduğunu gösteren bir parametre olarak düşünülmelidir.

Diğer yandan kentsel doku, çoklu fraktal bir yapı göstermektedir. Genel olarak 1,7 değerine yakın değerler elde edilmekle birlikte, tek bir fraktal boyut yerine farklı ölçeklerde farklı fraktal değerler görülebilmektedir. Örneklem alanlarının daha küçük alanlara bölünmesi ile yapılan analiz sonucunda farklı parçaların farklı karmaşıklık düzeyi gösterdiği ve dokudaki farklılıkların fraktal boyut hesabına yansıdığı görülmektedir. Kentsel dokudaki değişimin fraktal geometri ve gözeneklilik gibi analizlerle incelenmesi mekansal değişimin matematiksel olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Kullanılan yöntem geometrik özelliklerden çok mekansal organizasyonun farklı ölçeklerde içerdiği detay ve doku elemanları arasındaki ilişkilere yönelik olduğundan birbirinden çok farklı özelliklere sahip olan dokuların karşılaştırılmasında ortak bir özellik olarak kullanılabilir.

Değişim özellikleri:

Dokunun değişimi incelendiğinde başlangıç koşullarındaki temel karakterin tüm evrim sürecinde kendini gösterdiği dikkat çekmektedir. Taksim, Beyazıt ve Eminönü meydanları, zaman içinde geometrileri değişse de, merkezi karakterlerini korumuşlardır. Meydanlarla birlikte ana arterlerin varlıklarını devam ettirdiği görülmektedir. Kentin tarihi çekirdeğinde olmanın da etkisi ile fiziksel süreklilik gösteren örneklem alanları detaylı olarak incelendiğinde görülen farklılıklar matematiksel olarak da ölçülebilmektedir.

Farklı parametrelerden elde edilen sonuçlar genel olarak yukarıda belirtildiği şekilde özetlenmekle birlikte İstanbul genelinde, üç örneklem alanında ve üç meydan alanında üç farklı düzeyde uygulanması ile dokuların değişim süreci hakkında daha detaylı bilgiler elde edilmiştir.

7.2 İstanbul'da Kentsel Doku Farklılaşması

İstanbul'da alınan kesit üzerinde yapılan analizler kentin karmaşık yapısının bir göstergesidir. Tez kapsamında kent dokusundaki değişimlerin bütüncül olarak analizi için yeni bir yaklaşım denenmiştir. Kent dokusu 1km²'lik gridlerle çakıştırılarak belirlenen bir kesit üzerindeki her gride çeşitli analizler yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarının her hücredeki ortalama değeri kullanılarak kent dokusunun kodları oluşturulmaktadır. Doku özelliklerinin merkezden dışa doğru değişiminde düzenli bir azalma veya artış değil, bazen artış bazen ise azalma görülmektedir. Kentin doğal çevresi de bu farklılıklarda rol oynamaktadır. Yapılan doku analizlerinden fraktal boyut değerlerinin değişimi ile kentsel gelişim özelliklerinden biri olan saçaklanma indeksi gibi global bir özellik arasında ilişki bulunması doku karakteri ile kent morfolojisi arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Tez kapsamında detaylı analizlere odaklanıldığından kent bütünündeki bu çalışma daha farklı kesitlerle genişletilmese de belirlenen kesit üzerindeki çalışmalar yöntemin çok yararlı olabileceğini göstermektedir ve üç örneklem alanındaki analiz sonuçlarının değerlendirilmesini kolaylaştırmaktadırlar.

Üç örneklem alanı ile karşılaştırıldığında elde edilen diğer bir bulgu da kentin gelişim süreci ile ilgilidir: Belirlenen kesit tarihi kent dokusu ile sonradan gelişen yerleşmeler üzerinden geçtiğinden farklı dönemlerde oluşmuş kent dokularından örneklem de alınmış olmaktadır. Fraktal boyut değerlerinin tarihi merkezde daha yüksek olması dokunun karmaşık yapısının gösterirken aynı zamanda dokunun zaman içinde evrimleştiği fraktal özelliklerinin arttığını da göstermektedir. Tarihi merkezden

alınan üç örneklem alanında da zaman içinde doku fraktal boyut değerlerinin artması, geleneksel dokuların zaman içinde olgunlaşırken fraktal boyutların artmasına neden olduğu ve fraktal boyutun kendisinin de dinamik bir özelliği olduğunun göstergesidir. Bu artışın yapısı ile ilgili değerlendirme ise üç örneklem alanında yapılan analizlerle daha da netlik kazanmaktadır.

7.3 Örneklem Alanlarındaki Doku Değişimi

Kuzeybatı-güneydoğu yönündeki kesit üzerinde yapılan ön analizlerden sonra, belirlenen üç örneklem alanında daha detaylı analizler yapılmıştır. Taksim, Eminönü ve Beyazıt meydanlarını da kapsayan 1km² 'lik gridlerde yapıla analizlerde birtakım benzerlikler ve farklılıklar görülmüştür. Genel olarak üç dokuda da benzer eğilimler dikkat çekmektedir. 1800'lerin başında üç örneklemde de büyük ve organik yapı adaları varken 1900'lerden sonra yerleşmede önemli değişimler olduğu görülmektedir. Yapı adaları küçülmüş, yol oranları artmış ve daha geometrik hale gelmiştir.

Parsel boyutlarının değişimi, yol parçası uzunluklarının dağılımındaki farklılaşmalar, yapı adası alan/çevre oranı, 3 boyutlu mekansal kapalılık analizi, bütünleşme değerleri, fraktal boyut ve gözeneklilik analizi gibi yöntemlerle dokudaki farklılıklar incelenmiştir.

Biçimsel özellikler açısından Taksim ve Beyazıt örneklemi Eminönü'ne göre birbirine daha çok benzemektedir. Örneğin yol parçası uzunluklarının dağılımı açısından Eminönü diğer iki dokudan belirgin bir şekilde farklılaşmaktadır. Üç boyutlu mekansal kapalılık analizinde de açık alan etkisi en fazla olan alan Eminönü iken diğer iki örneklem görece olarak birbirine daha çok benzemektedir. Dokudaki mekansal dizim analizleri de daha yüksek bütünleşme değer aralıkları ile iki dokunun Eminönü'nden farklılaştığını göstermektedir. Her dokunun kendi içindeki bütünleşme dağılımından sonra kent içerisindeki bütünleşme değerleri bir bütün olarak hesaplandığında Taksim örneğinin yüksek bütünleşme değerleri ile diğer iki örneklemden ayrıldığı belirlenmektedir.

Doku karakterinin karmaşık yapısının analizinde kullanılan fraktal boyut analizi sonuçları fraktal boyutun zamanla artarken bu artışın sürekli olmadığını, belirli değerlere yaklaştıktan sonra sabit kalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Üç örnekleme de fraktal boyutlar zamanla 1,7-1,8 değerlerine yakınsamaktadır. Geleneksel kentlerimizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da benzer değerlerin bulunması bu değerlerin kentlerin evriminde optimum değerler olarak

düşünülebileceğini göstermektedir. Daha basit yapıdaki dokularda bu değer 1,5'lere düşmektedir.

Belirlenen örneklem alanları zengin tarihsel geçmişleri ile kendilerine özgü dokulara sahiplerdir. Farklı koşulların etkisiyle zaman içinde evrimleşirken önceki doku özelliklerinin de tamamen ortadan kalkmadığı gelişme sürecinde, gittikçe daha zengin ve karmaşık dokular oluşmuştur. Dokuda devamlılık gösteren çeşitlilik genel olarak fraktal değerlerin yüksek olmasının nedenlerinden biridir.

Fraktal boyut değerlerinin değişim grafikleri, 1980'lerden sonra en az değişimin Beyazıt örneklemine olduğunu göstermektedir. Taksim ve Eminönü dokuları Beyazıt'a göre daha değişkendirler.

Diğer yandan kent çoklu fraktal bir yapıda olduğundan, fraktal boyut değerleri farklı kutu boyutlarında da değişkenlik göstermektedir. Tez kapsamında hazırlanan fraktal boyut grafikleri dokunun daha detaylı analizine olanak vermektedir. Üst ölçekten alt ölçeğe doğru farklı girintili-çıkıntılı özellik gösteren, farklı düzeylerde karmaşıklık özelliğine sahip dokularda kutu boyutları değiştikçe fraktal boyutlar da değişkenlik göstermektedir. Örneğin Taksim'de yapı adaları 1819 yılında büyük poligonlar şeklindedir ve küçük girintili çıkıntılı sınırlara sahiptir. Bu nedenle fraktal boyutlar küçük kutu boyutlarında diğer yıllara göre daha fazla salınım göstermektedir.

Örneklem alanlarının diğer bir özelliği de heterojen yapılarıdır. Belirlenen alan içerisinde farklı özelliklere sahip alt bölgeler bulunmaktadır. Yapılan analizlerde değişen alt bölge özellikleri de incelenmiş, plan üzerinde görülen doku farklılıklarının alt bölge analizlerinden elde edilen hesap sonuçları ile paralellik gösterdikleri görülmüştür. Örneğin, Taksim'de Tarlabası Bulvarı'nın geçirilmesi bulvar üzerindeki bina fraktal boyut değerlerini düşürmüştür.

Doku geneli incelendiğinde Taksim ve Beyazıt dokularının Eminönü örnekleminden farklılıkları ön plana çıkarken meydan çevresindeki değerler ise Taksim ve Eminönü meydanlarının birbirlerine daha çok benzediklerini göstermektedir. Bu nedenle meydanlar üzerinde yapılan detaylı analizler farklılık ve benzerliklerin analizinde büyük öneme sahiptir.

