İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN MEKANSAL BOYUTUNDA CBS TABANLI ENTROPİ YAKLAŞIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burcu ÖZDEMİR

Bilişim Uygulamaları Anabilim Dalı

Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programı

MAYIS 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN MEKANSAL BOYUTUNDA CBS TABANLI ENTROPİ YAKLAŞIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burcu ÖZDEMİR
(706121001)

Bilişim Uygulamaları Anabilim Dalı

Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. S. Serhat ŞEKER

MAYIS 2015

İTÜ, Bilişim Enstitüsü'nün 706121001 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Burcu ÖZDEMİR**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN MEKANSAL BOYUTUNDA CBS TABANLI ENTROPİ YAKLAŞIMI"** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :	**Prof. Dr. S. Serhat ŞEKER** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
Jüri Üyeleri :	**Yrd. Doç. Dr. Seda H. Bostancı** Okan Üniversitesi	.....
	Yrd. Doç. Dr. A. Özgür Doğru İstanbul Teknik Üniversitesi	.....

Teslim Tarihi : **4 Mayıs 2015**
Savunma Tarihi : **26 Mayıs 2015**

36 yılını öğrencilerine matematik öğretmeye adamış sevgili annem Selime Özdemir'e ,

ÖNSÖZ

Tez sürecim boyunca ufuk açıcı fikir ve bilgileriyle akademik hayatımı zenginleştiren danışmanım Prof. Dr. S. Serhat Şeker'e, entropi ile yolumu kesiştiren Yrd. Doç. Seda H. Bostancı ve Prof. Dr. Mehmet Ocakcı'ya, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programına değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. A. Çağdaş Aydınoğlu'na, lisans eğitimimde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile tanışıklığımı sağlayan kadim dostum Gökalp Köseoğlu'na, analitik süreçlerin makro ortamına aktarılmasındaki etkin öğretileri için sevgili' Okan Tokyay'a, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili dostum Doç. Dr. Emine Görgül'e, öğrencileri her zaman sevgiyle kucaklayan Prof. Dr. Necla Uluğtekin'e, özgür çalışma ortamlarını gönülden destekleyen Prof. Dr. N. Rahmi Çelik'e, olumlu görüş ve katkılarıyla beni cesaretlendiren Yrd. Doç. Dr. A. Özgür Doğru'ya, her daim yardıma hazır aile dostu Öğr. Gör. İbrahim Çatalkaya'ya, sürekli motivasyon sağlayan sevgili arkadaşım Pelin Boyacıoğlu'na, İTÜ'yü ailem yapan bir numaralı fakülte sekreteri Nurcan Sarpen'e, tezin uygulama verileri için destek sağlayan Bağcılar Belediyesi Kentsel Tasarım Müdürlüğü'ne ve siz olmasaydınız olmazdı dediğim kıymetli ailem, annem Selime Özdemir, babam H. Basri Özdemir, abim Mustafa Özdemir'e, son olarak bilgiye doymayan, doktora tezim esnasında ikinci bir yüksek lisans tezi yazan içimdeki profesyonel öğrenciye teşekkürü borç bilirim.

Mayıs 2015

Burcu ÖZDEMİR
(Şehir Plancısı)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xv**
ÖZET ..... **xvii**
SUMMARY ..... **xix**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Çalışmanın Motivasyonu 3
1.2 Çalışmanın Amacı 3
1.3 Çalışmanın Yöntemi ve Organizasyonu 3
1.4 Çalışmanın Sınırları 5
1.5 Çalışmanın Kapsamı 6
2. ENTROPİ YAKLAŞIMI VE KENTSEL DÖNÜŞÜM KARAR DESTEK SİSTEMİ **7**
2.1 Klasik Termodinamik ve Entropi Yasası 8
2.1.2 Entropinin sınıflandırılması 11
2.2 Kentsel Dönüşüm ve Kentsel Entropi 17
2.2.1 Kentsel entropi 17
2.2.2 Kentsel dönüşüm 20
2.2.2.1 Kentsel dönüşüm alanlarında analiz çalışmaları ve hedefler 24
2.3 Kentsel Dönüşümde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Karar Destek Mekanizması 28
2.3.1 CBS'de mekansal analizler 29
3.3.2 Çok kriterli karar destek analizleri 32
3.3.3 Entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek analizi 36
2.4 Bölüm Sonucu 38
3. ALAN ÇALIŞMASI **41**
3.1 Bağcılar İlçesinin Konumu ve Mevcut Durumu: 41
3.2 Tarihi Dönüşüm Süreci 42
3.3 Uygulama Çalışması 42
3.3.1 Sorunun tanımlanması 42
3.3.2 Verilerin belirlenmesi 43
3.3.3 Yöntemin seçilmesi 47
3.3.4 Verilerin işlenmesi 47
3.3.4.1 Nüfus yoğunluğu haritası 53
3.3.4.2 Donatı alanlarına erişim haritası 55
3.3.4.3 Açık alan haritası 57
3.3.4.4 Yerleşim açısından sakıncalı alan haritası 59
3.3.4.5 Arazi değerleri haritası 61
3.3.4.6 Kentsel potansiyel baskı haritası 63

3.3.4.7 Fonksiyon yitimi haritası 65
3.3.4.8 Kentsel eskime haritası 67
3.3.4.9 Çarpık yapılaşma haritası 69
3.3.4.10 Kişi başına düşen barınma alanı haritası 71
3.3.5 Entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek sisteminin kurulması . 73
3.4 Uygulama Çalışması Bulgularının Değerlendirilmesi 74
3.4.1 Nüfus yoğunluğu bulgularının değerlendirilmesi 74
3.4.2 Donatı alanlarına erişim bulgularının değerlendirilmesi 75
3.4.3 Açık alan bulgularının değerlendirilmesi 76
3.4.4 Yerleşim açısından sakıncalı alan bulgularının değerlendirilmesi 76
3.4.5 Arazi değerleri bulgularının değerlendirilmesi 77
3.4.6. Kentsel potansiyel baskı bulgularının değerlendirilmesi 78
3.4.7 Fonksiyon yitimi bulgularının değerlendirilmesi 78
3.4.8 kentsel eskime bulgularının değerlendirilmesi 79
3.4.9 Çarpık yapılaşma bulgularının değerlendirilmesi 79
3.4.10 Kişi başına düşen barınma alanı bulgularının değerlendirilmesi 80
3.4.11 Entropi tabanlı mekansal karar destek bulgularının değerlendirilmesi ... 80
3.5 Bölüm Sonucu 83
4. SONUÇ 85
KAYNAKLAR 95
EKLER 99
ÖZGEÇMİŞ 109

KISALTMALAR

AHP **:** Analitik Hiyerarşi Prosesleri
CBS **:** Coğrafi Bilgi Sistemleri
CKKDS **:** Çok Kriterli Karar Destek Sistemleri
CKMKDA **:** Çok Kriterli Mekansal Karar Destek Sistemleri
GİB **:** Gelir İdaresi Başkanlığı
KDM : Karar Destek Mekanizması
KDS : Karar Destek Sistemleri
STK : Sivil Toplum Kuruluşu
UML : Unified modeling language (Tümleşik Modelleme Dili)
TÜİK **:** Türkiye İstatistik Kurumu

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Kentsel dönüşümün evrimsel gelişimi 21
Çizelge 2.2 : Türkiye'de kentsel dönüşüm olgusunun değişim süreci 22
Çizelge 2.3 : AHP temel ölçek değeri. 35
Çizelge 2.4 : Ortalama rassal tutarlılık indeksi (R.I.). 36
Çizelge 2.5 : Coğrafi karar destek matrisi 37
Çizelge 3.1 : Uygulamanın veri gereksinim analizi..... 45
Çizelge 3.2 : Uygulamanın A matrisi. 48
Çizelge 3.3 : Uygulamanın B matrisi. 49
Çizelge 3.4 : Uygulamanın C matrisi. 49
Çizelge 3.5 : Uygulamanın W vektörü. 50
Çizelge 3.6 : Uygulamanın D matrisi. 51
Çizelge 3.7 : Uygulamanın D sütun vektörü. 51
Çizelge 3.8 : AHP'de paydaşların bireysel tutarlılık değeri. 52
Çizelge 3.9 : Yapı adasında kişi başına düşen açık alanların derecelendirilmesi..... 57
Çizelge 3.10: Mikrobölgeleme değerlerinin derecelendirilmesi. 59
Çizelge 3.11: Arazi değerleri fiyat aralığının derecelendirilmesi..... 61
Çizelge 3.12: Kentsel yatırımlara mesafe aralıklarının derecelendirilmesi..... 63
Çizelge 3.13: Arazi kullanımında fonksiyon yitimi yüzdesinin derecelendirilmesi.. 65
Çizelge 3.14: Ortalama bina yaş aralığının derecelendirilmesi. 67
Çizelge 3.15: Yağı adalarının çarpıklık değerinin derecelendirilmesi. 69
Çizelge 3.16: Kişi başına düşen konut alanı aralığının derecelendirilmesi. 71
Çizelge 3.17: Entropi tabanlı mekansal karar destek matrisi 73
Çizelge 3.18: AHP analiz uygulamasının faktör değer dağılım sonucu. 74
Çizelge 3.19: Yapı adası bazlı nüfus yoğunluğu analiz sonuçları. 75
Çizelge 3.20: Yapı adası donatı erişim analiz sonuçları..... 75
Çizelge 3.21: Yapı adasında kişi başında düşen açık alan analiz sonuçları. 76
Çizelge 3.22: Yapı adası mikrobölgeleme analiz sonuçları..... 77
Çizelge 3.23: Yapı adası arazi değerleri analiz sonuçları..... 77
Çizelge 3.24: Yapı adası bazlı kentsel potansiyel baskı analiz sonuçları..... 78
Çizelge 3.25: Yapı adası bazlı fonksiyon yitimi analiz sonuçları. 79
Çizelge 3.26: Yapı adası bazlı kentsel eskime analiz sonuçları. 79
Çizelge 3.27: Yapı adası bazlı çarpık yapılaşma analiz sonuçları..... 80
Çizelge 3.28: Yapı adası kişi başında düşen barıma alanı analiz sonuçları..... 80
Çizelge 3.29: Kentsel entropi karar destek matrisi..... 81
Çizelge 3.30: Yapı adası entropi analiz sonuçları 81
Çizelge A.1 : Kamu personeli ile yapılan AHP faktör analiz cevapları..... 99
Çizelge A.2 : Akademik personel ile yapılan AHP faktör analiz cevapları..... 100
Çizelge A.3 : STK gönüllüsü ile yapılan AHP faktör analiz cevapları..... 101
Çizelge A.4 : Özel sektör personeli ile yapılan AHP faktör analiz cevapları. 102
Çizelge C.1 : Faktör değerlerinin puanlandırılması 108

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2 1 : Çambel'e göre entropi sınıflandırması. 11
Şekil 2 2 : Entropi kavramı ve şehircilik çalışmalarının ilişkisi. 19
Şekil 2 3 : Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması. 34
Şekil 2 4 : Entropi artışının temsilli gösterimi. 38
Şekil 3.1 : Çalışmanın ilişkisel veri modeli. 44
Şekil 3.2 : Nüfus yoğunluğu haritası veri gereksinim şeması. 53
Şekil 3.3 : Bağcılar ilçesi yapı adası nüfus yoğunluk haritası. 54
Şekil 3.4 : Donatı alanlarına erişim haritası veri gereksinim şeması. 55
Şekil 3.5 : Bağcılar ilçesi donatı alanlarına erişim haritası. 56
Şekil 3.6 : Açık alan haritası veri gereksinim şeması. 57
Şekil 3.7 : Bağcılar ilçesi yapı adasında kişi başına düşen açık alan haritası 58
Şekil 3.8 : Yerleşim açısından sakıncalı alan haritası veri gereksinim şeması. 59
Şekil 3.9 : Bağcılar ilçesi yerleşime sakıncalı alanlar haritası. 60
Şekil 3.10: Arazi değerleri haritası veri gereksinim şeması. 61
Şekil 3.11: Bağcılar ilçesi arazi değeleri haritası. 62
Şekil 3.12: Kentsel potansiyel baskı haritası veri gereksinim şeması. 63
Şekil 3.13: Bağcılar ilçesi kentsel potansiyel baskı haritası. 64
Şekil 3.14: Fonksiyon yitimi haritası veri gereksinim şeması. 65
Şekil 3.15: Bağcılar ilçesi arazi kullanımında fonksiyon yitimi haritası. 66
Şekil 3.16: Kentsel eskime haritası veri gereksinim şeması. 67
Şekil 3.17: Bağcılar ilçesi kentsel eskime haritası. 68
Şekil 3.18: Çarpık yapılaşma haritası veri gereksinim şeması. 69
Şekil 3.19: Bağcılar ilçesi çarpık yapılaşma haritası. 70
Şekil 3.20: Kişi başına düşen barınma alanı haritası veri gereksinim şeması. 71
Şekil 3.21: Bağcılar ilçesi kişi başına düşen konut yoğunluğu haritası. 72
Şekil 3.22: Bağcılar ilçesi kentsel entropi haritası 82
Şekil 4.1 : Kentsel entropi kurgusal modeli 87
Şekil 4.2 : Bağcılar ilçesi kentsel entropi değer dağılım haritası. 90
Şekil 4.3 : Bağcılar ilçesi kentsel entropi normal dağılım grafiği 91
Şekil B. 1: Bağcılar ilçesi mahallelere göre nüfus dağılımı haritası 103
Şekil B. 2: Bağcılar ilçesi yapı fonksiyon haritası. 104
Şekil B. 3: Bağcılar ilçesi doluluk boşluk haritası. 105
Şekil B. 4: Bağcılar ilçesi donatı alanları dağılımı haritası 106
Şekil B. 5:.Bağcılar ilçesi kentsel yatırım haritası 107

KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN MEKANSAL BOYUTUNDA CBS TABANLI ENTROPİ YAKLAŞIMI

ÖZET

Termodinamiğin ikinci yasası olan entropi, evrendeki her enerji dönüşümüyle birlikte enerjinin niteliğinin azaldığı ve bu azalan niteliğin geri çevrilemez bir şekilde artık ısıl enerjiler olarak evrene salındığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla 19. yy'den itibaren evrenin bir alt kümesi olan Dünya'nın sürekli entropisinin artığı ve kaotik süreçle birlikte çöküşe doğru gittiği düşüncesi kabul görmektedir. Kapalı sistem Dünya'nın da alt kümesi olan kentler, dinamik yapılarıyla açık bir sistem oluşturmakta ve Dünya'nın entropi artışında büyük rol oynamaktadır. Bu nedenle entropiden kaynaklanan çöküşün mekana ilk yansıdığı yerler kentsel yerleşmeler olmuş ve kentsel müdahalelerin hepsini kapsayan üst kavram olan kentsel dönüşüm trendlerini doğurmuştur. 1948'e kadar daha çok fizik biliminin kullandığı entropi kavramının istatistik ile ilişkinin kurulması üzerine, entropi birçok bilim dalı uygulamalarında yer almaya başlamıştır. Kentsel ölçekte entropi kavramına daha çok Shannon entropisi odaklı yaklaşılmış ve termodinamik sistemler ile bütünlüğü yeterli düzeyde sağlanamamıştır. Çalışmanın amacı entropi kavramını kentsel ölçekte değerlendirip, termodinamik sistemlerde makroskobik düzeyden mikroskobik düzeye doğru bir bütün olarak ilişkilendirmek, ısıl artışın ve madde kaosunun mekana yansıdığı kent ölçeğinde, kentsel entropi ve kentsel negentropi kavramını ortaya koymaktır. Bu amaçla, kentsel dönüşüm kavramı altında kentsel entropiye neden olan etkenler belirlenip, uzman kişilerin değerlendirdiği Analitik Hiyerarşi Proses yöntemiyle bu etkenlerin etki derecesi saptanmış, Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla örneklem alan olarak seçilen Bağcılar İlçesinin yapı adası bazlı mekansal analizleri yapılmıştır. Çalışmanın özgün yöntemi olan entropi tabanlı mekansal karar destek matrisi kurulup yapı adalarının kentsel entropi değerleri hesaplanıp, kentin sahip olduğu entropi değer bilgisi Shannon entropi formülü ile ölçülmüş ve kentsel entropi kavramı ilk kez görselleştirilerek haritası hazırlanmıştır. Çalışma kentsel dönüşüm kavramının yüksek yapılı kent üretme fikrine indirgemesine karşı bir duruş sergilemekte ve doğal kaynakların korunduğu, yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklendiği kentsel müdahaleler fikrini savunmaktadır.

A GIS BASED ENTROPY APPROACH TO THE SPATIAL ASPECTS OF URBAN RENEWAL

SUMMARY

The second law of thermodynamics, entropy, asserts that each energy cycle in the universe reduces the quality of the energy and this reduction is irreversibly discharged into space in the form of waste heat. Since the 19th century this statement has lead to the idea that the entropy of the Earth as a part of the universe is constantly increasing and this chaotic process is leading it to destruction. Cities as parts of the closed system of the Earth, generate open systems with their dynamic structure and play a major role in the entropy increase of the Earth. Therefore, cities were among the first to be spatially affected by the decay caused by entropy increase and gave birth to urban renewal trends as an overarching concept over all sorts of urban interventions. The concept of entropy has been used mainly by physics until 1948. Following the establishment of a relationship between statistics and entropy it has been adopted by several different disciplines. The uses of entropy on an urban scale have been mostly oriented towards Shannon Entropy and a clear connection to thermodynamics has not been developed. The aim of this study is to evaluate the concept of entropy on an urban scale and establish connections from a macroscopic scale to a microscopic scale within thermodynamic systems, and to develop the concepts of urban entropy and urban negentropy at the urban scale where thermal increase and matter chaos influence space. In this regard, the causes of urban entropy under the concept of urban renewal were determined and their levels of influence measured through the Analytic Hierarchy Process evaluated by experts, and building block based spatial analysis was performed in Bağcılar district taken as a demonstration site through Geographical Information Systems. An entropy based spatial decision support matrix has been established as the original method of this study and the urban entropy values of building blocks calculated to map entropy as a visually for the first time. The study stands against the idea of reducing urban renewal to generating high rise urban space and advocates urban interventions where natural resources are conserved and renewable energy sources are encouraged.

1. GİRİŞ

17. ve 18. yüzyıllarda klasik bilim bakış açısıyla Dünya, başlangıçta her olayın hatasız bir şekilde belirlendiği ve rastlantısal olaylara yer olmayan bütün parçaların birleşmiş olduğu evrensel bir makinenin çarkı olarak tanımlanmıştır. Bu bakış açısı ile Dünya deterministik ve zamansal tersinir kanunlarla şekillenen bir tür büyük makine olarak ifade edilmiştir. Sanayi deviminin yaşandığı 19. yüzyıl ile birlikte bu görüş yerini ısıl dengeye doğru giden ve gittikçe yavaşlayan bir makine tanımına yerini bırakmıştır. Bunun en önemli nedeni Clausius'un entropi yaklaşımıyla ortaya attığı evrendeki enerjilerin her seferinde başka bir enerjiye dönüşürken nicel bir enerji korunumu olsa da niteliksel anlamda daha değersizleştiği ve bu dönüşümlerin artık ısıl enerjiler ürettiğini ortaya koymasıdır. Evrendeki birçok enerji dönüşümünün geri çevrilemez, yani tersinemez olduğu ve sürekli bir ısıl artışa sebep olduğu entropi kavramıyla açıklanmıştır. Entropi artışı evrende ısıl dengeye ulaştığı zaman sona ereceği ve bu denge durumunun evrenin çöküşü olacağı belirtilmiştir. Boltzman, fiziksel denge durumunu olasılık ile açıklamış ve olasılık arttıkça entropinin artacağını ortaya koymuştur. Dolayısıyla evrenin alt birimi olan Dünya'nın daima daha kaotik bir sürece doğru gitmekte olduğu görüşü hakim olmuştur.

Dünya kapalı bir sistemdir ve termodinamikte kapalı sistemler, çevresiyle enerji, iş ve ısı geçişine izin veren ancak kütle geçişine izin vermeyen sistemlerdir. Bu nedenle, kütle geçişi olmadığı için entropi artışı geri çevrilemeyecek ve düzenden düzensizliğe doğru bir yönde ilerleyecektir. Ancak Dünya kapalı sistem olmasına karşın birçok açık sistemi barındırmaktadır ve açık sistemler kütle geçişine izin vermektedir. Prigogine kapalı sistem olan Dünya'nın barındırdığı açık sistemlere dikkat çekmiştir. Çünkü biyolojik bir hücre ya da kentler ele alındığında durum oldukça farklıdır. Açık sistemler çevresinden almış olduğu kütle ve enerji ile varlığını sürdürmektedir. Böylelikle var oldukları Dünya'nın bütünleyici parçasını oluşturmaktadırlar. Bu sistemlerin kapalı sistemlerden ayıran bir diğer özelliği kendilerini düzenleyebilmeleridir. Bu yüzden Dünya'nın sürekli artan entropisi içinde kendi sistemlerine düzen getirerek kendi sistem entropisine karşı negatif

entropi oluşturabilmektedirler. Ancak kendi sistemi için negatif entropiyi oluştururken, Dünya'nın kaynaklarını kullandıkları için var oldukları kapalı sistemin entropisini artıracaklardır. Schrödinger'in canlı organizmaların çevresinden aldığı negatif entropiyi, negentropi olarak tanımlamıştır. Açık sistemler negentropi ile kendi sistemlerini düzenlerken var oldukları kapalı sistemin düzenini daha da bozmakta ve entropisini artırmaktadır.

Entropi kavramını en iyi bütünleyen diğer kavram zaman kavramıdır. Zaman sürekli artar, entropi de sürekli artar ve ikisi de tek yönlü bir oktur. İnsanlık tarihiyle birlikte ilerleyen zaman okunda yerleşkeler oluşmuş, gelişmiş ve yıkılmıştır. Tıpkı canlı organizmaların doğup, büyüyüp ölmesi gibidir. Değişen coğrafi koşullar, ilerleyen teknoloji ve toplumsal hayat, kentsel standartların yetersiz gelmesine, kentsel problemlerle karışılmasına, kentlerin kaotikleşmesine, devamında kentsel köhneme ve kentsel çöküşlere sebep olmuştur. Bu süreç kentin tekrar düzenlenmesine (planlanmasına) sebep olmuş ve karşı müdahaleleri doğurmuştur. Kentsel iyileştirme, yeniden geliştirme, kentsel yenileme gibi müdahaleleri kapsayan kentsel dönüşüm kavramını ortaya çıkarmıştır. Lichfield'in kabul görmüş tanımıyla kentsel dönüşüm, kentsel problemlerin çözümünde entegre ve kapsamlı vizyon eylemleriyle bir bölgenin gerek fiziksel gerekse ekonomik, sosyal ve çevre koşullarında meydana gelen en güncel gelişmelerle çare bulmak olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım ile kentsel dönüşüm entropisi artmış bir kentin, bölgenin ya da yerleşkenin kalıcı en iyi çözümlerle tekrar düzenini kurmak yani sisteme negatif entropi sağlamaktır. Kent düzenin sağlanmasında dikkat edilmesi gereken nokta mevcut çözüm kümesinden en iyi çözüme karar verebilmektir. Kentler sürekli birbirileriyle etkileşim içinde olan doğal çevre, yapılı çevre ve sosyal çevrelerden oluşmaktadır. Çözüm kümesi birçok kriterin bir arada bulunduğu büyük bir yapıya sahiptir. Bu tarz problemlerin çözümünde birçok kriteri ve sonuç alternatiflerini hızlıca tarayabilecek istemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, çok kriterli mekansal karar destek mekanizmasıyla birlikte hem görsel hem de optimum sonuçların sıralanabileceği bir yapı sunmaktadır. Mevcut enformasyonların değerlendirildiği sistem Shannon'nın, Boltzman'ın entropi formülünden geliştirmiş olduğu, enformasyon teorisi (Shannon Entropi) ile birçok bilim dalında kullanılmaya başlanmış ve entropi yaklaşımı diğer bilimsel alanlarda da uygulanmıştır. Dolayısıyla kentsel enformasyonların değerlendirilmesine de imkan sağlamıştır.

Bu çalışmada, entropi felsefesi kentsel boyuta taşınıp kentsel entropi kavramı tanımlanış ve Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde kurulan entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek yöntemiyle kentin entropi düzeyi ilk defa görsel olarak haritalandırılmıştır.

1.1 Çalışmanın Motivasyonu

Genel literatür içinde özel çalışmalarla farklılaşarak bunlara alternatif olacak ya da başka bir alanda uygulanabilirliği söz konusu olan evrensel çalışmaları öngörerek, entropi kavramını kentsel ölçekte ele alıp, Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı karar destek süreçlerinde disiplinlerarası bir çalışma ile kentsel entropiyi tanımlamaya ilişkin yolda ilerlemek çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı, entropi kavramı ve uygulamalarını kentsel ölçeğe taşımak, felsefi bütünlüğü sağlayarak uygulama çalışmaları neticesinde kentsel entropi tanımını oluşturup kentsel kalitatif ve kantitatif çalışmalar ışığında kentsel entropi kavramını görselleştirmektir. Bu amaç doğrultusunda, çöküşü ve bozulmayı temsil eden entropi kavramı, kentsel dönüşüm kapsamında yorumlanıp, Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı mekansal karar destek analiz çalışmalarıyla uygulama boyutuna taşınması ve kentsel entropi haritasının oluşturulması hedeflenmiştir.

1.3 Çalışmanın Yöntemi ve Organizasyonu

Literatür araştırmalarında, entropi kavramı, kentsel dönüşüm, Coğrafi Bilgi Sistemleri, mekansal analizler ve çok kriterli karar destek sistemleri üzerine yapılan çalışma ve araştırmalar incelenmiş, disiplinlerarası kavramların felsefi ve uygulama bütünlüğü oluşturulmuştur. Öncelikle entropi kavramı klasik termodinamik sistemlerde tanımlanmış ve entropinin uygulama alanlarına göre sınıflandırılmasına yer verilmiştir. Termodinamikte entropi bir sistemdeki ısıl artış olup zamanla artmakta olduğu gerçeği evrensel boyuttan kent ölçeğine indirgenmiştir. Kentin sahip olduğu entropi yaklaşımıyla da şehirlerin artan kaos yapısının getirdiği kentsel sorunlar ve bu sorunlara müdahale yöntemleri olan kentsel dönüşüm kavramına değinilmiştir.

Entropi sınıflandırmalarından makroskobik entropide Prigogine, şehirlerin kendini organize eden sistemler olduğu ve negatif entropi yaklaşımı üzerine, kentsel çöküşe müdahalelerle kaos ortamlarının düzenlenebileceği ve kentin entropisine negatif entropi girdisi sağlanabileceği ilişkisi kurulmuştur. Bu müdahaleler için Schrödinger'in negatif entropi için kullandığı negentropi kavramı kullanılmış ve kentsel dönüşüm müdahaleleri kentsel negentropi olarak nitelendirilmiştir.

Entropi sınıflandırmalarından istatistiksel entropide yer alan Shannon entropisi, kentsel müdahalelerin nereye uygulanacağı konusunda karar destek sistemlerine girdi sağlayacağı görüşü ile entropi formülünün uygulandığı mekansal karar destek matrisi kurulmuştur. Böylelikle kentin sahip olduğu entropi değer bilgisi Shannon entropi formülü ile ölçülmüştür. Her faktör girdisinin aynı derecede etkiye sahip olmayacağı bilindiği için, faktör ağırlık derecesi için karar vericilerin önceliklerinin karar sürecine eklendiği analitik hiyerarşi proses yöntemi uygulanmıştır. Analitik hiyerarşi proses yöntemi alanında uzman çok az sayıda kişiyle yapılan, faktörlerin ikili karşılaştırılması üzerine faktör etki değerlerinin belirlendiği bir yöntemdir. Analitik hiyerarşi yöntemi ile kentsel dönüşüme neden olan faktörlerin etki derecelerinin belirlenmesi sağlanmıştır. Bu aşamada kentsel dönüşümün paydaşları olan, sivil toplum kuruluşları, kamu kurumu, akademisyen ve özel sektörden temsili birer kişi ile faktör etki önem derecesi anket çalışması yapılmış ve faktörlerin ağırlık derecesi belirlenmiştir. Yöntemlerin birbiriyle kavramsal bağlantısı sağlanıp uygulama çalışmalarına geçilmiştir.

Uygulama çalışmalarında kentsel dönüşüme etki eden faktör verileri, yerel yönetimlerden alınan ham verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri nin mekansal ve ağ (network) analiz araçları yardımıyla üretilmesi sonucu oluşturulmuştur. Uygulama çalışmasının ölçeği ada bazında kurulmuştur. Faktör haritaları oluşturulurken genellikle 5'li doğal kırılım ile istatistiksel olarak gruplandırılmıştır. Doğal kırılım, manuel olarak tanımlanan kırılım sayısına (küme sayısına) göre mevcut datanın değerleri arasındaki yüksek değer farklılığını kırılım değer noktası olarak tanımlamadığı istatistiksel bir yöntemdir. Doğal kırılım ile sınıflandırılan değerler aralıkları 5'den 1'e doğru skorlama yöntemi ile indekslenmiştir. Çok kriterli mekansal karar destek analizlerinde, karar vericilerin görüşlerini içeren faktör önem dereceleri analitik hiyerarşi proses uygulamalısı ile saptanmış ve faktör skorları faktör ağırlık derecesiyle çarpılmıştır. Entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar

destek analizleri için entropi formülü yazılmış ve her yapı adası mekansal girdi olarak tanımlanmıştır. Yapı adalarının barındırdığı faktör değerleri üzerinde çalışmanın entropi formülü uygulanmıştır. Yapı adalarının entropi değeri 3'lü doğal kırılım sınıflandırmasıyla görselleştirilip, çalışma alanın kentsel entropi haritası hazırlanmıştır.

Sonuç olarak, birçok yöntemi bir arada barındıran çalışmada, evrensel geçerliliği kanıtlanmış entropi kavramının felsefi bütünlüğü içinde kentsel entropi ve kentsel negentropi kavramları tanımlanmış ve bu felsefi yaklaşım Coğrafi Bilgi Sistemlerinde entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek analizi için yazılan kentsel entropi formülü ile uygulama boyutuna taşınmıştır.

1.4 Çalışmanın Sınırları

Kentsel dönüşüm, kentsel problemlerin çözümünde bir bölgenin ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevre koşullarında meydana gelen sorunlara entegre ve kapsamlı çözüm üretme aracıdır. Çalışmanın kurgusu ilçe ölçeğinde sadece fiziksel koşullara bağlı kentsel dönüşüm üzerine odaklanmıştır. Esasında kentsel dönüşümün en önemli boyutlarından biri sosyal boyutudur. Ancak çalışma alanına ilişkin kentsel dönüşümün sosyal boyut verilerine erişilemediği için sadece mekansal kurgu üzerine oluşturulmuştur. Çalışmada, mülkiyet gibi erişime izin olmayan, daha önce arazi çalışmalarıyla toplanmamış fiziksel veriler de çalışma sınırlarının dışında tutulmuştur. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde en çok yaşanan sıkıntılardan biri mekansal güncel veriye ulaşmaktır. Çalışma esnasında karşılaşılan zorluk veriye erişim olmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucunda çalışma kapsamında kentsel dönüşüme neden olan faktörler uzman kişiler (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Üstyapı Projeler Müdürlüğü, Şehir Planlıcıları ekibi) ile belirlenmiştir. Bu faktörler aşırı nüfus yoğunluğu, mevcut donatı alanlarının eksikliği, açık alan azlığı, yerleşim açısından sakıncalı alanlar, arazi değerleri, kent ölçeğindeki potansiyel baskılar, arazi kullanımındaki fonksiyon yitimi, kentsel eskime, çarpık yapılaşma ve kişi başına düşen konut metrekaresinden oluşmaktadır.

1.5 Çalışmanın Kapsamı

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İlk olarak giriş bölümünde entropi, kentsel dönüşüm, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve karar destek süreçleri ve birbiriyle ilişkisi özet olarak açıklanmış, çalışmanın motivasyonu, amacı, hedefi, yöntemi, sınırları ve kapsamı belirtilmiştir.

İkinci bölüm entropi yaklaşımı ve kentsel dönüşüm karar destek sisteminde, literatüre ait bilgiler verilmiş ve disiplinlerarası ilişkiler kurulmuştur. Entropi kavramının ortaya çıkışı, felsefesi ve gelişimi anlatılmıştır. Kentsel ölçekte entropi kavramının felsefi boyutunun yakaladığı anlam ve kentsel ölçekteki çalışmalara yer verilmiştir. Entropi tanımından yola çıkarılarak kentsel çöküş, kentsel entropi olarak nitelendirilmiş ve kentsel dönüşüm kavramıyla ilişkilendirilmiştir. Kentsel dönüşüm alanlarının belirlenmesinde, çok kriterli karar destek analizlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri araçlarıyla mekansal karar destek analizlerine taşınması çıkarımı yapılmış ve Shannon entropisi tabanlı kentsel entropi formülü yazılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile kentsel entropi kavramının matematiksel ifadesinin yanında görselleştirilmesinin hem karar destek süreçlerine hem de literatürde entropi çalışmalarına katacağı önem vurgulanmıştır.

Alan çalışması bölümünde, çalışma alanı olarak seçilen İstanbul ilinin, Bağcılar ilçesinin konumu, mevcut durumu ve tarihi dönüşüm sürecine yer verilmiş ve uygulama çalışmalarına geçilmiştir. Uygulama çalışmalarında, sorunun tanımlaması yapılıp, veriler belirlenmiş ve uygulanacak yönteme karar verilip, kurgulanan sistem üzerinden veriler işlenmiştir. Elde edilen bulguların değerlendirilmesiyle ilgili faktör haritalar oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular kentsel entropi tabanlı karar destek matrisine girdi olarak işlenmiş ve kentsel dönüşümde entropi tabanlı mekansal karar destek analiz sonuç çıktılarıyla kentsel entropi haritası hazırlanmıştır.

Sonuç bölümünde ise çalışmanın konusuna, seçilme nedeni, amacına değinilerek, hedef ve yöntemlerin uygulama çalışması bulgularıyla olan ilişkisi gösterilmiştir. Ayrıca, uygulama sonucu ve değerlendirmeler ile birlikte, kentsel ölçekte entropi uygulamalarına ilişkin çıkarımlarda bulunulmuştur.

2. ENTROPİ YAKLAŞIMI VE KENTSEL DÖNÜŞÜM KARAR DESTEK SİSTEMİ

Kentler an ile birlikte var olan dinamik yapıya sahip organizmalardır. Metaforik bakış açısıyla kentin ulaşım ağları, bina kompleksleri, bilgi ve iletişim teknolojileri insan anatomisinde olduğu gibi kentin iskelet sistemini, organlarını, kas-sinir sistemlerini ve doku hücrelerini oluşmaktadır (Marcus, 2008). Kentler alt sistemi olduğu Dünya'da insanlık tarihi ile başlayan süreçte gelişmiş ve her canlı organizma gibi eskimiştir. Dünya büyük bir makineye benzetilerek (Prigogine ve Stenger, 1984), termodinamiğin ikinci yasası olan entropi yasası ile niteliği azalan doğal kaynakların zamanla yok olması sonucu Dünya entropisinin arttığı ve çöküşe gittiği vurgulanmıştır (Guillien, 2001). Bu çöküşün mekana yansıdığı ilk alanlar kentsel yerleşmeler olmuş ve kentsel yenileme ya da üst kavram olan kentsel dönüşüm trendlerini doğurmuştur (Çetiner, 1982). Negatif entropi olarak da ifade edilebilen kentsel çöküşe müdahaleler sadece fiziksel değil, kentin barındırdığı doğal ve yapılı çevre ile birlikte sosyal çevreyi de kapsayan çeşitli kriter ve boyutlardan oluşan planlama politikalarını meydana getirmiştir. Girdi verilerinin çeşitliliği ve çevresel boyut farkı kentsel problemlerin çözümünde kentsel verilerin toplanması, sınıflandırılması, depolanması, yeniden düzenlenmesi, analizlerin üretilip, olası gelecek senaryolarının tahmin edilebilmesi için kapsamlı ve entegre bir sistem sunan coğrafi bilgi teknolojilerinden yararlanmayı gerekli kılmıştır. Gelişen teknolojiyle birlikte coğrafi bilgi teknolojileri kentsel dönüşüm süreçlerindeki çok kriterli planlama ve hedeflerde, mekansal karar destek mekanizması sağlayarak olası müdahalelerin sürdürülebilir bir şekilde uygulanmasına olanak sağlamıştır.

Tezin bu bölümünde uygulama çalışmasının bilimsel altlığını oluşturan entropi kavramı, kentsel dönüşüm, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve çok kriterli mekansal karar destek sistemleri içerisinde analitik hiyerarşi prosesi ve entropi uygulaması anlatılmıştır.

2.1 Klasik Termodinamik ve Entropi Yasası

Entropi, termodinamiğin ikinci yasasıdır. Termodinamiğinin ikinci yasası için birçok tanımlama bulunmakta olup, bunlardan klasik termodinamikte en yaygın olan iki tanım Clausius (1882-1888) ve Kelvin (1824- 1907)- Planck (1858-1947) ifadeleridir (Büyüktür, 1989). Yasa tanımlarına geçmeden önce, temel kavramları açıklamakta fayda vardır. Termodinamik sistem kütle ve enerji transferlerinin incelendiği bölge olarak tanımlanabilmektedir. Kapalı sistemler sınırlarından kütle geçişi hariç enerji, iş veya ısı geçişine izin veren, açık sistemler ise kütle geçişine de izin veren sistemler olarak tanımlanmaktadır (Akdağ, 2009). Termodinamik enerjinin farklı yönlerini araştıran en önde gelen doğa bilimidir. Teknik konularda uğraşmayan insanlar bile enerjinin korunumu yasası üzerine temel bir anlayışa sahiptirler. Çünkü insan yaşantısında enerjinin geçişi ve dönüşümleriyle ilgili olmayan çok az olgu vardır (Çengel ve Bolles, 2000). Ayrıca, Rıfkın ve Howard (1992), Boltzman ve yakın geçmişte Erwin Schrödinger'in söylemleri üzerinden termodinamik her organizmanın çevresinden sürekli olarak düşük entropi emmek ihtiyacı duyduğunu ve aksi takdirde entropik açıdan çok hızlı tükeneceğini belirtmektedir.

Termodinamiğin birinci yasası; bir başka deyişle enerji korunumu yasası, enerjinin yoktan var, vardan yok edilemeyeceğini ve sürekli bir dönüşüm içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak kapalı sistemlerdeki enerji dönüşümlerinin tersinmez olduğunun gözlemlenmesiyle Çengel ve Bolles'e (2000) göre birinci yasanın yetersizliği termodinamiğin genel bir başka ilkesi olan ikinci yasa ile giderilmiştir.

Kelvin-Plack ikinci yasayı

> "termodinamik bir çevrim gerçekleştirilerek çalışan bir makinenin, sadece kaynaktan ısı alıp, net iş üretimi olanaksızdır"

diyerek, kısaca hiçbir ısıl makinenin veriminin yüzde yüz verimde olamayacağı üzerinden açıklamıştır (Çengel ve Bolles, 2000).

Clausius ise

> "termodinamik bir çevrim gerçekleştirilerek çalışan bir makinenin başka hiç bir enerji etkileşiminde bulunmadan, düşük bir sıcaklıktaki bir cisimden ısı alıp yüksek sıcaklıktaki bir cisme ısı vermesi olanaksızdır"

diyerek açıklamaktadır (Çengel ve Bolles, 2000). Özetle Termodinamiğin ikinci yasası olan entropi hal değişimlerinin hangi yönde gerçekleşeceğini belirlemekte ve

enerjinin niceliği yanında niteliği olduğunu da vurgulamaktadır (Çengel ve Bolles, 2000).

Entropi kavramı Fizikçi Rudolf Clausius tarafından ortaya atılıp, etimolojisi Almancadaki enerji kelimesi olan energie kelimesi benzerliğinden dolayı Yunancada dönüşüm anlamına gelen entropi adına dayanmaktadır. (Baray 2003, Fang Rajasekera ve Tsao 1999) .

Clausius :

> "Entropi sözcüğünü mümkün olduğu kadar enerji sözcüğüne benzeyecek şekilde bilinçli olarak seçtim. Çünkü bu iki büyüklüğün fiziksel anlamı o kadar yakın ki, isimlendirmede belirli bir benzerliği bulunması gerekli gibi görünüyor"

demiş ve entropiyi kapalı bir sitemdeki enerji miktarının ölçüsü olarak tanımlamıştır. Clausius başlarda termodinamikte enerji korunum yasası gibi entropinin de koruncağını düşünürken (2.1) entropinin sürekli arttığını saptamıştır (2.2.). Clausius bazı süreçlerin geri çevrilemediğini, tek yönlü (tersinmez) olduğunu fark etmiş ve sürekli bir ısıl artış yani entropi artışı olduğunu bulup basitçe formüle etmiştir (Guillen 2001). Böylelikle Prigogine ve Stenger'e (1984) göre termodinamiğin ikinci kanunu olan entropi, makroskobik Dünya'ya tersinmezlik kavramını getirmiştir Clausius Carnot'un işe yarar enerji alış verişini ve tersinmez bir şekilde tükenen dağılmış enerji arasındaki ayrımı entropi (S) ile ifade etmiştir (Prigogine ve Stenger, 1984).