7.4 Örneklem Alanlarındaki Meydanların Değişimi

Üç örneklem alanı doku özellikleri olarak büyük benzerlik göstermekle birlikte gridlerin merkezlerinde yer alan meydan alanlarının evriminde belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Taksim meydanında Topçu kışlası ve meydanda bulunan diğer yapılar yıkılarak meydan alanı büyütülmüş, çevresindeki yapılardan bazıları da

zamanla yıkılarak yerine Atatürk Kültür Merkezi ve Marmara Oteli gibi yeni yapılar yapılmıştır. Eminönü meydanında ise meydan alanı Eminönü Camii ve Mısır Çarşısı çevresindeki binaların yıkılması ile büyürken çevredeki diğer yapılar genel karakterini korumuştur. Beyazıt Meydanında ise Güneydeki yapı adaları yıkılarak Ordu Caddesi genişletilmiş, Meydanı çevreleyen diğer anıtsal yapılar ise korunmuştur. Kot farkları nedeni ile birtakım teraslamalar yapılmış, İstanbul üniversitesi önünden geçen Darülfünun Caddesi yeraltına alınmıştır. Taksim ve Eminönü meydanlarında ulaşımın baskın etkisi görülürken Beyazıt Meydanı yaya odaklı olarak düzenlenmiştir. Fraktal boyut analizleri de meydanlar arasındaki bu evrimsel süreç farklılıklarını yansıtmaktadır.

Tez kapsamında araştırılan temel varsayımlarla ilgili olarak şu sonuçlar elde edilmiştir:

i. Kentsel dokuda farklı ölçeklerde devamlılık gösteren özellikler bulunmaktadır ve mekansal kod olarak adlandırılacak bu özellikler matematik, geometri ve topoloji ilkelerinden yararlanılarak tanımlanabilir:

Farklı kentsel mekanlarda birbirine yakın sonuçlar elde edilmesi kentin mekansal organizasyonunda benzerlikler olduğunu göstermektedir. İstanbul'un tarihi dokusunda seçilmiş olan üç örneklem alanı ile dünyadaki diğer şehirlerde yapılan analiz sonuçları farklılık göstermektedir. Belirlenen örneklem alanlarının daha yüksek fraktal boyutlara sahip olması daha karmaşık bir yapıda oldukları göstermektedir.

ii. Kentlerin evrimi kaotik bir yapı sergilemektedir. Kentler, Başlangıç koşullarına hassas bağlılık ve fraktal yapı içermek şeklinde özetlenebilecek özellikler göstermektedir:

Yapılan analizlerle kent dokusunun zaman içerisindeki dinamik süreci matematiksel olarak ölçülebilmektedir: Aynı örneklemin zaman içerisindeki evrimi incelendiğinde, 1800'ler ile bugünkü durum karşılaştırıldığında büyük farklılıklar görülsede ara dönemler de incelendiğinde zaman içerisindeki süreklilik görülebilmektedir. Kentsel doku fraktal özellik göstermektedir ve yapılan analizler de dokunun çoklu fraktal özellikte olduğunu göstermektedir. Doku homojen bir yapıya sahip olmadığından farklı özelliklerdeki alt doku parçaları farklı fraktal boyutlara sahiptir.

iii. Fraktal boyut, planlı ve geniş kapsamlı fiziksel müdahalelerde, kendiliğinden gelişim sürecinde olduğundan daha fazla değişmektedir.

Zaman içerisindeki değişimlerin incelenmesi sonucu planlı müdahalelerin dokuyu daha fazla değiştirdiği, büyük ölçekteki değişimlerin de fraktal boyutu daha çok

etkilediği belirlenmiştir. İstimlakler, yol genişletme ve yayalaştırma çalışmaları gibi planlama faaliyetleri, değerlerde ani değişimlere yol açmaktadırlar. Bu nedenle fiziksel dokuya yapılacak kapsamlı müdahalelerde dokuya olan olumsuz etkiler açısından daha dikkatli olunması gerektiği açıktır.

iv. Kentsel dokuyu oluşturan bileşenler, etkileşim özellikleri ve mekansal kodlar yardımı ile simüle edilebilir:

Yapılan analizlerde mekanın geometrik özelliklerine ek olarak topolojik ilişkiler ve mekan organizasyonu ile ilgili olarak farklı modeller denenmiştir. Kullanılan modellerin mekanda yapılacak değişiklikler üzerinde tekrar uygulanması ile olası değişimlerin mekansal yapıya etkilerini görebilmek mümkündür. Fiziksel çevreye yönelik müdahaleler tez kapsamında kullanılan farklı yöntemlerle incelenip mekansal etkisi hesaplandıktan sonra olumsuz etkiler giderilecek şekilde tekrar denenebilir veya birkaç alternatif üzerinde ölçümler yapılarak hangi alternatifin doku ile daha uyumlu olduğu sınanabilir.

Tez kapsamında kullanılan yaklaşım ve geliştirilen yöntemin kentsel doku analizine yönelik olarak literatüre katkıları şu şekilde özetlenebilir:

Dokunun dinamik yapısı analiz edilirken birden fazla yöntemin bir arada kullanılarak dokunun farklı açılardan değerlendirilmesi, özgün bir yaklaşımdır. Biçimsel özelliklerden başlayarak, yaya kullanımı-algı, mekansal ilişki ve değişim özelliklerinin analizi yapılırken her grupta birden fazla parametre kullanılmıştır. Farklı yöntemler bir arada kullanıldığında bazı açılardan Taksim ve Eminönü örneklerinin birbirine benzerlik gösterirken bazı analizlerde ise Taksim ve Beyazıt veya Eminönü ve Beyazıt'ın birbirine benzer olabildiği görülmektedir. Bu durumda dokuyu tek bir açıdan değerlendirmek yerine bir analizler bütünü ile inceleyerek anlamaya çalışmanın yararlı olduğu söylenebilir.

Biçimsel parametrelerde geleneksel TAKS, KAKS, parsel boyutları gibi analizlere ek olarak yapı adalarının boyut ve geometrileri hakkında fikir vermek üzere "yapı adası alan/çevre oranı" kullanılmış, ulaşım sisteminin hiyerarşik yapısı dikkate alınarak yolların kesişimlerine göre "yol parçası uzunluklarının" dağılım analizi yapılmıştır.

Yaya kullanımı-algı ile ilgili parametrelerde, mekansal dizim yöntemi gibi dünyada yaygın olarak kullanılan bir yöntem kullanılırken buna ek olarak, yaya alanlarının nasıl bölündüğünü incelemek üzere "bölünme oranı" olarak adlandırılan bir parametre ve üçüncü boyut analizi konusunda biçimsel özellikleri incelemeye yönelik olarak "üç boyutlu mekansal kapalılık analizi" olarak adlandırılan bir yöntem geliştirilmiştir. Kütlelerin yüksekliği ile kütleler arasındaki açıklık ilişkisine dayanan

üçüncü boyutta mekansal kapalılık analizi değerlerinin CBS araçlarından da yararlanılarak iki boyutta gösterilmesi kapalılık oranlarının mekansal dağılımının değerlendirilebilmesi için çok yararlı olmuştur. Bununla birlikte daha karmaşık özelliklerin analizi iki boyutla sınırlandırılmıştır. Kentsel dokuda doluluk ve boşlukların iki boyuttaki dağılımı önemli ipuçları verse de üçüncü boyuttaki mekansal organizasyonu da kapsayacak şekilde geliştirilmesi dokuyu daha iyi yansıtmaktadır.

Mekansal ilişki parametreleri bölümünde literatürde yaygın olarak kullanılmaya başlayan fraktal boyut ve mekansal dizim gibi analizlere ek olarak, pek fazla kullanılmayan gözeneklilik analizi ile hesaplar yapılmıştır. Fraktal analiz kentsel doku analizinde genellikle tek bir değerle ifade edilmektedir. Tez kapsamında tercih edilen özgün yaklaşımda ise fraktal boyut hem doku genelinde tek bir değer olarak incelenmiş, hem de daha küçük gridlere ayrılarak değişen dokunun sahip olduğu değişken fraktal boyutlar belirlenmiştir. Ayrıca yine dünyada yapılan çalışmalardan farklı olarak doku, binalar yapı adaları ve yollar olmak üzere üç ayrı grupta incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çoklu fraktal yapıdaki kent dokusunun tek bir değerle ifade edilmesi yerine değerler grubu olarak gösterilmesinin dokunun tanımlanması açısından daha uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca alt bölgelerdeki fraktal boyut farklılıklarının gösterilmesi fraktal boyut değerleri ile doku özelliklerinin birlikte değerlendirilebilmesi açısından daha yararlı bir yöntemdir.

Değişim özellikleri ile ilgili analizlerde ise şimdiye kadar yapılmamış olan, fraktal boyutların farklı kutu boyutlarına göre zaman içindeki değişimin eklenmesi literatüre bir katkı olarak düşünülmektedir. Kentsel doku farklı ölçeklerde aynı karmaşıklık düzeyine sahip olmayabilir. Örneğin üst ölçekte basit geometrik bir yapı varken alt ölçeklerde binaların geometrisi, binaların yan yana gelişi, bina cephe detayları, yol dokusu açısından karmaşık bir yapıda olabilir. Dokudaki değişim de tüm ölçeklerde değil sadece belirli ölçeklerde etkili olabilir. Bu durumda fraktal boyutun farklı ölçeklerdeki değişimini farklı kutu boyutlarındaki değişim grafikleri ile incelemek faydalı olmaktadır.

Tez kapsamında yapılan çalışmanın diğer bir özgün yanı ise belirlenen farklı özelliklerdeki parametrelerle, bir dokuyu, merkezinde yer alan meydan gibi detaylı bir parçası, meydan ve çevresini kapsayan daha geniş bir alan ve kent genelinde değişimi olmak üzere farklı ölçeklerde incelemiş olmasıdır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalardan farklı olarak, kentsel doku farklı ölçeklerde incelenerek karşılaştırılmış ve yapılan alt ölçek analizi sonuçları ile kentsel dokunun değişimi arasında paralellik görülmüştür.