Termodinamiğin birinci yasasına göre evrendeki enerji (E) değişmediği için, enerji değişimi (Δ) sıfıra eşittir.

$$\Delta E = 0 \qquad \textbf{(2.1)}$$

Termodinamiğin ikinci yasasına göre evrendeki entropi (S), sürekli olarak tek yönlü artışa sahip olduğundan, entropi değişimi (Δ) her zaman sıfırdan büyüktür.

$$\Delta S > 0 \qquad \textbf{(2.2)}$$

Einstein'ında belirttiği üzere evren enerjiden oluşmuştur ve evrene dair her şey bu mevcut enerjinin dönüşmesinin bir parçasıdır (Einstein, 2001) . Clausius çalışmalarıyla bu enerji dönüşümü esnasında tersine dönüşüm gerçekleştirilemeyen (kapalı ve ayrık) sistemlerde ısı kaybı olduğu, enerji dönüşümünün yüzde yüz fayda ile gerçekleşemediği ve bu ısı kaybının tek yönlü bir entropi artışına neden olduğunu saptamıştır. Böylelikle enerjinin daha faydalı bir formdan daha az fayda sağlanabilir

forma dönüşmekte olduğu ve niceliği korunabilse bile niteliğinin azalmakta olduğuna işaret etmiştir (Guillen, 2001). Özetle enerji dönüşümlerinin tersinmezliği artıkça, ısıl verim düşmekte ve entropi değeri artmakta olduğu kabul görmüştür (Dudgale 1996).

Enerjiyle ilgilenen temel bir bilim olan termodinamik, daha çok mühendislerin yer aldığı bir alan olmuş ve entropi kavramı sanayileşmeyle birlikte makinelerin verimliliği üzerine çalışmalarda yer bulmuştur. İngiliz buharlı motorunun hızla yayılmasıyla ısının mekanik etkisi tüm ilgiyi üstüne çekmiş ısının mekanik enerji üretme olasılığı, ısının tabiatı konusunu geri planda bırakmıştır (Prigogine ve Stenger, 1984). Bilimciler enerji üretimi verimliliği artırmak için enerjinin korunumu ve yönetimi için çalışmalar yapmıştır (Baray 2003). Kapalı sistemlerde sadece ısı ve iş transferi mümkündür ve bu tarz sistemlerde enerji dönüşümlerinde tersinmezlik kayıp iş olarak nitelendirilmektedir. Çünkü sistem ve çevresinin enerjileri toplamı ne artar ne eksilir, lakin iş biçimindeki enerji bütün süreçler sonunda başka bir enerji biçimine bir daha değişemeyecek şekilde dönüşmektedir (Büyüktür 1989). Bir enerjiden başka bir enerji üretirken enerjinin niceliği değişmese de verimdeki niteliği azalmıştır. Bu azalan enerji niteliği miktarı bu süreçte entropi olarak tanımlanmıştır.

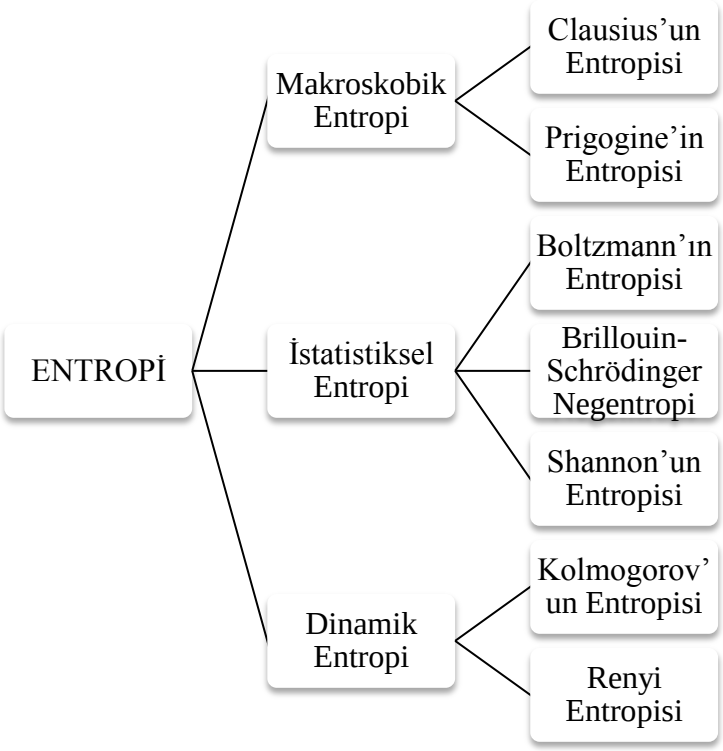
Dünya büyük bir makine olarak da algılandığında, birinci yasanın enerjinin hep sabit kalacağı düşüncesi, ikinci yasanın enerjinin miktarı sabit kalsa da niteliğinin azalacağını vurgulamaktadır. Dolayısıyla gelecek zamanda Dünya'da entropi krizi yaşanması söz konusudur (Deutscher, 2008). Clausius entropiyi keşfettiğinde evrenin ısı ölümüne doğru gittiğinin göstergesi olarak yorumlamıştır (Guillen, 2001). Evren kapalı bir sistemdir ve tıpkı 'nın evrenin alt kümesi olduğu gibi Dünya (güneş enerjisi dışarıda tutulduğunda) kapalı sistemlerin bir alt kümesi olan ayrık sistem olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle evrendeki entropi artışı birçok bilim dalını da yakından ilgilenmektedir (Çengel ve Bolles, 2000).

Her ne kadar, entropi termodinamik içinde bir terim gibi kulağa gelse de yaşamın birçok noktasında kendini göstermektedir. 1948'e kadar fizikçilerin kullandığı bir kavram olarak kalan entropi, günümüzde Calude Shannon ve John Neuman "Enformasyon Teorisi" ile birçok bilim alanında uygulamalarda yer almaktadır (Rıfkın ve Howard, 1992). Esasında Guillen 'in Dünyayı Değiştiren Beş Denklem (2001), kitabında belirttiği gibi Clausius' in entropiyi keşfetmesi doğa felsefesinin ve insanın yaşantısından yola çıkarak, Evren'in tamamında iki tür süreç olduğu,

bunlardan birinin tersine çevrilebilir süreçler olduğu diğerininse tersine çevrilmez yani tersinmezlik diye atfedilen süreçler olduğunu fark etmesiyle alakalıdır. Tersine çevrilebilir süreçlerde verilen malın geri iadesi, bir filmi geri sarmak gibi örnekler verilirken, tersinmezlik için zamanın bedenimizde yarattığı tahribatlar, çürümüş bir meyvenin tekrar düzeltilmemesini örnek verip, bir genellemeyle tersine çevrilebilir olmayan süreçler kalımsızdır ve bu tür olaylar "yaşlanır" ve sonuç daima ölüm veya yıkımla son bulur denmiştir. Rıfkın ve Howard (1992), enerjinin elde edilemeyen hale dönüşmesini "ısıl ölüm", maddenin elde edilemez hale gelişini "madde kasou" olarak tanımlayıp, entropinin bir sonucu olduğunu vurgulamıştır. 1700'li yılların sonuna doğru doğa felsefecileri Evren'in tümüyle tersine çevrilebilir olmadığını keşfedecek ve bunlardan en az iki tanesinin ısı ile ilgili olduğu ortaya çıkacaktır (Guillen, 2001).

2.1.2 Entropinin sınıflandırılması

Entropi üzerine birçok tanım ve çalışmalar bulunmaktadır. Çambel (1993) entropi tanımlarını sınıflandırarak Şekil (2.1) entropi tanımlarını incelemiştir (Baray, 2003). Entropiyi 3 gruba ayıran Çambel'in (1993) entropi sınıfları, makroskobik entropi, istatistiksel (mikroskobik) entropi ve dinamik entopidir.



Şekil 2 1: Çambel'e göre entropi sınıflandırması (Baray A.'nın Türkçe çevrisi ile).

Makroskobik entropi

Termodinamik çözümlemede enerji biçimleri makroskobik enerji ve mikroskobik olarak iki grupta ele alınmaktadır. Makroskobik enerji, sistem bütünün dış bir referans noktasına göre sahip olduğu enerji iken, mikroskobik enerji sistemin moleküler yapısı ve hareketliliği ile ilgilidir (Ercan, M). Çambel'in (1993) makroskobik entropi sınıflandırması Clausius'un entropi yaklaşımı ile Prigogine'nin entropi yaklaşımından oluşmaktadır.

Clausius 1850'de Termodinamiğin ikinci yasasını ve 1865 entropi fonksiyonunu tersinir süreçler için ortaya atmış ve daha sonra tersinemez süreçler için entropi değerinin sürekli arttığını ifade etmiştir (Baray, 2003). *"Evrende her şeyin neden yaşlandığı sonunda öldüğünü açıklayan ilk bilimsel yasa"* Clausius'un gerçek yaşamdaki yel değirmenleri, insanlar dahil tüm makinelerin evrenin entropisini arttırdığını, evrenin entropisinin her hangi bir anda bir önceki ana göre fazla olduğunu hesaplaması ve evrendeki entropi değişikliği sıfırdan büyüktür ifadesini denklemini kurmasıyla ortaya çıkmıştır (Guillen, 2001). Rıfkın ve Howard (1992), Clausius'un entropiyi izole edilmiş bir sistemde elde edilemeyen bir enerjinin mutlaklık taşımayan bir indeksi (sıcaklığa göre) olarak tanımlamasının, entropinin geri çevrilemeyen artışı ve bu artışın gizemli bir yerden gelmediğini zamanla elde edilebilen enerjideki azalışı da gösteren bir kum saatine benzetmekte olduğunu vurgulamaktadır. Bu durum entropide zaman kavramını da vurgulamaktadır.

Prigogine, Clausius'un yalıtılmış sistemdeki entropi artışına ilaveten, sistemin çevresindeki entropi değişimini de hesaba katan bir formül geliştirmiştir. Toplam entropi değişimi için dS_T, Sistem içerisindeki entropi değişimi için (Clausius'un entropisi) dS_I, çevresiyle değiş tokuş ettiği entropi ise dS_E olarak tanımlamıştır (Baray, 2003).

$$dS_T = dS_I + dS_E \qquad \textbf{(2.3)}$$

Açık bir sistemde Prigogine bu bağıntıyı $dS_I \geq 0$ iken dS_E sisteme enerji girişi varsa pozitif ya da sistem dışı entropi akışı varsa negatif olabilmektedir. Prigogine'nin bu yaklaşımı negatif entropi kavramını ortaya atmış ve yeterli miktarda negatif entropi sisteme temin edilirse, sistemdeki entropi artışı azalacaktır. Entropi düzensizliğin ölçümü olarak da ifade edilmektedir. Prigogine'nin bu yaklaşımıyla ortadaki düzensizlik sisteme müdahale ile azaltılabilecek, hatta olumlu yöne bir eğilim olacak

görüşündedir. Bu görüşe göre $dS_T < 0$ olan sistemler, kendini organize eden (düzenleyen) sistemlerdir (Baray, 2003).

Kentin çökmekte olan kaotik bölgelerine bu bakış açısıyla yaklaşıldığında, bu bölgelerin mevcut entropisi $dS_I > 0$ olduğu, kentsel yenileme, rehabilitasyon ve mevcut bölgede düzensizliğe sebep olan sorunların bertaraf edilmesiyle yani bölgeye negatif entropi dS_E olarak müdahalede bulunması sistemin dS_T değerinin olumlu yöne değişmesine sebep olacaktır.

İstatistiksel entropi

Çengel ve Bolles'e göre entropi moleküler düzensizlik ya da moleküler rastgelelik olarak adlandırılabilmektedir. Sistem düzensiz hal aldıkça moleküllerin konumları belirsizleşecek ve dolayısıyla entropisi artacaktır. Bu nedenle maddenin katı fazındaki entropisi düşük bir değere sahipken, gaz fazında yüksek değere sahiptir. Bu durum gaz fazındaki moleküllerin kesin bir konuma sahip olmaması ve birbirleriyle çarpışması sonucu rastgele hareket halinde olmalarından kaynaklanmaktadır. Böyle bir sistemin mikroskobik halini belirlemek çok zordur. Mikroskobik ve ya istatistiksel termodinamik açısından denge halindeki ayrık bir sistem, moleküllerin sürekli hareket halinde olmasından ötürü canlı bir yapı göstermektedir (Çengel ve Bolles, 2000).

Baray (2003), Avusturyalı fizikçi Ludwig Boltzman'ın o zamana kadar çok da alışılmamış bir bakış açısıyla mikroskobik Dünya'nın (parçacıklar) anlaşılması için ortaya attığı istatistiksel entropi kavramını dönemin en önemli çalışması olarak literatüre geçtiğinin altını çizmektedir. Çünkü Boltzman olasılık kavramını fiziğe taşımış, aynı zamanda mikroskobik sistemler ve makroskobik sistemler arasında köprü kurmuştur. Boltzmann'ın entropi düşüncesi dinamiğin, termodinamiği de kapsayacak nitelikte kavramlar geliştirilme ihtiyacı duymuş ve olasılık teorisinde cevapları aramıştır (Baray, 2003). Tarihte ilk defa fiziksel bir kavram olasılık cinsinden açıklanmıştır. Boltzman'a göre entropi büyür çünkü olasılık büyümektedir (Prigogine ve Stenger, 1984). Her mikroskobik denge durumu için sistemin bulanabileceği çok sayıda mikroskobik hal ve moleküler düzen bulunmaktadır. Bu nedenle bir sistemin entropisi sistemin bulanabileceği mikroskobik hallerin toplam sayısıyla yani termodinamik olasılık *p* diye bilinmektedir Termodinamik olasılığın entropiyle ilişkisi Boltzman bağıntısı ile verilmektedir (Çengel ve Bolles, 2000).

$$S = k.\, ln\, p \qquad \textbf{(2.4)}$$

Boltzman sabiti k=1.3806 x 10^{-23} kJ/(kmol.K) dır. Dolayısıyla mikroskobik açıdan bir sistemin moleküler rastgeleliği veya moleküler olasılığı (belirsizlik) artıkça entropisi de artacak ve entropi düzensizliğin ölçüsü olarak nitelendirilecektir (Çengel ve Bolles, 2000).