Bu çalışmada farklı ölçeklerde ve birbirinden farklı yöntemlerle dokunun dinamik yapısı incelenmiştir. Birbirinden bağımsız gibi görünen parametrelerin çoğunda benzer bir ilke olarak hesaplanan değerlerde hiyerarşik bir dağılım özelliğinin varlığı belirlenmiştir. Bu hiyerarşik ilişki, "sıra-büyüklik kuralı", "ölçekleme ilişkisi" gibi farklı terimlerle açıklanmaktadır. Tez kapsamında detaylı olarak incelenen fraktal boyut yöntemi özünde zaten bir ölçekleme ilişkisini yansıtmaktadır. Bu bağlamda farklı ölçekler arasında bir düzenlilik olması şeklinde düşünüldüğünde fraktal analiz, kentsel mekanın yapısını etkileyen bileşenler üzerinde uygulanacak şekilde genişletilebilir. Fraktal boyut değeri ölçekleme ilişkisi olarak düşünüldüğünde kutu sayma boyutundaki kutu boyutları yerine farklı hiyerarşik seviyeler kullanılabilir. Ölçülen şekille çakışan kutular yerine ise her hiyerarşik düzeydeki ölçülen özelliğin büyüklüğü veya sayısı kullanılabilir. Bu yaklaşımla nüfus dağılımı, arazi kullanımındaki hiyerarşik özellik gösteren fonksiyonların veya farklı büyüklüklerdeki kamusal açık alanların fraktal dağılımları hesaplanabilir. Tez kapsamında mekanın fiziksel özellikleri üzerine odaklanılmıştır. Fiziksel özelliklerin fraktal boyutla analizinde ise dokunun üçüncü boyutta analizine yönelik eksiklik dikkat çekmektedir. Bu konuda ilerlemenin yavaş olmasının temelinde teknik nedenler yatmaktadır. Öncelikle üçüncü boyutta fraktal boyut analizi için incelenecek dokunun da üç boyutlu olarak detaylı bir şekilde modellenmesi gerekmektedir. Diğer bir konu ise üç boyutlu olarak modellenecek bir dokunun analizinde kutular yerine kullanılacak olan küplerin plan düzlemindeki kutu sayısının üçüncü kuvveti oranında artmasıdır. Kutu yerine küplerin kullanılması ile geliştirilmesi gereken algoritma da farklı şekilde işleyecektir. Kutu ile çakışan şekil sayısını belirlerken kare olan kutular dört kenarında koordinatı olan düzlemler olduğundan bir şeklin kutularla çakışıp çakışmadığı kolayca hesaplanabilmektedir. Ayrıca hem vektörel hem de resim formatında aynı analizi yapmak mümkündür. Üç boyutlu analizde ise küplerin hem sayıca artmaları hem de çevreyle ilişkili olan yüzey sayılarının artması süreci zorlaştırmaktadır. Bu açılardan düşünüldüğünde üçüncü boyutta analiz yapacak bir model geliştirmek yerine fraktal boyutu bir ölçekleme ilişkisi olarak matematiksel olarak düşünüp üçüncü boyut verisini formüle eklemek daha pratik bir yaklaşım olarak düşünülebilir. Bu durumda üçüncü boyut verisi kutuların değerlerine ağırlık olarak girebilir.

Özetle tez kapsamında kentsel dokunun dinamik yapısının analizi için tek bir yöntem veya tek bir sayısal değer yerine birbirleri ile bütünleşen ve dokunun farklı alt sistemlerini inceleyen yöntemlerin bir arada kullanılması önerilmektedir. Geleneksel doku analizi yöntemleri olan TAKS, KAKS, parsel büyüklükleri, gibi analizlere ek olarak fraktal boyut, gözeneklilik, mekansal bütünleşme, üç boyutlu mekansal

kapalılık gibi parametrelerin incelenmesi dokunun farklı özelliklerini değerlendirmeye ve özgün tasarımlar yapılabilmesine katkıda bulunacaktır. Doku özellikleri ve dinamik yapısının analizine büyük katkısı olan fraktal analiz ve gözeneklilik yöntemi tez kapsamında sadece dokunun fiziksel yapısını değerlendirmekte kullanılmıştır. Bununla birlikte yöntemin teorik çerçevesi kentsel dokunun yakından ilişkili olduğu tüm hiyerarşik alt sistemlerin analizini yapacak şekilde geliştirilme potansiyeli ile daha bütüncül bir yöntem haline gelecek şekilde geliştirilme potansiyeline sahiptir.

KAYNAKLAR

- Addison, P. S., 1997. *Fractals and chaos: an illustrated course*, Bristol, Institute of Physics Publishing.
- Alexander, C., 1966. The city is not tree. *Design*, **206**, 46-55.
- Alexander, C., 1979. *The timeless way of building*, Oxford University Press New York.
- Alexander, C., 1987. *A new theory of urban design*, Oxford University Press.
- Alexander, C., 2002. *The Phenomenon Of Life: The Nature of Order, Book 1*, Berkeley, California, Center for Environmental Structure.
- Alexander, C., Ishikawa, S. ve Silverstein, M., 1977. *A pattern language: towns, buildings, construction*, New York Oxford University Press.
- Altman, D., 1994. Research Article. Fuzzy set theoretic approaches for handling imprecision in spatial analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, **8**, 271-289.
- Amson, J. C., 1975. Catastrophe theory: a contribution to the study of urban systems? *Environment and Planning B*, **2**, 177-221.
- Appleyard, D., Lynch, K. ve John, B., 1964. *The View from the Road*, The MIT Press, Cambridge, Mass.
- Ashihara, Y., 1983. *The Aesthetic Townscape*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Azimzadeh, M. ve Klarquist, M., 2001. Metamorphosis and Evolution of Cities.) *3rd International Space Syntax Symposium*. Georgia Institute of Technology, Atlanta., J. Peponis, J. Wineman, S. Bafna (Eds.).
- Babish, G., Specialist, G. I. S. ve Branch, E. C., 2006. Geo-statistics without tears.) *A Practical Guide to Surface Interpolation, Geostatistics, Variograms and Kriging*. Saskatchewan, Canada, Ecological Research Division, Environmental Conservation Branch, Canada.
- Bacon, E. N., 1975. *Design of cities*, Thames and Hudson London.
- Bar-Yam, Y., 2003. *Dynamics of Complex Systems*, Westview Press.
- Barabasi, A.-L., Bourbonnais, R., Jensen, M., Kertesz, J., Vicsek, T. ve Zhang, Y.-C., 1992. Multifractality of growing surfaces. *Physical Review A*, **45**, R6951.
- Barredo, J. I., Kasanko, M., McCormick, N. ve Lavallo, C., 2003. Modelling dynamic spatial processes: simulation of urban future scenarios

- through cellular automata. *Landscape and Urban Planning*, **64**, 145-160.
- Batty, M., 1997. Cellular Automata and Urban Form: A Primer. *Journal of the American Planning Association*, **63**, 266 - 274.
- Batty, M., 1998. Urban evolution on the desktop: simulation with the use of extended cellular automata. *Environment and Planning A*, **30**, 1943-1967.
- Batty, M., 2004a. Distance in space syntax.) *Casa Working Paper Series, No. 80*. London, Centre for Advanced Planning Analysis, University College London.
- Batty, M., 2004b. A new theory of space syntax.) *Casa Working Paper Series, No. 75*. London, Centre for Advanced Planning Analysis, University College London.
- Batty, M., 2005a. Agents, cells, and cities: new representational models for simulating multiscale urban dynamics. *Environment and Planning A*, **37**, 1373-1394.
- Batty, M., 2005b. *Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Batty, M., 2007. Complexity in city systems: understanding, evolution, and design.) *Casa Working Paper Series, No. 117*. London, Centre for Advanced Planning Analysis, University College London.
- Batty, M., 2008. Generating Cities from the Bottom-Up: Using Complexity Theory for Effective Design.) *Cluster*. London.
- Batty, M. ve Hutchinson, B., 1983. *Systems analysis in urban policy-making and planning*, Plenum Press.
- Batty, M. ve Longley, P., 1994. *Fractal cities: a geometry of form and function*, Academic Press Professional, Inc. San Diego, CA, USA.
- Batty, M. ve Shiode, N., 2003. Population growth dynamics in cities, countries, and communication systems.) *Advanced Spatial Analysis. The CASA book of GIS*. California, Esri Press.
- Batty, M., Xie, Y. ve Sun, Z., 1999. Modeling urban dynamics through GIS-based cellular automata. *Computers, Environment and Urban Systems*, **23**, 205-233.
- Bedau, M. A., 2003. Artificial life: organization, adaptation and complexity from the bottom up. *Trends in Cognitive Sciences*, **7**, 505-512.
- Benguigui, L., Czamanski, D., Marinov, M. ve Portugali, Y., 2000. When and where is a city fractal? *Environment and Planning B: Planning and Design*, **27**, 507-519.
- Berkmen, H., 2008. Kritik etki yasası,
http://www.astroset.com/bireysel_gelisim/metafor/k2.htm., alındığı tarih 04.12.2008
- Bertalanffy, L. v., 1968. *General system theory*, New York, Allen Lane The Penguin Press.
- Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chavez, M. ve Hwang, D. U., 2006. Complex networks: Structure and dynamics. *Physics Reports*, **424**, 175-308.