Nobel ödüllü fizikçi Erwin Schrödinger, entropi kavramını farklı yorumlamış ve canlı organizmaların negatif entropi yani negentropi ile beslendiklerini iddia etmiştir. İstatistiksel entropiyi tekrar formüle etmiş ve çıkan negatif entropi sonucuna da negentropi demiştir (Baray, 2003).

$$S = k\,(\log\frac{1}{D}) \qquad \textbf{(2.5)}$$

Schrödinger her canlının çevresinden negatif entropi çekerek sürdürdüğünü ve organizmanın besinin negatif entropi olduğunu bunundan çevreden düzen emişi şeklinde nitelendirmektedir (Rıfkın ve Howard, 1992) . Bu duruma örnek olarak, bitkilerin fotosentez yaparak doğrudan ya da hayvanların diğer bitki ve hayvanları yiyerek dolaylı yoldan sağladığını vermektedir. Taslaman (2006) bu noktada negatif entropinin, entropi yasasıyla çelişmediğini, izole bir sistemdeki entropinin daima artacağını vurgulamak için, evrenin bir bölümde negatif entropi ile oluşturulan düzenin mutlaka başka bir bölümde daha büyük çapta düzensizlik olarak ödeneceğini, bir binanın tekrar yapımı için kullanılacak hammaddelerin (demir, tahta vb.), Dünya'nın hammadde kaynaklarını yok edeceği aynı zamanda yapım içinde belli bir enerji sarf edileceğini ve tam bir hesap yapıldığında negatif entropi ile sağlanan düzenin yaratacağı düzensizlikten daha az olacağı örneğini vermektedir. Dolayısıyla negentropi evrene artan entropi olarak dönmektedir.

Baray'ın (2003) belirttiği üzere, İkinci Dünya Savaşı sonrasında entropi yeni bir yön ile ele alınarak bilgi ile ilişkilendirilmiştir. Nobert Wiener (1864-1964) mesaj teorisi üzerine çalışırken, yaptığı çalışmanın makineler, toplum, sinir sistemleri ve bilgisayar gibi birçok alanda uygulanabileceğini fark etmiş ve çalışmasından doğan disipline sibernetik adını vermiştir. Sibernetik olasılık içeren bir teori olması, fizik ile enformasyon teorisi arasında köprü kurmuştur (Baray, 2003). Claude Shannon 1948 de her sinyalde ortalama mesaj sayısının Boltzman tarafından önerilen aynı cebirsel formülle verilebildiğini keşfetmesi üzerine buna "bilginin entropisi" adını vermiş ve

günümüze kadar bilginin, düşük (negatif) entropi ile özdeşleştirilmesi olarak gelmiştir (Rıfkın ve Howard,1992) .

Shannon bir noktada seçilmiş mesajın bir başka noktada yeniden üretilmesindeki enformasyon kaybını önlemek için yaptığı araştırmalarda entropiyi bilgi miktarının toplamı olarak nitelendirmiştir. İki tabanlı logaritmayı kullanan Shannon, yapılan işlemlerde logaritmanın alınmasıyla, entropiyi bağımsız sistemler için toplanabilir bir nicelik haline getirmiştir (Bostancı ve Ocakcı, 2009). Baray'ın da (2003) belirttiği üzere, iletişimde 0 ve 1 olmak üzere iki kararlı durum bulunmakta ve herhangi zamanda 1 bit'lik bilgi taşıyan aygıt söz konusu ise N tane aygıt toplam 2^N durum için N bit'lik ($\log_2 {}^{2N}$ =N) bilgi taşıyacaktır. Shannon meydana gelme olasılığı için p1 , p2 , p3 ,..., pn seklinde, olası durumlar kümesi tanımlamıştır. Bu küme içerisinde hangi olayın gerçekleşeceği bilinemediğinden, oluşan belirsizliğin Hs ile ölçülebileceğini göstermiştir (Bostancı, 2008). Shannon ölçümün mümkün olabileceği formülü k=1 için (2.6) denklemi ile göstermiştir.

$$\mathrm{Hs} = -\sum_{i=1}^{n} pi \ \log_2 \ pi \qquad \textbf{(2.6)}$$

Böylelikle entropi kavramı iletişim, biyoloji, ekonomi, sosyoloji, psikoloji, siyasi bilimler ve sanatta kullanılmaya başlamıştır (Rıfkın ve Howard,1992) .

Dinamik entropi

Entropi, önceki tanımlarda tersinmezliğin ve rastgeleliğin belirteci olarak tanımlanırken bu başlık altında dinamik karakteristikler ve zamana bağlılık üzerine durulmaktadır.

Boltzman dinamik sistemlerin daha yüksek olasılık ve daha çeşitli permütasyonlara evrimleşmesini zamanın yönünün belirlediğini dolayısıyla, zamanla olasılığın arttığını vurgulamıştır (Prigogine ve Stenger, 1998). Arthur Eddington 1928'de zamanın hiç durmadığını ve ilerlediğini ifade etmek için zaman oku terimini kullanmış ve entropinin zamanla artığını görüşünden yola çıkarak geçmiş ve gelecek arasındaki farkı ifade etme anlamında entropiyi kullanmıştır (Baray, 2003). Ayrıca Eddington (1948) doğanın en üst kanunu olarak entropi olarak atfetmiş ve kainat hakkındaki bir teorinin entropi yasası ile çelişiyorsa doğru olma şansının bulunmadığını söylemiştir. Albert Einstein ise, entropinin tüm bilimlerin temeli olduğunu belirtmiştir (Rıfkın ve Howard, 1992).

Rıfkın ve Howard (1992) belirttiği üzere, zamanın ilerlemesiyle enerji elde edilebilir halden elde edilmez hale dönüşmektedir. Canlıların yaşayışlarının ve ölümlerinin, ateşin kırmızı kordan soğuk beyaz küle dönüşmesi ve insanlığın sürekli değişen bir dünyayı gözlemlemesi ikinci yasanın kendini göstermesidir. Bu değişim Dünya'nın tersine çevrilemeyen enerjisinin zamanla sarf olma sürecini yani zaman geçişiyle Dünya'nın entropi artışına işaret etmektedir. Eddington bunu "entropi zaman okudur" diye ifade etmiştir (Rıfkın ve Howard, 1992).

Kolmogorov küçük farklılara sahip olan özdeş iki popülasyon zaman serisinin, harekete geçtiklerinde başta aynı çizgide devam edecekleri ve zamanla farklılıklar oluşmaya başlayıp birbirlerine göre izledikleri yolların değişeceğini belirtmiştir. Sistemin entropisi artıkça bilgi kaybının da artacağından bahisle uzun dönemli öngörülerin çok da doğru olmayacağını göstermiştir. Orijinal doğruluğa dönmek için daha çok bilgi gerekecektir. Kolmogorov entropisi ise enformasyon teorisi ve geometri arasında köprü oluşturmuştur (Baray, 2003).

Renyi Entropisi ise daha çok Kaos Teorsinde var olan kendine benzeyen yapıları fraktal geometri adı altında incelenmektedir. Renyi entropi ile fraktal boyutları genelleştirip formüle etmiştir (Baray, 2003).

$$\mathrm{Sq} = \frac{1}{1-q}\log\sum_{i=1}^{N} p_i^q \qquad \textbf{(2.7)}$$

Baray'ın da (2003) belirttiği üzere, Renyi bu formülü $q \neq 1$ olduğunda p_i olasılıklar için q mertebeden momentler için yazmıştır. $q = 1$ olduğunda bu ifade en genel entropi formülü olan formüle dönüşmektedir.

$$\mathrm{Sq} = \sum_{i=1}^{N} p_i \ \log\ p_i \qquad \textbf{(2.8)}$$

Kapur ve Kesaven (1992) ise entropinin belirsizliğin ölçüsü olduğu ve kullandığı yere göre isimlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Çünkü entropi belirsizliği hatırlatmadan öte, çok daha geniş kapsamlı bir kavram olarak nitelenmesi gerektiğini, sistemin enerjisi hakkında bilgi veren entropiyi termodinamik entropi olarak adlandırılırken, coğrafi bir bilgi söz konusu olduğunda uzaysal entropiden bahsedilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Baray, 2003).

2.2 Kentsel Dönüşüm ve Kentsel Entropi

Kentler ilk yerleşik hayata geçilen yerleşkelerden günümüze kadar olan süreçte, sürekli bir değişim ve dönüşüm içinde olmuşlardır. Bu durum gelişen insanlık tarihi ile birlikte olağan bir sonuç olarak görülmekte ve kentin dinamik yapısını göstermektedir (Görgülü, 2008); (Harvey, 1985). Eskime şehir ile birlikte vardır ve organik bir süreçtir. Bu süreç bir yapı için olduğu kadar kent dokusu hatta kent bütünü ve yapısı içinde geçerlidir (Çetiner, 1982). Kentler barındırdığı dinamik yapı sonucunda zamanla eskimekte ve entropisi artmaktadır. Ancak kentsel eskime, karşı müdahale olan kentsel yenileme eylemlerini doğurmaktadır. Karşı müdahale eylemlerinin olmadığı bir şehir, önce yeni, zamanla eskimekte ve köhneyerek çökmektedir. Söz konusu sadece fiziksel bir çöküş değil kentin barındırdığı tüm boyutları kapsayan bir kavram olduğunun altı çizilmelidir.

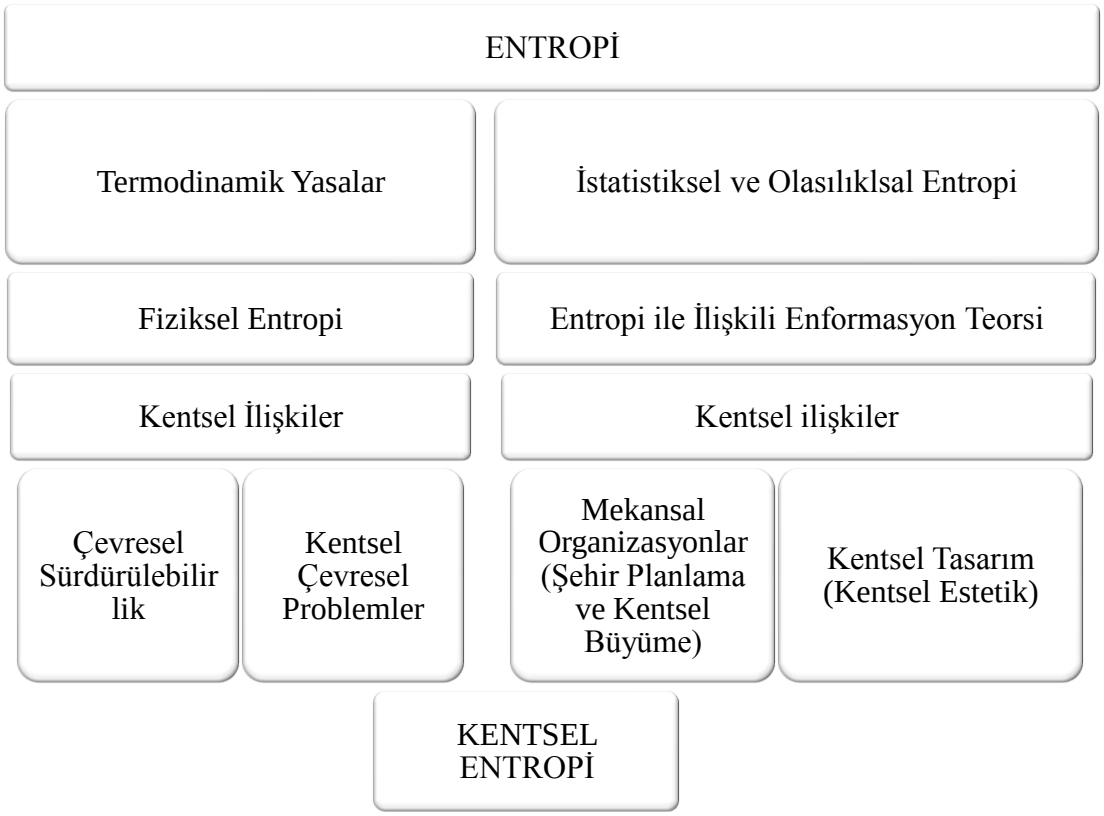
2.2.1 Kentsel entropi

Newton'un dünya makinesi görüşü, termodinamiğin ikinci yasası ile tüm evrende her şeyin bir yapı ve değerle başladığını tersinemez bir şekilde tükenmeye doğru gitmekte (Rıfkın ve Howard, 1992) olan sistemden payını almaktadır. Dünya her geçen gün daha da düzensizliğe gitmekte yani Dünya'nın entropisi artmaktadır. Clausius'un da belirttiği gibi Dünya'nın tersinemez kapalı bir sistemdir. Ancak şehirler kapalı sistem olan Dünya'nın açık sistemleri aynı zamanda enerji tüketip entropi üreten sistemleri olarak yer almaktadır. Bu görüşte, termodinamikte kapalı sistemlerin aksine sınırlarından enerji, iş veya ısı geçişi haricinde kütle geçişine de izin veren sistemler olarak tanımlanmasından yola çıkılmıştır. Makro ölçekte evrenin ve Dünya'nın entropisinden bahsedildiği gibi mikro ölçekte bir şehrin, mahallenin hatta bir yapının entropisinden de bahsetmek mümkündür. Tıpkı Dünya'da olduğu gibi şehirlerin de entropi değeri zamanla artmaktadır ve çöküşe doğru gitmektedir. Dünya'dan farklı olarak şehrin belirli bir kısmına veya tümene düzensizliği ya da çöküşü engellemek için müdahaleler yapılabilmektedir. Bu durumda şehirlerin yaşayan bir organizmaya benzemesi ve düzensizliğe karşı müdahalede imkanın olması, Prigogine'nin kendini düzenleyen organizmalara bir örnek oluşturmaktadır. Şehrin düzensizliği, kaotik ya da çöküntü alanlarına uygulanacak negatif entropi ile şehrin toplam entropisi azaltılabilmektedir. Kentsel dönüşüm çalışmaları bu tarz uygulamalara örnektir. Ancak bu noktada farkında

olunması gereken en önemli nokta, Dünya'da bir noktada yapılacak negatif entropi uygulamasının Dünya'nın toplam entropi değerini daha da artıracağının bilincinde olmaktır. Örneğin Türkiye'de kentsel dönüşüm daha çok yüksek yapılı kent ürettiği için gerek doğal kaynakların kullanılması gerekse enerji tüketimi açısından daha fazla kentsel entropiye neden olmaktadır. Ancak yenilenebilir enerji odaklı kentsel dönüşüm gerçekleştirilirse süreç farklılaşabilmektedir. Rıfkın ve Howard'ın (1992) belirttiği üzere, evrenin ya da Dünya'nın herhangi bir yerinde düzen tekrar oluşturulduğunda, onu kuşatan çevrede daha büyük bir düzensizliğe sebep olması pahasına yapılmaktadır. Şehirlerde yapılacak olan kentsel çöküntüye karşı müdahaleler, doğal kaynak tüketimi, insan enerjisi gibi birçok enerjinin dönüşümünü içermektedir. Dolayısıyla her enerji dönüşümünde, tersinemez süreç içinde enerji daha az değerli bir enerjiye dönüşmektedir.

Entropi yaklaşımı, birçok disiplinde uygulandığı gibi şehircilik çalışmalarında da kullanılmıştır. Bostancı'nın (2008) derlemesiyle bu disiplinler; "Biyoloji (Quaster, 1953), Sosyoloji (Van Soest, 1954), Psikoloji (Rapaport, 1956; Garner, 1962) ve Ekoloji (Margalef, 1958; Pielou, 1969), sonrasında ekonomi kuramında (Georgescu-Roegen, 1971; Mogridge, 1972; Marschak, 1974) ve Coğrafya (Wilson, 1970; Medvedkov, 1970; Lee, 1974; Webber, 1975; Sheppard, 1975) olarak gruplanmıştır. Coğrafyada, entropi ve enformasyon ölçümleri mekansal davranış süreçlerinin tahmininde ve mekansal dağılımın istatistiksel açıklaması için kullanılmaya başlanmıştır (Walsh ve Webber, 1977)". "Coğrafya disiplinlerindeki çalışmalarla birlikte enformasyon kuramına dayalı olarak, kent planlamasında Wilson (1967,1970) öncülüğündeki Maksimum Entropi ve Batty'nin(1974) Mekansal Entropi yöntemleri" (Özcan, 2000) ile kent planlama ve kentsel büyüme konusundaki araştırmalarda entropi ve enformasyon kuramı yerini almıştır (Meier, 1962; Gökan, 1999, Özcan 2000). Mimari ve kentsel tasarım ölçeklerinde uygulanmaya başlanan entropi (Krampen, 1979; Stamps, 2003; Bostancı 2008; Ewing ve Clemente, 2011) mekan ve insan arasındaki etkileşimin çalışmalarında enformasyon kuramı anahtar rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı üzere Shannon'un enformasyon teorisiyle birlikte entropinin kullanım alanları genişlemiş ve farklı süreç ve olguları açıklamada rol oynamıştır. Bostancı ve Ocakcı (2009) entropi kavramı ve şehircilik çalışmalarının ilişkisini özetlediği Şekil (2.2)' ye çalışma sonucunda kentsel entropi kavramı da eklenmiştir. Şekil (2.2)

incelendiğinde, entropinin sınıflandırmalarının kentsel ölçekteki temsiliyet ilişkisi görülmektedir. Termodinamik açıdan makroskobik sistemlerdeki entropi yaklaşımı, kentin enerji dönüşümüne ilişkin problemler ve çevresel sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmalarla ilişkiliyken, makroskobik sistemlerdeki istatistiksel entropi yaklaşımı, kentin mekansal organizasyonları ve tasarım ölçütleri ile ilgili kentin sağladığı enformasyonları konu alan çalışmalarda yerini almaktadır. Çalışma konusu olan kentsel entropi yaklaşımı ise, makroskobik sistemlerdeki kentsel entropi durumunu, sağladığı enformasyon üzerinden ölçmeyi hedeflemekte dolayısıyla sınıflandırma yerine bütüncül bir yaklaşımla makroskobik ölçekten mikroskobik ölçeğe doğru giden çalışma basamaklarını içermektedir.



Şekil 2 2: Entropi kavramı ve şehircilik çalışmalarının ilişkisi.

Bu çalışmada entropi kavramı kentsel düzensizliğin ölçü birimi olarak ele alınmaktadır. Kentlerin zamanla eskimesi, teknolojik ve ekolojik gelişmeler sonucu yetersiz kalması, sosyal ve fiziksel standartların düşmesi gibi bir çok değişkenin bir arada olduğu, bu sorunların mekana yansımasıyla kentsel çöküntüye giden yerleşkeler "kentsel entropi"si yüksek yerler olarak adlandırılmıştır. Bu yerleşkelere yapılan müdahaleler ise "kentsel negentropi" olarak nitelendirilmektedir.

2.2.2 Kentsel dönüşüm

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de kentler aşırı nüfus artışı, ekonomik sebepler, yanlış yer seçimi, sosyal gelişimdeki yetersizlik ve doğal afetler gibi sebeplerden dolayı yenileme ve dönüşüm proje uygulamalarına ihtiyaç duymaktadır. Bu uygulamalar süreç ve modelleri açısından farklılık gösterse de kentin problemli alanlarının kente geri kazandırma çabası ile sadece mekansal değil sosyo-kültürel gelişimine de sağlayacak çalışmaları barındırmaktadır (Şişman ve Kibaroğlu 2009).

Lichfield (1992) kentsel dönüşümü; kentsel problemlerin çözümünde kapsamlı ve entegre vizyon ve eylemlerle bir bölgenin ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevre koşullarında meydana gelen en son gelişmelerle çare bulmak olarak tanımlamıştır. Kentsel dönüşüm genel bir kavram olup, mevcut kent yapısının yenilenmesi için çeşitli uygulamaları içinde barındırmaktadır (Şişman ve Kibaroğlu, 2009). Bu uygulamalar kentsel dönüşüm kavramanınım tarihsel gelişiminde bulunduğu dönemin dinamiklerine göre gelişmiş ve yeniden yapılandırma, iyileştirme, eski haline getirme, yeniden canlandırma, yeniden geliştirme, yeniden oluşturma, kentsel yenileme gibi kavramlarını ortaya çıkarmıştır.

Roberts (2000) kentsel dönüşümün evrimsel gelişimini After Stöhr (1989) ve Lichfield (1992)' in çalışmalarından Çizelge (2.1)'de özetlemiştir. Kentsel dönüşümün Avrupa'daki evrim sürecine bakıldığında ise 1940 ve 1950'lerde kentsel dönüşüm daha çok fiziksel anlamda tekrardan yenileme, 1970'lerde daha çok sosyal refahı yükseltme odağında olup, 1980'lerde özel şirketlerin rol oynamasıyla kentsel dönüşüm projeleri daha çok şehrin içindeki alanlara indirgenmiş ve daha çok fiziksel ve ekonomik boyutlara odaklanmıştır. 1990'larla birlikte toplumsal ortaklıklarla ele alınmaya başlanmış ve 2000'li yıllarla birlikte sürdürülebilir mekanlar odağında ilerlemiştir (Colantonio ve Dixon, 2011) .

Türkiye'de ise kentsel dönüşüm olgusunun son elli yılı dönemin farklı yapısal, bağlamsal, sosyo-ekonomik, yönetsel ve fiziksel dinamiklerin etkisiyle değişim göstermiş ve batı ülkelerine göre daha hızlı bir süreç içinde daha çok fiziksel yapının dönüşmesi olmakla beraber, toplumsal ve ekonomik dönüşümün de bir sonucu olmuştur (Ataöv ve Osmay 2007). Türkiye'de kentsel dönüşüm olgusunun değişim sürecini Ataöv ve Osmay 2007 Çizelge (2.2)'de özetlemişlerdir.

Çizelge 2.1: Kentsel dönüşümün evrimsel gelişimi

Periyot	1950'ler	1960'lar	1970'ler	1980'ler	1990'lar
İlke Türü	Yeniden Yapılanma (reconstructure)	Yeniden Canlandırma (revitalisation)	Yenileme (renewal)	Yeniden Geliştirme (redevelopment)	Yeniden Oluşturma (regenaration)
Temel Strateji ve Oryantasyon	Master plan esas alınarak kentin eski yerleşim alanlarının yeniden inşa edilmesi ve genişletilmesi, banliyölerin gelişmesi	1950'lerdeki temanın devamı; banliyö ve çeper yerleşmelerin gelişmesi; erken rehabilitasyon teşebbüsleri	Yerinde yenileme ve komşuluk planları odaklı; kent çeperlerinin geliştirilmesi	Birden fazla ana gelişim ve yeniden geliştirme planı; hakim (flagship) projeler; şehir projeleri haricinde.	ilke ve uygulamaların daha kapsayıcı forma doğru ilerlemesi; entegre tehditler vurgusu
Anahtar Aktör ve Paydaşlar	Yerel ve merkezi yönetim; özel sektör geliştiricileri ve müteahhitler	Kamusal sektör ve özel sektör arasında daha büyük bir denge oluşturulmasına doğru ilenmesi;	Özel sektörün sahip olduğu rolün büyümesi ve yerel hükümetin desantralizasyonu	Özel sektörün ve özel ajansların vurgulanması; ortaklığın gelişmesi	Ortaklık yaklaşımının baskınlığı
Uygulamanın Mekansal Ölçeği	Lokal ve mevki seviye vurgusu	İşlevselliği artmış bölgesel seviye	Önce bölge ve lokal seviye; sonra daha lokal ölçek vurgusu	1980'lerin başı mevki odaklı; daha sonra lokal ölçek	Strateji perspektifinin yeniden dahil edilmesi; bölgesel etkinlik düzeyinin gelişmesi
Ekonomik Odak	Bazı özel sektörleri içeren kamusal yatırımlar	1950'lerden itibaren devam eden özel sektör yatırım etkisinin gelişmesi	Kamusal sektördeki kaynak baskısı ve özel sektör yatırımlarının gelişmesi	Özel sektörün ayrılmış kamusal ödeneklerle dominantlaşması	Kamu, özel sektör ve gönüllü kaynaklar arasında üstün dengenin kurulması
Sosyal İçerik	Barınma ve yaşam standartlarının sağlıklılaştırılması	Sosyal ve refah seviyesinin sağlılıklaştırılması	Topluluk odaklı eylemler ve üstün yetkilendirme	Topluğun kendine yetebilmesi ve ayrılmış devlet desteği	Topluluğun rolünün vurgusu (katılımcı yaklaşım)
Fiziksel Vurgu	Yerleşimin iç kesimlerinin ve çeperlerinin yeniden yerleştirilmesi	Mevcut alanlarının rehabilitasyonuyla birlikte 1950'lerdeki uygulamaların devamı	Eski kentsel alanlarda daha kapsamlı yenileme	Yeni gelişim ve yeniden yerleştirme ana planı; hakim planlar	1980'lerden daha gösterişsiz; miras ve muhafaza
Çevresel Yaklaşım	Peyzaj ve bazı yeşil alanlar	Seçici sağlıklılaştırma	Bazı inovasyonlarla birlikte çevrenin sağlıklılaştırılması	Çevresel kaygıların gelişmesi ve geniş bir yaklaşım ile ele alınması	Çevresel sürdürülebilirlik için daha kapsamlı fikirlerin başlangıcı