- Bolliger, J., Lischke, H. ve Green, D. G., 2005. Simulating the spatial and temporal dynamics of landscapes using generic and complex models. *Ecological Complexity*, **2**, 107-116.
- Çağdaş, G., 1996. A shape grammar: the language of traditional Turkish houses. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **23**, 443-464.
- Çağdaş, G., Gözübüyük, G. ve Ediz, Ö., 2006. Mimari tasarımda fraktal kurguya dayalı form üretimi. *Journal of İstanbul Kültür University*, **4**, 1-12.
- Candemir, Y., 2009. İstanbul Goad Haritalarının Bilgi Sistemine Aktarılması ve Değişim Analizi.) 12. *Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. İstanbul.
- Carvalho, R. ve Penn, A., 2004. Scaling and universality in the micro-structure of urban space. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, **332**, 539-547.
- Çelik, Z., Favro, D. G. ve Ingersoll, R., 1994. *Streets: Critical Perspectives on Public Space*, University of California Press.
- Chen, Y. ve Zhou, Y., 2003. The rank-size rule and fractal hierarchies of cities: mathematical models and empirical analyses. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **30**, 799-818.
- Chen, Y. ve Zhou, Y., 2004. Multi-fractal measures of city-size distributions based on the three-parameter Zipf model. *Chaos, Solitons & Fractals*, **22**, 793-805.
- Chen, Y. ve Zhou, Y., 2008. Scaling laws and indications of self-organized criticality in urban systems. *Chaos, Solitons & Fractals*, **35**, 85-98.
- Cheng, J. ve Masser, I., 2004. Understanding spatial and temporal processes of urban growth: cellular automata modelling. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **31**, 167-194.
- Cheng, Q., 1999. Multifractality and spatial statistics. *Computers & Geosciences*, **25**, 949-961.
- Chitham, R., 2005. *The classical orders of architecture*, Architectural Press.
- Conzen, M. R. G., 1960. *Alnwick, Northumberland: A Study in Town-plan Analysis*, London, UK, The Institute Of British Geographers.
- Cramer, F., 1998. *Kaos ve Düzen*, İstanbul, Turkey, Alan Yayıncılık.
- Crawford, J. D., 1991. Introduction to bifurcation theory. *Reviews of Modern Physics*, **63**, 991.
- Cullen, G., 1961. *Townscape*, London, The Architectural Press.
- Cullen, G., 1971. *The Concise Townscape*, London, Butterworth-Heinemann.
- Cullen, I. G., 1972. Space, time and the disruption of behaviour in cities. *Environment and Planning*, **4**, 459-470.
- Dahui, W., Menghui, L. ve Zengru, D., 2005. True reason for Zipf's law in language. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, **358**, 545-550.
- De Smith, M. J., Goodchild, M. F. ve Longley, P., 2007. *Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*, Troubador Publishing.
- Dendrinos, D. S., 1978. Urban dynamics and urban cycles. *Environment and Planning A*, **10**, 43-49.

- Dietzel, C. ve Clarke, K. C., 2004. Spatial Differences in Multi-Resolution Urban Automata Modeling. *Transactions in GIS*, 8, 479-492.
- Dökmeci, V. ve Çıracı, H., 1990. *Tarihsel Gelişim Sürecinde Beyoğlu*, İstanbul, Turkey, Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu Yayınları.
- Dragicevic, S., Marceau, D. J. ve Marois, C., 2001. Space, time, and dynamics modeling in historical GIS databases: a fuzzy logic approach. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28, 545-562.
- Ediz, Ö. ve Çağdaş, G., 2005. Mimari Tasarımda Fraktal Kurguya Dayalı Üretken Bir Yaklaşım. *İTÜ dergisi/a mimarlık, planlama, tasarım*, 4, 71-83.
- Ediz, Ö. ve Çağdaş, G., 2006. Kaos, fraktaller ve mimari tasarım. *Journal of İstanbul Kültür University*, 4, 155-160.
- Ediz, O. ve Cagdas, G., 2007. A computational architectural design model based on fractals. *Open House International*, 32, 36-45.
- Figueiredo, L. ve Amorim, L., 2005. Continuity lines in the axial system.) *Proceedings 5th International Symposium on Space Syntax*. Delft University of Technology, Delft.
- Filho, M. B. ve Sobreira, F., 2005. Assessing Texture Pattern in Slums Across Scales.) *Casa Working Paper Series, No. 87*. London, Centre for Advanced Planning Analysis, University College London.
- Fisher-Gewirtzman, D. ve Wagner, I. A., 2003. Spatial openness as a practical metric for evaluating built-up environments. *Environment and Planning B*, 30, 37-50.
- Frankhauser, P., 1998a. The Fractal Approach. A New Tool for the Spatial Analysis of Urban Agglomerations. *Population: An English Selection*, 10, 205-240.
- Frankhauser, P., 1998b. Fractal geometry of urban patterns and their morphogenesis. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2, 127-145.
- Gabaix, X., 1999. Zipf's Law For Cities: An Explanation*. *Quarterly Journal of Economics*, 114, 739-767.
- Giritlioğlu, C., 1991. *Şehirsel Mekan Öğeleri ve Tasarımı*, İstanbul, Turkey, İ. T. Ü Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- Gleick, J., 1996. Kaos. (Çeviri: F. Üçcan). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Guy, B., 2002. Mental Morphology.) *XVI AESOP Conference*. Volos, Greece.
- Gülersoy, Ç., 1986. *Taksim: Bir Meydanın Hikayesi*, İstanbul, Turkey, İstanbul Kitaplığı Ltd.
- Gür, Ş. Ö., 1996. *Mekan Örgütlenmesi*, Trabzon, Turkey, Gür Yayıncılık.
- Haag, G., 1994. The Rank-Size Distribution Of Settlements As A Dynamic Multifractal Phenomenon. *Chaos Solitons & Fractals*, 4, 519-534.
- Harris, B., 2004. Zipf's rank - size rule: a comment on Chen and Zhou. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31, 931-932.
- Heikkilä, E. J., Shen, T. y. ve Yang, K. z., 2003. Fuzzy urban sets: theory and application to desakota regions in China. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30, 239-254.
- Helbing, D., 1998a. A Mathematical Model for the Behavior of Pedestrians. *Arxiv preprint cond-mat/9805202*.

- Helbing, D., 1998b. Models for Pedestrian Behavior. *Arxiv preprint cond-mat/9805089*.
- Helbing, D. ve Molnar, P., 1998. Self-Organization Phenomena in Pedestrian Crowds. *Arxiv preprint cond-mat/9806152*.
- Hillier, B., 1996. *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Cambridge University Press.
- Hillier, B., 1997. The Hidden Geometry Of Deformed Grids.) *Space Syntax First International Symposium*. London, UK.
- Hillier, B., 1999. The hidden geometry of deformed grids: or, why space syntax works, when it looks as though it shouldn't. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26, 169-191.
- Hillier, B. ve Hanson, J., 1984. *The social logic of space*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P. ve Bedford, M., 1976. Space syntax. *Environment and Planning B*, 3, 147-185.
- Hillier, B., Stonor, T., Major, M. D. ve Spende, N., 1998. From research to design: re-engineering the space of Trafalgar Square. *Urban Design Quarterly*, 68, 35-37.
- Högg, H., 1961. *İstanbul*, München, Verlag Georg.
- İ.B.B., 2008a. Taksim, Eminönü ve Beyazıt 1940, 1960, 1980, 1995, 1988, 1999 yılları Halihazır Haritaları. In: HARITA MÜDÜRLÜĞÜ (Ed.) Saraçhane, İstanbul.
- İ.B.B., 2008b. Taksim, Eminönü ve Beyazıt Meydanı 1966, 1970, 1998, 2003 ve 2006 yılları hava fotoğrafları.) İstanbul Büyükşehir Belediyesi Harita Müdürlüğü, Saraçhane, İstanbul.
- İ.B.B., 2008c. Tarihi Yarımada (Eminönü-Fatih) Koruma Amaçlı İmar Planı Analitik Etütleri, Tarihi Eserler ve Envanter Araştırmaları. In: PLANLAMA VE İMAR MÜDÜRLÜĞÜ (Ed.) Çemberlitaş, İstanbul.
- İ.B.B. Atatürk Kitaplığı, 2008. Osmanlı dönemi beyazıt meydanı haritası.) İstanbul. İstanbul Belediyesi, 1942. Güzelleşen İstanbul.) İstanbul, İstanbul Belediyesi.
- İTÜ Çevre ve Şehircilik Uyg-Ar Merkezi arşivi, 2008. 1960 yılı halihazır haritası.) İstanbul, İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- Jacobs, J., 1961. *The Death and Life of Great American Cities*, New York, Vintage Books.
- Jiang, B., 1999. SimPed: Simulating Pedestrian Flows in a Virtual Urban Environment. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, 3, 21-29.
- Jiang, B. ve Claramunt, C., 1999. A Comparison Study on Space Syntax as a Computer Model of Space. *Proceedings of Second International Symposium on Space Syntax*.
- Jiang, B. ve Claramunt, C., 2002. Integration of Space Syntax into GIS: New Perspectives for Urban Morphology. *Transactions in GIS*, 6, 295-309.
- Kalaycı, Ş. (Ed.) 2005. *SPSS uygulamalı Çok değişkenli istatistik teknikleri*, Ankara, Asil Yayın Dağıtım Ltd.Şti.

- Kaya, H. S. ve Bölen, F., 2006. Kentsel Mekan Organizasyonundaki Farklılıkların Fraktal Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Journal of İstanbul Kültür University*, 4, 153-172.
- Kaya, H. S. ve Bölen, F., 2009. Complex Evolution Of Built Environment. *Journal Of Applied Functional Analysis*, 4, 475-491.
- Kaya, H. S., Terzi, F. ve Bölen, F., 2009. Kentsel Doku İle Şehirselle Büyüme Biçimi Arasındaki İlişkinin Mekansal Analizi: İstanbul Örneği.) 3. *Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Kayra, C., 1990. *İstanbul Mekanlar ve Zamanlar*, İstanbul, Ak yayınları.
- Klinger, A. ve Salingaros, N. A., 2000. A pattern measure. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 27, 537-547.
- Kosko, B., 1994. *Fuzzy thinking*, Glasgow, UK, Flamingo- Harper Collins Manufacturing.
- Kostof, S. ve Tobias, R., 1991. The City Shaped: Urban Patterns and Meanings Through History, Thames and Hudson.
- Kruger, M. J. T., 1989. On node and axial grid maps: distance measures and related topics.
- Krüger, M. J. T., 1979a. An approach to built-form connectivity at an urban scale: variations of connectivity and adjacency measures amongst zones and other related topics. *Environment and Planning B*, 6, 305-320.
- Krüger, M. J. T., 1979b. An approach to built-form connectivity at an urban scale: system description and its representation. *Environment and Planning B*, 6, 67-88.
- Krüger, M. J. T., 1980. An approach to built-form connectivity at an urban scale: relationships between built-form connectivity, adjacency measures, and urban spatial structure. *Environment and Planning B*, 7, 163-194.
- Krüger, M. J. T., 1981a. An approach to built-form connectivity at an urban scale: modelling the disaggregation of built forms by types. *Environment and Planning B*, 8, 57-72.
- Krüger, M. J. T., 1981b. An approach to built-form connectivity at an urban scale: modelling the distribution of partitions and built-form arrays. *Environment and Planning B*, 8, 41-56.
- Kubat, A. S., 1997. The morphological characteristics of Anatolian fortified towns. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24, 95-123.
- Kubat, A. S., Kaya, H. S., Sari, F., Guler, G. ve Ozer, O., 2007. The Effects Of Proposed Bridges On Urban Macroform Of İstanbul: a syntactic evaluation. In: KUBAT, A. S., GÜNEY, Y., ERTEKİN, Ö. AND EYÜBOĞLU, E. (Ed.) *6th International Space Syntax Symposium*. İstanbul Technical University, İstanbul, Turkey.
- Kwan, M. P., 2000. Analysis of human spatial behavior in a GIS environment: Recent developments and future prospects. *Journal of Geographical Systems*, 2, 85-90.
- Laherrere, J. ve Sornette, D., 1998. Stretched exponential distributions in nature and economy: "fat tails" with characteristic scales. *The European Physical Journal B*, 2, 525-539.