Çizelge 2.2: Türkiye'de kentsel dönüşüm olgusunun değişim süreci

Dönüşüm Değişkenleri ve Uygulamaları	1950 – 1980	1980 – 2000	2000 Sonrası
Yapısal / Bağlamsal	Ekonomik Politikalar: Ekonomik Büyüme	Ekonomik Politikalar: Ekonominin dışa açılması: Küreselleşme ve yerelleşme	Ekonomik Politikalar: Özelleştirme AB İlişkileri
	Demografik Değişim: Kentlere göç, ve hızlı kent nüfus artışı	Demografik Değişim: Kentsel nüfus artışlı; metropollerde doğurganlık oranının düşmesi	Demografik Değişim: Doğudan batıya göç,
Sosyo-Ekonomik	Konut Sunum Biçimleri: Yap- saçtı konut, kısıtlı sayıda kooperatif, Toplu Konut	Konut Sunum Biçimleri: Ruhsatlı ve ruhsatsız yapılaşma	Konut Sunum Biçimleri: Belediye Toplu Konut Kooperatifleri, özel sektör lüks konut siteleri, düşük nitelikli apartmanlar, kent merkezlerinde tarihi konut, deprem riski olan alanlarda devlet kredisi ile afet konutları
	İşgücü-Konut ilişkisi: Düşük gelirli işgücünün sanayi ve sanayi dışı istihdamı; Konut ihtiyacına çözüm olarak gecekondular	İşgücü-Konut ilişkisi: Kent merkezlerindeki küçük üretim birimlerinde çalışanların çevre gecekondu ve merkez mahallelerde yaşayan niteliksiz ve düşük gelirli nüfustan oluşması; Orta gelir grubunun yaşam alanlarının desantralizasyonu	İşgücü-Konut ilişkisi: Yüksek gelir grubu kent dışında konut çevreleri oluşturuyor; gecekondu alanlarında istihdam yapısındaki değişime göre konut biçim ve standartları değişiyor
Yönetim / Uygulama	Yetkilerin Dağılımı: Devlet Planlama Teşkilatı; İmar ve İskan Bakanlığı; Yeni Belediyecilik Hareketi	Yetkilerin Dağılımı: Yerel ilçe belediyelerine planlama yetkisinin verilmesi; Yerel Gündem 21	Yetkilerin Dağılımı: Büyükşehir belediyelerinin yetkisinin genişletilmesi
	Planlama Uygulamaları: Merkezi Planlı Kalkınma Modeli; Bütüncül Planlama Yaklaşımı	Planlama Uygulamaları: Kentsel gelişmeye desantralization; Nazım İmar ve Uygulama Planları; Yerelde yukarıdan-aşağıya yönetim anlayışı	Planlama Uygulamaları: Stratejik Planlama; katılımlı planlama uygulamalarının başlaması
	Politikalar ve Yasal Düzenlemeler: Belediye, Gecekondu, Arsa Ofisi, İmar ve Kat Mülkiyeti kanunları	Politikalar ve Yasal Düzenlemeler: Büyükşehir Belediye, İmar, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma, Çevre, Boğaziçi, Milli Parklar kanunları ve Af yasaları	Politikalar ve Yasal Düzenlemeler: Büyükşehir, Belediye, Mali İdareler, Kentsel Dönüşüm ve Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma kanunları
Kentsel Makroform	"Azman Kent" (merkezde yoğunlaşma; gecekonduların gelişimi)	Çok Merkezli Metropoliten Kentleşme (kentsel yayılma; ruhsat dışı yapılaşmanın yasallaşması)	Bölgesel Yayılma (merkezlerin farklılaşması ve yeni ilişki ağlarının kurulması)
Kentsel Dönüşüm Uygulamaları	1. Gecekondu bölgelerinin sağlıklılaştırılması; 2. Kent merkezinin çöküntü alanına dönüşümü; 3. Gecekondu alanlarının yeniden yapılandırılması;4. Bu alanlarda kentsel yenileme.	1. Yaşam kalitesi düşmüş ve riskli alanlarda kentsel yenileme; 2. İyileştirmeye yönelik sağlıklılaştırma ve islah-imar uygulamaları; 3. Tarihi değeri olan alanların korunması ve soylulaştırılması.	1. Kentsel alanlarda yenileme; 2. Apartman alanlarının iyileştirilmesi; 3. Yeni siteler ve kapalı yerleşim alanlarının yeniden geliştirilmesi; 4. Tarihi konut alanların soylulaştırılması;

Kentsel dönüşüm ile ilgili Türkiye'de en son 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun 31/05/2012 tarih ve 28309 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği (6306 sayılı Kanunun Uygulanması Hakkında Yönetmelik) 15/12/2012 tarih ve 28498 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Kanunun amacı;

> afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenileme yapmaktır.

Bu kanun uygulanmasında yetkili idareler:

> a) Bakanlık: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
>
> b) İdare: Belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyeleri, bu sınırlar dışında il özel idarelerini, büyükşehirlerde büyükşehir belediyelerini ve Bakanlık tarafından yetkilendirilmesi hâlinde büyükşehir belediyesi sınırları içindeki ilçe belediyelerdir.
>
> c) TOKİ: Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

Tanımlar :

> Rezerv yapı alanı: Bu Kanun uyarınca gerçekleştirilecek uygulamalarda yeni yerleşim alanı olarak kullanılmak üzere, TOKİ'nin veya İdarenin talebine bağlı olarak veya resen, Maliye Bakanlığının uygun görüşü alınarak Bakanlıkça belirlenen alanları,
>
> Riskli alan: Zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan, Bakanlık veya İdare tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının görüşü de alınarak belirlenen ve Bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulunca kararlaştırılan alanı,
>
> Riskli yapı: Riskli alan içinde veya dışında olup ekonomik ömrünü tamamlamış olan ya da yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı ilmî ve teknik verilere dayanılarak tespit edilen yapıyı, tanımlamaktadır.

Bu kanuna göre Riskli alanlar Bakanlar Kurulu tarafından tespit edilir. TOKİ veya İdare, malikler riskli alan tespit talebinde bulanabilmektedir.

Türkiye'deki kentsel dönüşüm süreci Ekinci'ye (2005) göre 50 yıldır kentlerde süre gelmekte ancak şehircilik ve mimarlık alanlarının ilke ve yöntemleriyle değil, ekonomik, siyasal, toplumsal, kültürel ve çevresel dinamiklerin yönlendiriciliği ile gelişmektedir (Görgülü, 2008). Prigogive Stenger'in (1998) belirttiği üzere doğru kapsamlı ve iyi düşünülmüş müdaheler çok önemlidir yoksa gecekondu ıslah çalışmalarında olduğu gibi yeni binalar o bölgeye daha çok insan çeker, gerekli iş imkanları yaratılmazsa gelen yeni kişilerde yoksullaşır ve mevcut yerleşim daha da kalablıklaşarak sorun ve düzensizlikler (kentsel entropi) daha da artmış olur.

2.2.2.1 Kentsel dönüşüm alanlarında analiz çalışmaları ve hedefler

Çetiner (1982), yenileme alanlarının belirlenmesinde en önemli kriterleri, fiziksel yıpranma, sağlık şartlarının bozulması, artan ihtiyaçlara cevap verememe kısaca standartların altına düşme oranı olduğunu ve bu oranın fiziki, sosyal ve ekonomik araştırmalar neticesine saptanabileceğini vurgular. Fiziki araştırmalar bölgede yapılacak analitik etütleri kapsamaktadır. Bunlar;

- Bölgenin yerleşme özellikleri
- Bölgede tarihsel gelişim
- Bölgede korunacak bina ve yapılar
- Fonksiyon dağılımları
- Binaların durumları, yaşları yükseklikleri, yapı cinsleri
- Arazi mülkiyeti ve değerleri
- Yapı ve arazi değerleri arasındaki mukayeseler
- Yapı adaları içerisindeki boşluk- doluluk oranları
- Parsel büyüklükleri
- Donatı durumları
- Bölge altyapı olanakları
- Bina yoğunlukları
- Çalışan nüfus yoğunluğu
- Trafik yoğunluğu
- Yol kesitleri
- Otopark durumları, durak yerleri vb.

Sosyal ve sosyolojik araştırmalar, nüfus özellikleri, kentleşme, nüfusta artma ya da eksilme durumlarını etütlerini kapsamaktadır. Bunlar;

- Bölgede oturan nüfus- aile adedi
- Ailelerin demografik yapısı
- Yaş durumları
- Çocuk sayısı ve oranları
- Ailede çalışan oranı
- Eğitim durumu
- Sağlık durumu

- Kültür durumu
- Bölgede suç cürüm oranı
- Gençlik ve refah özellikleri
- Modernleşme eğilimleri vb.

Ekonomik araştırmalar kapsamında ise; bölgede yaşayan insanların

- İstihdam özellikleri
- Gelir durumu
- Tüketim özellikleri
- Sahip oldukları ev eşyaları cins ve adetleri
- Mal sahibi oranı
- Vergi durumu
- Araba sahibi oranları gibi,

araştırmaların sentez ve değerlendirilmesi ile yenileme alanlarının sınırları tayin edilebilmektedir (Çetiner, 1982).

Turok (2005) ise kentsel dönüşümü temel dört boyutta incelemenin önemini vurgulamıştır. Ekonomik boyut, iş imkanları ve gelir odağında kentsel dönüşüm alanının içinde ya da yakın çevresinde istihdam olanaklarını artırmayı veya halkın emek piyasasından pay alabilmesi için becerilerini artırmayı hedeflemektedir. Sosyal boyut, yaşam kalitesi ve sosyal ilişkiler odağında sağlık, eğitim, suç, konut ve kamu hizmetlerine erişebilirlik ile ilgili konuları ele almaktadır. Fiziksel boyut, altyapı, konut stoku, bölgenin içinde bulunduğu kent ile ulaşım ve iletişim bağlantıları ve çevre ile ilgili konuları içermektedir. Yönetsel boyut ise, yerel karar verme mekanizmasının yapısı, halkla ilişkiler, farklı grupların katılımı ve liderliğin özelliği ve türü ile ilgilenmektedir.

Ergun (2011) kentsel dönüşüm temel amaçlarını çeşitli kaynaklardan (Yıldırım, 2006: 8; Akkar, 2006: 30; Şahin, 2008: 77; Friesecke; 2007: 6, 9; Gül ve Dulupçu, 2010: 159; Dickinson, 2005: 225; Hemphill vd. 2002: 353-354; Kuzu, 2005: 253; Karadağ, 2008; Erden, 2006: 76) derlemiştir. Bunlar;

- Toplumsal bozulma nedenlerinin araştırılıp, bu durumun ortadan kaldırılmasına yönelik uygulamalarla kentsel alanlarda çöküntü bölgelerinin önüne geçilmesi,

- Kentin hızla büyüyen, değişen ve bozulan dinamik dokusunda meydana gelen yeni fiziksel, ekonomik, çevresel ve altyapısal ihtiyaçlara göre kentin yeniden geliştirilmesi,
- Kentsel yaşam kalitesini ve refahı artıracak ekonomik kalkınma modelinin oluşturulması,
- Kentsel etkin kullanımı sağlamak ve gereksiz yayılmanın önüne geçecek stratejilerin belirlenmesi,
- Katılımcı yaklaşımların geliştirilmesi
- Dönüşüm alanın kent ile bütünlüğünün sağlanmasıdır.

Kentsel dönüşüm uygulamaları fiziki ve çevresel hedefler, ekonomik hedefler, sosyal hedefler ve kültürel hedefler barındırmakta olup bu hedefler bir biriyle dolaylı ya da direk etkileşim halindedir. TMMOB Şehir Plancıları Odası, kentsel dönüşüm uygulama süreçlerinde yaşanan sorunlar ile aynı uygulamaların gelecekte neden olacağı olası benzer sorunların önüne geçmek ve kentsel dönüşümün toplum yararına uygulanmasını sağlamak amacıyla kentsel dönüşüm uygulamalarına yönelik temel ilkeler belirlenmiş ve 25.02.2013 tarihinde yayınlanmıştır (Url-1).

TMMOB Şehir Plancıları Odası Kentsel Dönüşümün Temel İlkeleri:

> 1-Sağlıklı ve yaşanabilir bir kentsel çevre oluşturulabilmesi için, kent planlama disiplini içinde geliştirilmiş olan tüm planlama ilkeleri ve kuralları, planlama disiplininin bir parçası olan kentsel dönüşüm uygulamaları açısından da vazgeçilmezdir. Bu nedenle, geliştirilen tüm projelerde, kamu yararı ilkesine ve planlama ilkelerine ayrımsız biçimde uyulmalıdır.
>
> 2-Geliştirilen projelerde ekonomik, toplumsal, fiziksel, doğal ve çevresel koşullar birlikte ele alınmalı, proje alanlarına yönelik planlama kararları kent bütününe yönelik kararlardan koparılmamalı, ayrıştırılmamalı, üst ölçekli plan kararlarına aykırı uygulamalardan kaçınılmalı, projeler başta ulaşım kararları olmak üzere, olası çevresel etkileri analiz edilerek, kent planı ile bütünleşik olarak ele alınmalıdır.
>
> 3-Kentsel dönüşüme konu edilen alanlar ve yapılar açısından, tüm tarihsel birikimi ve kültürel zenginliği ortadan kaldıracak yıkım ve yeniden yapma dışındaki seçeneklerin; koruma, yenileme, iyileştirme, güçlendirme ve canlandırma seçeneklerinin öncelikle araştırılması ve tartışılması sağlanmalıdır.
>
> 4-Dönüşüm projesine konu olan alanların yeniden yapılanmasında; konut alanlarının sağlıklı bir yaşam alanı niteliğine kavuşması için, sosyal ve teknik altyapı tesisleri ile çalışma alanlarına yönelik kararlar birlikte ele alınmalı, kentsel sosyal donatılar standartlara uygun olarak geliştirilmeli, teknik altyapının ve sosyal donatı tesislerinin konutlarla eş zamanlı biçimde kullanıma geçmesi sağlanmalıdır.
>
> 5-Projeler temelde rant artışını değil, can güvenliğinin sağlanmasını ve yaşam düzeyinin yükseltilmesini amaçlamalı, kentsel dönüşüm projeleri ayrıcalıklı imar hakkı sağlama aracı olarak kullanılmamalıdır. Bu kapsamda tüm yapılaşmalara yönelik güçlü, kamusal yapı denetim sistemi yaşama geçirilmeli, uygulama sonucu oluşan rant artışları doğrudan kamuya kazandırılmalıdır.

6-Projelerin uygulanması hiçbir koşulda yaşayanlar açısından sosyal bir yıkıma neden olmamalı, konut dokunulmazlığı ve barınma hakkı ilkeleri, kiracıları da kapsayacak biçimde kamusal güvence altına alınmalıdır. Barınma hakkı sahipliği; mülkiyet belgesinden bağımsız, sağlıklı bir yaşam çevresi içinde, çağdaş, yaşanabilir konut hakkı olarak kabul edilmelidir.

7-Projelere doğrudan kamusal kaynak aktarımı da yapılarak, konut edinme koşulları proje alanında yaşayanların ödeme gücü oranında düzenlenmeli, uygulamaların tüm kesimler açısından dışlama ve tasfiyeye neden olması önlenmeli, olası geri ödemeler iskân sonrası başlatılmalıdır.