- Lang, J., 1987. *Creating architectural theory: the role of the behavioral sciences in environmental design*, Van Nostrand Reinhold.
- Lynch, K., 1960. *The image of the city*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Lynch, K., 1984. *Good city form*, MIT Press Cambridge, Mass.
- Mandelbrot, B. B., 1977. *Fractals: Form, Chance, and Dimension*, San Francisco, ABD, WH Freeman.
- Mandelbrot, B. B., 1982. *The Fractal Geometry of Nature*, NY, ABD, WH Freeman.
- Mandelbrot, B. B., Frame, M. ve Robert, A. M., 2001. Fractals.) *Encyclopedia of Physical Science and Technology*. New York, Academic Press.
- McCluskey, J., 1992. *Road form and townscape*, Oxford, Architectural Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı, 1949. *Cumhuriyet Devrinde İstanbul*, 1949, Milli Eğitim Basımevi.
- Moughtin, C., 2003. *Urban Design: Street and Square*, Architectural Press.
- Moura, N. J. ve Ribeiro, M. B., 2006. Zipf law for Brazilian cities. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, **367**, 441-448.
- NIST/SEMATECH, 2006. e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/june-2008>, alındığı tarih 24.10.2008
- Özler, Ş., 2007. *Cumhuriyet Dönemi İstanbul Planlama Raporları 1943-1995*, İstanbul, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi.
- Packard, N. H. ve Wolfram, S., 1985. Two-dimensional cellular automata. *Journal of Statistical Physics*, **38**, 901-946.
- Peitgen, H. O., Jürgens, H. ve Saupe, D., 2004. *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science*, Springer Verlag Press.
- Pietronero, L., Tosatti, E., Tosatti, V. ve Vespignani, A., 2001. Explaining the uneven distribution of numbers in nature: the laws of Benford and Zipf. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, **293**, 297-304.
- Pumain, D., 2000. Settlement Systems in the Evolution. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, **82**, 73-87.
- Punter, J. ve Carmona, M., 1997. *The Design Dimension of Planning: Theory, Content, and Best Practice for Design Policies*, Spons Architecture Price Book.
- Rapoport, A., 1977. *Human Aspects of Urban Form: Towards a Man-Environment Approach to Urban Form and Design*, Oxford, Pergamon Press.
- Rapoport, A., 2000. Culture and built form: a reconsideration.) *Culture-Meaning-Architecture: Critical Reflections on the Work of Amos Rapoport*. Brookfield, Ashgate Publishing Company.
- Rapoport, A., 2005. *Culture, architecture, and design*, Chicago, Locke Science Pub. Co.
- Rodin, V. ve Rodina, E., 2000. The Fractal Dimension of Tokyo's Streets. *FRACTALS-LONDON-*, **8**, 413-418.
- Sadahiro, Y., 2001. Exploratory method for analyzing changes in polygon distributions. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **28**, 595-609.

- Salingaros, N. A., 1995. The Laws of Architecture from a Physicist's Perspective. *Physics Essays*, 8, 638-643.
- Salingaros, N. A., 1997. Life and Complexity in Architecture From a Thermodynamic Analogy. *Physics Essays*, 10, 165-173.
- Salingaros, N. A., 2000a. Complexity and Urban Coherence. *Journal of Urban Design*, 5, 291-316.
- Salingaros, N. A., 2000b. The Structure of Pattern Languages. *Architectural Research Quarterly*, 4, 149-161.
- Salingaros, N. A., 2003. Connecting the fractal city. Keynote speech, 5th Biennial of town planners in Europe, Barcelona.
- Salingaros, N. A., Coward, L. A. ve West, B. J., 2005. *Principles of urban structure*, Amsterdam, Techne Press.
- Salingaros, N. A. ve West, B. J., 1999. A universal rule for the distribution of sizes. *Environment*, 26, 909-923.
- Şener, S. M., 1984. Geometrik nitelikli bir düzenleme aracı olarak ızgara ve endüstrileşmiş bina tasarımındaki yeri.) *Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Sharma, S. B., 2007. A Static-Dynamic Network Model For Crowd Flow Simulation.) *6th International Space Syntax Symposium*. Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey.
- Sitte, C., 1979. Der Stadtebau Nach Seinen Kunsderischen Grundsdtzen. Reprinted as *The Art of Building Cities: City Building According to its Artistic Fundamentals*, Westport, Hyperion Press.
- Smith, P. F., 1974. *The dynamics of urbanism*, London, Hutchinson Educational.
- Stamps, A. E. ., 2003. Advances in visual diversity and entropy. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30, 449-463.
- Steadman, P., 1983. *Architectural Morphology: An Introduction to the Geometry of Building Plans*, London, Pion Ltd.
- Stiny, G., 1976. Two exercises in formal composition. *Environment and Planning B*, 3, 187-210.
- Stiny, G., 1980. Introduction to shape and shape grammars. *Environment and Planning B*, 7, 343-351.
- Stiny, G. ve Gips, J., 1971. Shape Grammars and The Generative Specification Of Painting and Sculpture.) *Information Processing: Proceedings of IFIP Congress*. Netherlands, North Holland Publishing Co.
- Stiny, G. ve Mitchell, W. J., 1980. The grammar of paradise: on the generation of Mughul gardens. *Environment and Planning B*, 7, 209-226.
- Sui, D. Z., 1992. A fuzzy GIS modeling approach for urban land evaluation. *Computers, Environment and Urban Systems*, 16, 101-101.
- Teller, J., 2003. A spherical metric for the field-oriented analysis of complex urban open spaces. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30, 339-356.
- Torrens, P., 2000. *How Cellular Models of Urban Systems Work (1. Theory)*.) *Casa Working Paper Series, No. 28*. London, Centre for Advanced Planning Analysis, University College London.

- Trancik, R., 1986. Finding Lost Space: Theories of Urban Design, New York, Wiley.
- Turner, A., Doxa, M., O'Sullivan, D. ve Penn, A., 2001. From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **28**, 103-121.
- Ünlü, A., 1998. *Çevresel Tasarımda İlk Kavramlar*, İstanbul, Turkey, İ. T. Ü Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008. Taksim, Eminönü ve Beyazıt tarihi haritaları.) Taksim, İstanbul.
- Vakıflar İstanbul Bölge Müdürlüğü, 2008. Taksim, Eminönü ve Beyazıt tarihi haritaları.) Taksim, İstanbul.
- Volchenkov, D. ve Blanchard, P., 2008. Scaling and universality in city space syntax: Between Zipf and Matthew. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, **387**, 2353-2364.
- Wagstaff, J. M., 1976. Some Thoughts about Geography and Catastrophe Theory. *Area*, **8**, 316-320.
- White, R. ve Engelen, G., 1993. Cellular automata and fractal urban form: a cellular modelling approach to the evolution of urban land-use patterns. *Environment and Planning A*, **25**, 1175-1199.
- White, R. ve Engelen, G., 1994. Urban systems dynamics and cellular automata: Fractal structures between order and chaos. *Chaos, Solitons & Fractals*, **4**, 563-583.
- White, R. ve Engelen, G., 2000. High-resolution integrated modelling of the spatial dynamics of urban and regional systems. *Computers, Environment and Urban Systems*, **24**, 383-400.
- Whitehand, J. W. R., Morton, N. J. ve Carr, C. M. H., 1999. Urban morphogenesis at the microscale: how houses change. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **26**, 503-515.
- Wiens, E. G., 2008. Bifurcations and Two Dimensional Flows.).
- Wilson, A. G., 1976. Catastrophe theory and urban modelling: an application to modal choice. *Environment and Planning A*, **8**, 351-356.
- Wilson, A. G., 2002. Complex spatial systems: Challenges for modellers. *Mathematical and Computer Modelling*, **36**, 379-387.
- Wingo, L., 1969.) Cities and Space: The Future Use of Urban Land: The Book is based on 1962 RFF (Resources For The Future) Forum on The Future Use of Urban Space. Baltimore and London, Johns Hopkins Press.
- Wolfram, S., 1984. Universality and complexity in cellular automata. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, **10**, 1-35.
- Wu, X. B. ve Sui, D. Z., 2001. An initial exploration of a lacunarity-based segregation measure. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **28**, 433-446.
- Wurster, C. B., 1969.) Cities and Space: The Future Use of Urban Land: The Book is based on 1962 RFF (Resources For The Future) Forum on The Future Use of Urban Space. Baltimore and London, Johns Hopkins Press.

- Xu, Y., 2005. Explanation of scaling phenomenon based on fractal fragmentation. *Mechanics Research Communications*, **32**, 209-220.
- Yang, P. P. J., Putra, S. Y. ve Li, W., 2007. Viewsphere: a GIS-based 3D visibility analysis for urban design evaluation. *Environment and Planning B: Planning and Design*, **34**, 971-992.
- Yüzer, M. A., 2004. Growth estimations in settlement planning using a land use cellular automata model (LUCAM). *European Planning Studies*, **12**, 551-561.
- Yüzer, M. A. ve Yüzer, S., 2006. Cellular Automata Tabanlı LUCAM Modeli ile İstanbul'un Gelişim ve Dönüşümüne İlişkin Makro Form Simülasyonları. *Journal of İstanbul Kültür University*, **4**, 231-244.
- Zacharias, J., 1999. Preferences for view corridors through the urban environment. *Landscape and Urban Planning*, **43**, 217-225.
- Zadeh, L. A., 1965. Fuzzy sets. *Information and Control*, **8**, 338-353.
- Zipf, G. K., 1972. *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, New York, Hafner Publishing Company.
- Zucker, P., 1966. *Town and square*, NY., Columbia unv. press.

EKLER

EK A: Taksim 6rnekleme harita ve hava fotoerafları

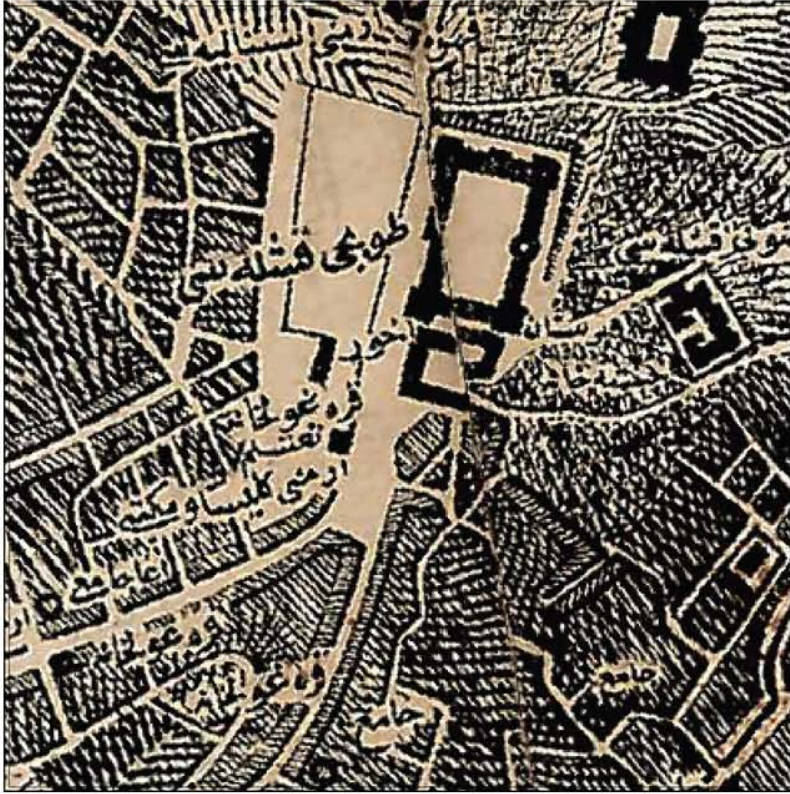
EK B: Emin6n6 Meydanı harita ve hava fotoerafları

EK C: Beyazıt Meydanı harita ve hava fotoerafları

EK A: Taksim örnekleme harita ve hava fotoğrafları



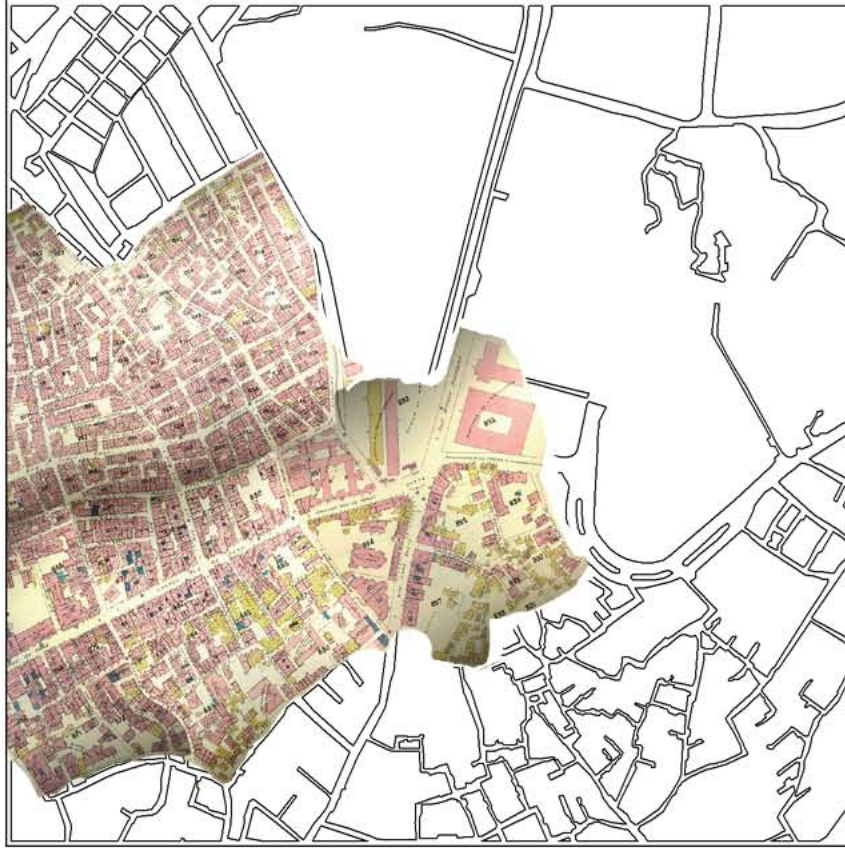
Şekil A.1: 1819 yılı Kauffer Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



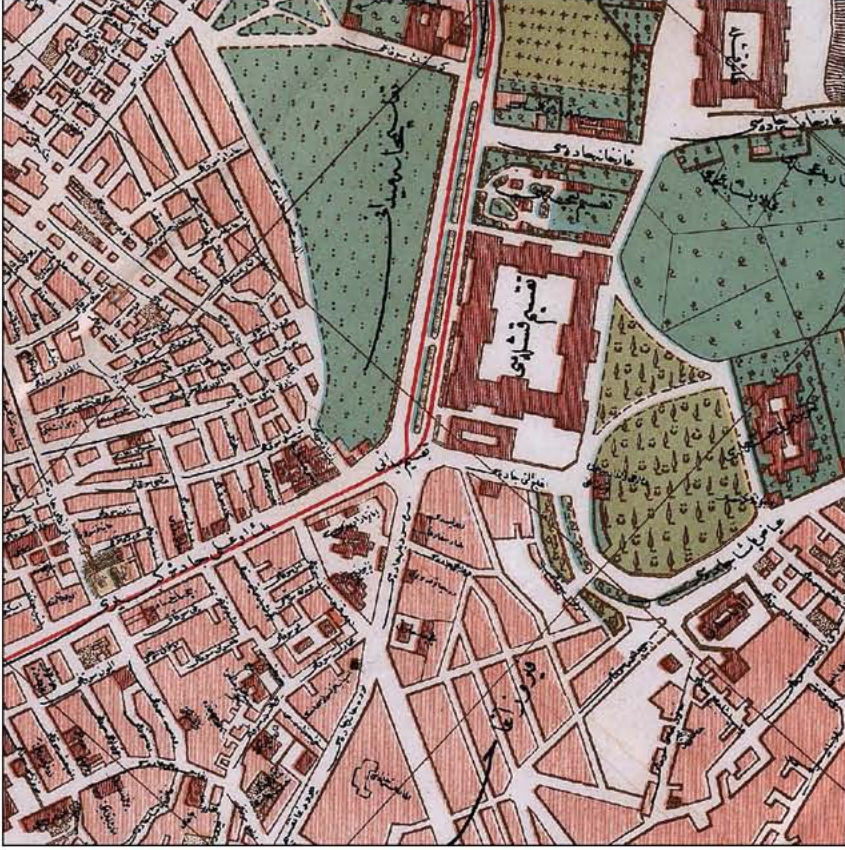
Şekil A.2: 1839 yılı Moltke Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



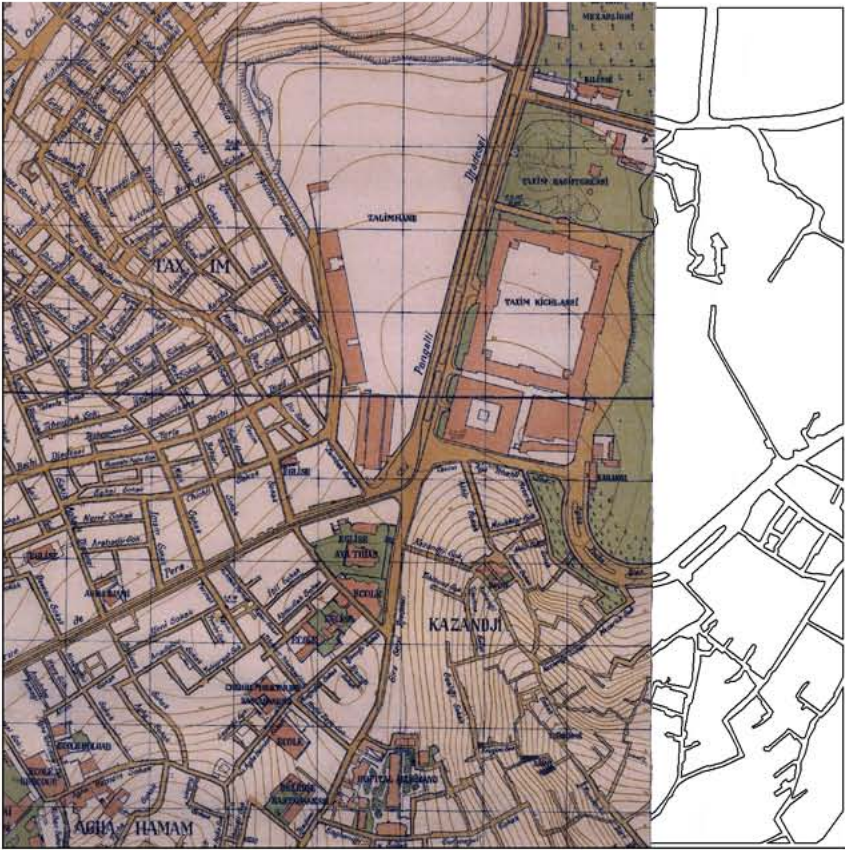
Şekil A.3: 1895 yılı Huber Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



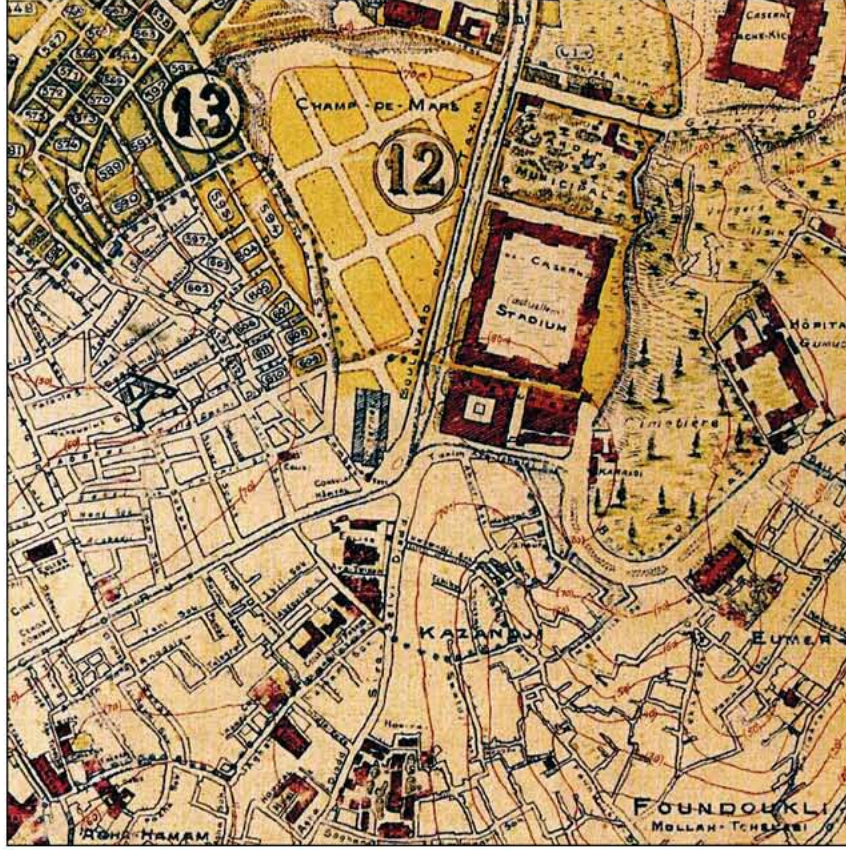
Şekil A.4: 1905 yılı Goad Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil A.5: 1917 yılı Kent Rehberi (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



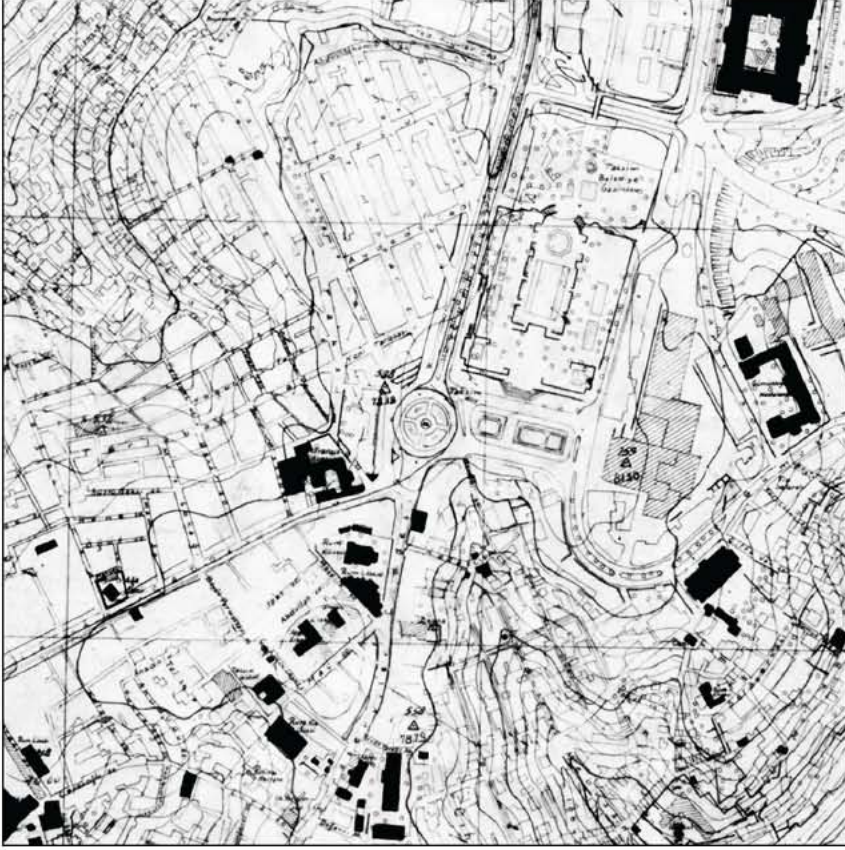
Şekil A.6: 1922 yılı Alman Mavileri Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil A.7: 1/5000 Ölçekli Pervititch Haritası: 1925 (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil A.8: 1943 yılı 1/500 Ölçekli Pervititch Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil A.9: Halihazır Harita: 1960 (İTÜ Çevre ve Şehircilik Uyg-Ar Merkezi arşivi, 2008)



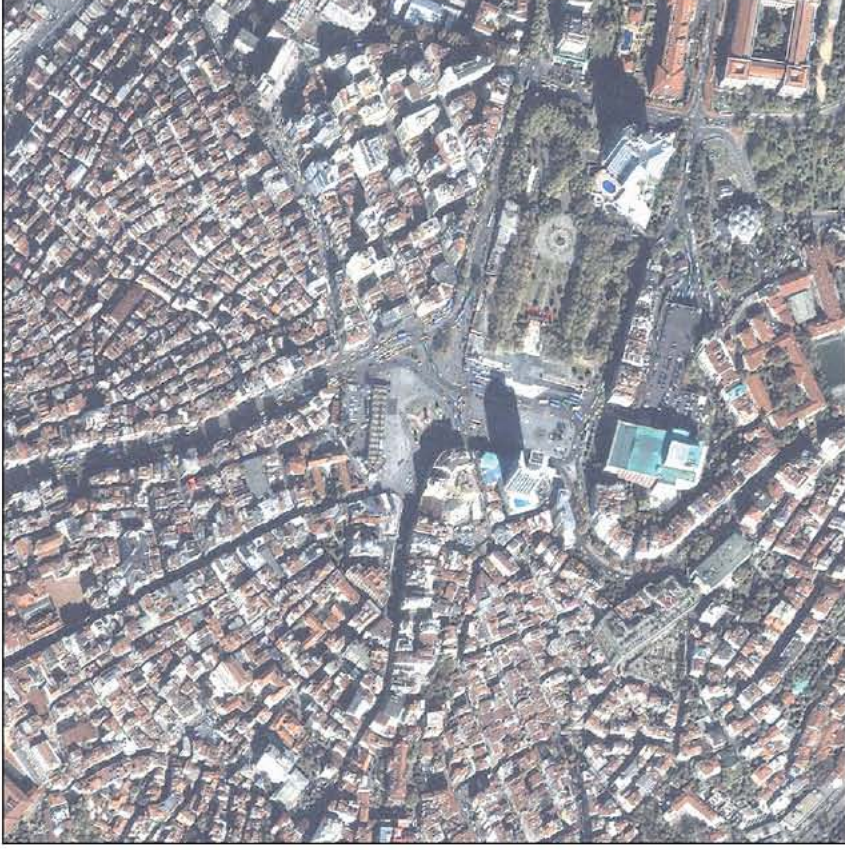
Şekil A.10: 1966 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil A.11: 1970 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil A.12: 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)

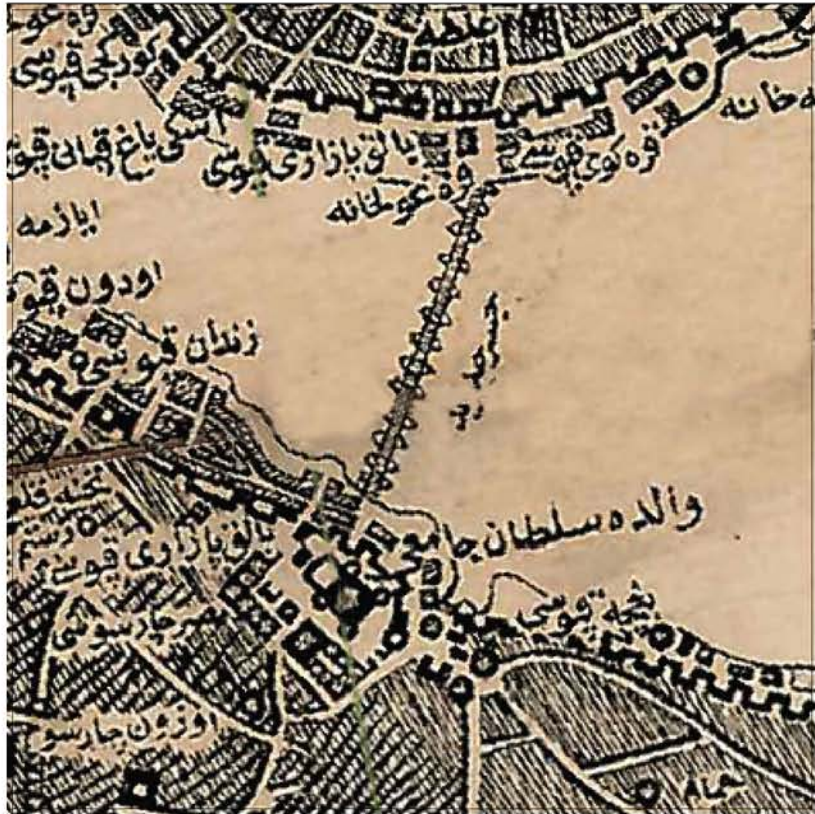


Şekil A.13: 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)

EK B: Eminönü Meydanı harita ve hava fotoğrafları



Şekil B.1: 1819 yılı Kauffer Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil B.2: 1839 yılı Moltke Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



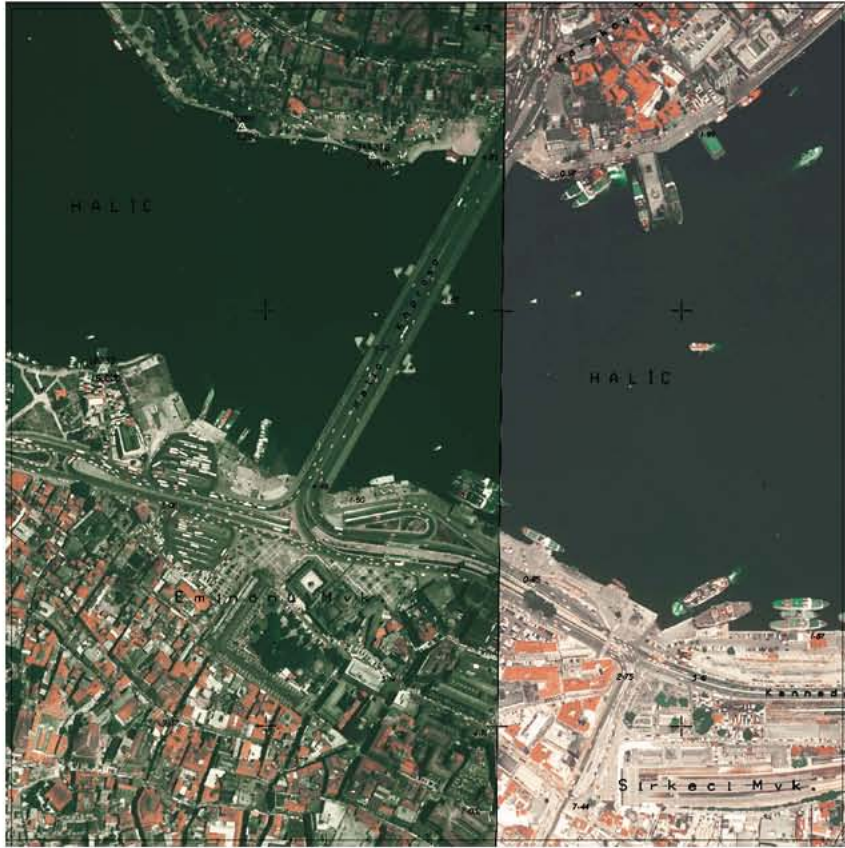
Şekil B.3: 1913 yılı Alman Mavileri Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil B.4: 1970 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil B.5: 1988 yılı 1/1000 Ölçekli Halihazır Harita (İ.B.B., 2008a)



Şekil B.6: 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil B.7: 2003 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil B.8: 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)

EK C: Beyazıt Meydanı harita ve hava fotoğrafları



Şekil C.1: 1819 yılı Kauffer Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil C.2: 1839 yılı Moltke Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



Şekil C.3: 1913 yılı Alman Mavileri Haritası (Vakıflar İstanbul Bölge Müd., 2008)



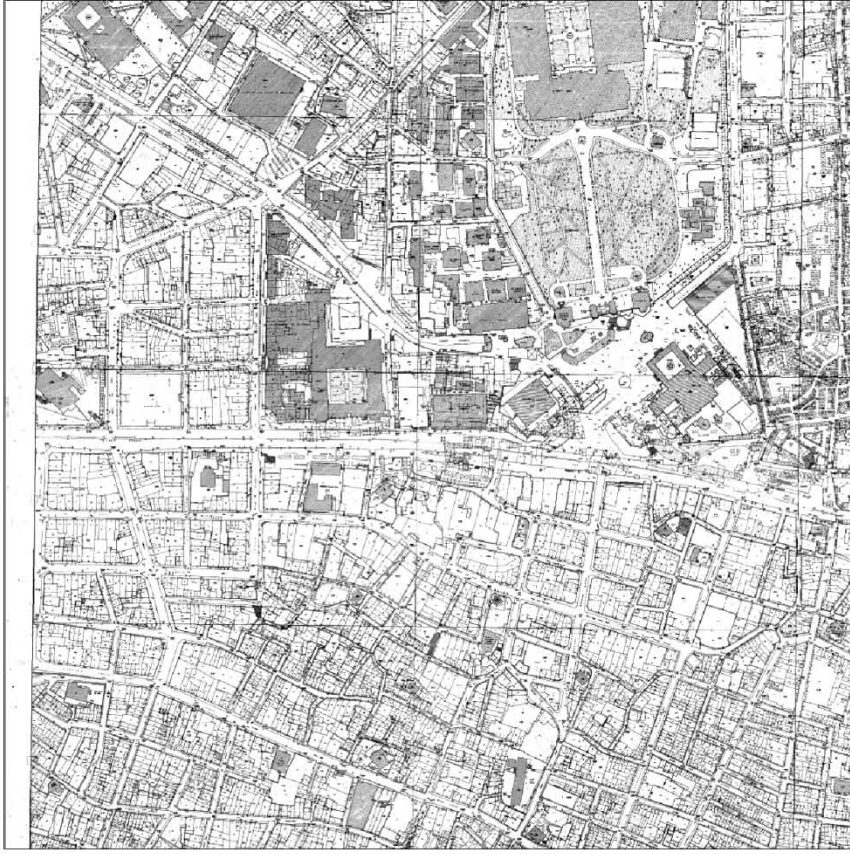
Şekil C.4: Halihazır Harita: 1960 (İTÜ Çevre ve Şehircilik Uyg-Ar Merkezi arşivi, 2008)



Şekil C.5: 1966 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil C.6: 1970 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil C.7: 1988 yılı 1/1000 Ölçekli Halihazır Harita (İ.B.B., 2008c)



Şekil C.8: 1998 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil C.9: 2003 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)



Şekil C.10: 2006 yılı hava fotoğrafı (İ.B.B., 2008b)

ÖZGEÇMİŞ



- Ad Soyad:** H. Serdar KAYA
Doğum Yeri ve Tarihi: Elazığ , 25.05.1977
Adres: İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkışla Binası 34437 Taksim, Beyoğlu / İstanbul
Lisans Üniversitesi: İTÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlaması Bölümü, 2000
Lisans Üniversitesi: İTÜ Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 2002
Yüksek Lisans Üniversitesi: İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehirselsel Tasarım Programı, 2003

Yayın Listesi:

Makaleler

- **Kaya, H. S.** ve Bölen, F., 2009. Complex Evolution Of Built Environment. *Journal Of Applied Functional Analysis*, **4**, 475-491.
- **Kaya, H. S. ve Bölen, F.**, 2006. Kentsel Mekan Organizasyonundaki Farklılıkların Fraktal Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Journal of İstanbul Kültür University*, **4**, 153-172.

Ulusal Bildiriler

- **Kaya, H. S.** ve Çıkrıkçı, S., 2009. Tarihi Mardin Dokusunun Mekansal Dizin Yöntemiyle Analizi., *3. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- **Kaya, H. S.**, Terzi, F. ve Bölen, F., 2009. Kentsel Doku İle Şehirselsel Büyüme Biçimi Arasındaki İlişkinin Mekansal Analizi: İstanbul Örneği., *3. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

Uluslararası Bildiriler

- **Kaya, H. S.** ve Bölen, F., 2008a. Analyzing spatial transformation process in Eminönü., *Conference in Honor Of Prof. Dr. Vedia DÖKMECİ, New Approaches in Urban and Regional Planning*. İstanbul Technical University, İstanbul, Turkey.

- **Kaya, H. S.** ve Bölen, F., 2008b. Complex Evolution Of Built Environment., *International Interdisciplinary Chaos Symposium- Chaos and Complex Systems*. Istanbul Kültür University, Istanbul, Turkey.
- **Kaya, H. S.** ve Bölen, F., 2008c. Discovering The Dynamic Nature Of Urban Pattern., *48th Congress of the European Regional Science Association (ERSA)*. Liverpool, UK.
- Kubat, A. S., **Kaya, H. S.**, Sari, F., Guler, G. ve Ozer, O., 2007. The Effects Of Proposed Bridges On Urban Macroform Of Istanbul: a syntactic evaluation. In: KUBAT, A. S., GÜNEY, Y., ERTEKIN, Ö. AND EYÜBOĞLU, E. (Ed.) *6th International Space Syntax Symposium*. Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey.
- **Kaya, H. S.**, 2007. Spatial Pattern of Traditional and Modern Commercial Centers In İstanbul., *ERES 14th Annual European Real Estate Society Conference*. London, UK.
- Bölen, F., Türkoglu, H., Ergun, N., Yirmibeşoglu, F., Terzi, F., **Kaya, H. S.** ve Kundak, S. 2007. Quality of Residential Environment in a City Facing Unsustainable Growth Problems: İstanbul. Joint Congress of the European Regional Science Association (ERSA 47th Congress), August 29th- Sep. 2nd, 2007, Paris.
- **Kaya, H. S.** ve Bölen, F., 2005. Urban Space Resolutions In The Context Of Complexity Of Urban Life., *XXII World Congress of Architecture, UIA: Cities: Grand Bazaar of Architecture*. Istanbul.