8-Proje alanında yaşayan ve projeden etkilenenlere mevcut konutundan daha küçük, daha niteliksiz, daha düşük sınıfta konut verilmemeli, diğer yandan bu amaçla yapılacak düzenlemeler haksız borçlandırma gerekçesi yapılmamalıdır.

9-Dönüşüm projelerinden etkilenen tüm kesimlere ayrımsız biçimde, projenin başlangıcından sonuçlanmasına dek, güvenli ve sağlıklı yaşam olanaklarına sahip geçici iskân olanakları yaratılmalı ya da günün koşullarına uygun kira yardımı yapılmalıdır.

10-Mevcut kullanıcıların gerçekleşecek dönüşüm sonucunda aynı alanda yaşamlarını sürdürebilmesini olanaklı kılacak, ortak giderleri karşılamaya yönelik, sürdürülebilir, gelir yaratıcı olanaklar yaratılmalıdır.

11-Dönüşüm projelerinde, yerel kimliği ortadan kaldıran tek tip mekân üretiminden kaçınılmalı, kentsel mekânı parçalayan ve ayrıştıran uygulamalara son verilmeli, yerelin özellikleri ve özgünlükleri mutlaka korunmalı, toplumsal yaşam ve kültürel değerler dikkate alınmalıdır.

12-Dönüşüm projeleri hiçbir koşulda doğal, tarihi ve kültürel değerlere zarar vermemeli, yaşamın gerçek sigortası olan ormanlar, meralar, sulak alanlar, kıyılar ve tarım alanları gibi doğal varlıklar yapılaşma dışı tutulmalı ve mutlak biçimde korunmalıdır. Bu niteliğe sahip alanlarda dönüşüm projeleri doğal, tarihi ve kültürel mirasın korunması ve geliştirilmesi çabasının bir parçası olarak ele alınmalıdır.

13-Zemin yapısı nedeniyle risk taşımayan, yalnızca yapı güvensizliği ve kentsel mekânın niteliksiz ligi nedeniyle dönüşüm projesine konu olan yerlerde, proje alanında yaşayanların uygulama sonrası yine aynı bölgede yaşaması mutlaka sağlanmalıdır.

14-Zemin yapısı nedeniyle risk taşıyan ve yapılaşmaya kapatılması gereken bölgelerde yaşayanların, iş olanakları ve ulaşım koşulları dikkate alınarak, gerek geçici iskân aşamasında ve gerekse uygulama sonrasında yakın çevrede iskân edilmesi sağlanmalıdır.

15-Proje sürecinin tümüyle hesap verilebilir ve şeffaf olması sağlanmalı, sürecin tamamında projeden etkilenen toplum kesimleri bilgiye kolayca erişebilmeli, proje yönetiminde, komşuluk ilişkilerinin yeniden oluşturulması aşamasında söz ve karar sahibi olmalı, proje alanlarının belirlenmesinde ve uygulamanın her aşamasında, meslek odalarının, sivil toplum kuruluşlarının, üniversitelerin görüş ve önerileri alınmalıdır.

Kentsel dönüşümün evrimsel süreci ve bulunduğu dinamik yapı incelendiğinde, geniş kapsamlı planlama yaklaşımı ile çağdaş şehircilik ilkleri ve planlama esaslarına bağlı kalarak konun değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Kentsel dönüşüm alanın belirlenmesinde birçok konumsa kıstas ve bu kriterleri belirleyen fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel analizlere gerek vardır. Etkin ve başaralı bir kentsel dönüşüm uygulaması için sadece dönüşüm alanı içinde değil, bulunduğu kent ve doğal çevre ile bütünleşmesini sağlayacak çözümler ve bu çözümlerin kalıcı olarak dönüşüm alanına cevap vermesi gerekmektedir. Bu durum kentsel dönüşüm süreçlerinde entegre bir karar destek mekanizmasına ihtiyacı ön plana çıkarmaktadır.

2.3 Kentsel Dönüşümde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Karar Destek Mekanizması

Goodchild'e (2009) göre Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), coğrafi bilgilerle ilgili operasyonların geniş bir yelpazede uygulanması için tasarlanmış bir bilgisayar uygulamasıdır. Coğrafi bilgi Dünya'nın üzerindeki veya Dünya yüzeyine yakın bilgi olarak tanımlanır ve bu bilgiler çeşitli şekillerde organize edilebilmektedir. CBS girdi, depolama, görselleştirme, dışa aktarma ve verilerin analizi gibi fonksiyonlar içermektedir (Goodchild, 2009). Towsend (2008) Coğrafi Bilgi Sistemlerinin alt kümesi olan kentsel bilişimi (enformasyonu) bir kentin bilgi birikiminin toplanması, sınıflandırılması, depolanması, yeniden düzenlenmesi ve dağıtılması olarak tanımlamaktadır. Bu tanım bilgiye dayalı insan faaliyetleri için fiziksel şehrin sürekliliğini içeren bir sistemi vurgulamaktadır. Esasında bu sistem şehir planlama aşmalarında bir bütün olarak ele alınan kentin doğal çevresi, yapılı çevresi ve sosyal çevresini işaret etmektedir. Planlama kararları bu entegre sistem üzerinden oluşmaktadır.

Kentsel dönüşüm süreçlerinin diğer planlama süreçlerinde olduğu gibi, geniş kapsamlı bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesi için karar destek sistemlerinin (KDS) konumsal bir tabana göre oluşturulması gereklidir (Terwilliger ve Wolflin, 2005). Bu karar destek mekanizmasının verimli çalışabilmesi için, konum tabanlı geometrik ve geometrik olmayan verilerin bir biriyle ilişkili bir şekilde bilgiye dönüştürüldüğü, çeşitli analiz ve sorgulamalara cevap verebilecek, mevcut durumu ve olası senaryo bilgilerini görsel olarak da sağlayabilecek, konumsal bir bilgi sistemine ihtiyaç vardır (Koseoglu ve Ozdemir, 2013). Gelişen coğrafi bilgi sistem teknolojileri ile birlikte özellikle çevresel değerlendirme ve planlamayla ilgili karar destek problemlerine çözüm üretebilmek için CBS ve Karar Destek Meknizması (KDM) ortak bir strateji haline gelmektedir (Geneletti 2004); (Thomas, 2002); (Joerin vd., 2001); (Herwijnen, 1999); (Keisler ve Sundell, 1997). Böylelikle, klasik yöntemlerle çözümü zor ve imkansız problemlerin çözümü sağlanmaktadır. Çünkü çözümü zor problemlerde çok geniş bir çözüm kümesinin taranmasını gerektirmektedir ve birçok olasılık bir arada bulunmaktadır (Özdemir ve Tokyay, 2013). Kentsel dönüşümü gerektiren sebepler altında sosyal, ekonomik, ulaşım şartları, sağlık şartları ve estetik nedenler yer almaktadır (Çetiner, 1982). Aynı şekilde kentsel dönüşüm fiziki ve çevresel hedefler, ekonomik hedefler, sosyal ve kültürel hedefleri bir arada barındırmaktadır.

Lichfield'in de (1992) belirttiği gibi kentsel dönüşüm kapsamlı ve entegre bir vizyon ve eylemdir. Bu nedenle girdi verilerinin çeşitliliği ve boyutu düşünüldüğünde olası en kalıcı iyileştirme senaryoları için, CBS sahip olduğu mekansal analizler uygun matematiksel yaklaşımların çalışabileceği ve sonuç çıktılarını görsel olarak sunabileceği karar destek sistemlerin entegrasyonun sağlanabileceği en iyi araçtır. Ancak analizlerin barındırdığı matematiksel altlık ve verinin niteliği çok iyi bilinmelidir. Çünkü analiz çalışmanın sonucu değildir, analizin irdelenmesi ve yorumlanması sonucunda karar destek mekanizmasına girdi oluşmaktadır.

Mekansal analiz tek başına uygulanabileceği gibi bir sonraki mekansal analizin ya da diğer konuma bağlı analizlerin uygulanabilmesine olanak sağlayacak yapıda bir arada da kullanılmaktadır. CBS'nin ana prensibi olan konum bilgisi, mekansal analiz araçlarını CBS'nin en güçlü aracı kılmaktadır. Mevcut verilerin incelenmesine ve yorumlanmasına olanak sağlarken, mevcut verilerden yeni bilgiler oluşturmak için de kullanılmaktadır. Analizler sonucunda kısıt ve uygunluğu değerlendirmek, olasılıklar üzerine doğru tahminler üretmek, çıkarım yorumlama ve görselleştirme imkanı sunmaktadır.

2.3.1 CBS'de mekansal analizler

Tecim (1997) Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bir amaç olmadığının; yönetici ve plancılara yetki alanları içerisinde yapacakları uygulamalar, planlamalar, işletme ve kontrol gibi faaliyetleri destekleyecek karar destek ve bilgi sistemi için, bir araç olduğunun altını çizmektedir. Planlama çalışmalarındaki veri çeşitliliği ve zenginliği, doğru veriye ulaşma, analizlere uygun doğru veri üretebilme, üretilen verileri ve elde edilen analiz sonuçlarını farklı çalışmalarda kullanabilme ihtiyacı (Turoğlu, 2005), CBS teknolojilerinin sunduğu mekansal analiz araçlarıyla günümüzde karşılanmaktadır.

Mekansal analizler, yerbiliminin ana analitik aracı olmasından dolayı uzun yıllar boyunca yoğun tartışma konusu olmuştur (Lıu, Lıu ve He, 2008). Mekansal analizin kökenleri kantitatif ve istatistiki coğrafyadaki 1950'li yıllardaki gelişmelere dayanmaktadır. Başlangıçta mekansal analiz mevcut istatistiksel modellerin mekansal veri üzerindeki uygulamaları olarak tanımlansa da daha sonra matematiksel modelleri kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Openshaw, 1991). Mekansal bilgi teknolojilerinin hızlı gelişimi ile son araştırmalar mekansal bilgiden doğal ve

ekonomik olayların mekansal hareket kurallarının tekrar algılanmasına ve nihayetinde simülasyon, bilimsel tahmin ve kontrol uygulanmalarına odaklanmaktadır (Lıu, Lıu ve He, 2008).

Genel olarak, güncel mekansal analiz ilkeleri istatistik, grafik teorisi, topoloji ve bilgisayar geometrisi gibi konularda dayanmaktadır. Böylelikle; mekansal nesneler ve olaylar konumları ve ilişkilerine dayalı olarak analiz edilebilmekte, kantitatif açıklamalar oluşturulduğu özellikleri tanımlanmakta ve "Niçin?" hariç "Ne?", "Nerede?", "Ne kadar / Kaç tane?", "Nasıl?" gibi sorulara cevap verebilmektedir (Lıu, Lıu ve He, 2008).

Mekansal analiz bazen mekansal düzenlere bağlı coğrafi olayları analiz etmek için gerekli tekniklerin bir koleksiyonu olarak tanımlanmaktadır (Wise ve Haining., 1991). Diğer analiz formlarının aksine, mekansal analiz objelerin öznitelik değerleri ve coğrafi konumu ile birlikte özniteliklerin toplama şekline ait bilgiyi de içermektedir (Fotheringham ve Rogerson, 2013). Fotheringham ve Rogerson'a (2013) göre bundaki en önemli neden doğru veri ile doğru analizleri çalışabilmektir ve CBS'de uygulanacak olan mekansal analiz süreçlerinin en başında cevaplanması gereken 6 temel soru vardır.

1. Ne tür veriler CBS' de tutulabilir?
2. Bu veri türleri hangi soruları cevaplayabilir?
3. Mekansal veri analizlerinden hangisi bu soruları cevaplayabilir?
4. Hangi mekansal veri analiz araçları tutarlı bir şekilde programda bir birini destekleyebilir.
5. Bu araçları desteklemek için gerekli temel fonksiyonlar nelerdir?
6. CBS içinde var olan fonksiyonlar bu temel operasyonları destekler mi?

Dolayısıyla CBS'de uygulanabilecek mekansal analiz yöntemleri için programın sınırlarının yeterliliği ölçülmüş olacaktır. Analizin doğru bir şekilde yapılabilmesi için gerekli bir diğer husus da, analiz süreç basamaklarına uymaktır. Öncelikle sorun tanımlanmalıdır. Soruna göre hangi tarz veri toplanacağı belirlenmelidir. Veriye uygun yöntem seçilmeli ve sonrasında veri işlenmelidir. Son olarak analiz sonucu irdelenmelidir (Aydınoğlu, 2012).

Tecim' e (2008) göre herhangi bir CBS yazılımında olması gereken konuma bağlı analiz türleri; Coğrafi Sorgulama, Coğrafi Analiz, Ağ Analizleri, Sayısal Arazi Analizleri, Ölçme ve Geometrik Hesaplamalar, İstatistik Analiz ve Grid Analizdir

(Tecim, 2008; Taştan ve Bank 1994) Türkiye'de ve Dünyada en yaygın kullanılan CBS yazılımlarından biri olan, ESRI (Enviromental System Research Institute) nin ürünü ArcMap'in içinde bulunan mekansal analiz araçlarında;

- Mesafe (Distance),
- Yoğunluk (Density),
- Enterpolasyon (Interpolate to Raster),
- Yüzey Analizleri (Surface Analysis),
- Hücre-Bazlı İstatistik (Cell Statistics),
- Komşuluk İstatistikleri (Neighborhood Statistics),
- Zone Bazlı İstatistik (Zonal Statistics),
- Yeniden Sınıflandırma (Reclassify),
- Veri Dönüşüm Fonksiyonları (Convert)

yer almaktadır. Kullanılan verilere göre;

- Vektör Analizleri (tampon, bindirme, yakınlık analizi, vb.),
- Ağ Analizleri (çizgisel mühendislik yapıları, kısa yol, adres referanslama, lineer referanslama, vb.),
- Raster Analizler (harita/kartografik analizler),
- Yüzey Analizleri (3B, Eğim, Bakı, Yükseklik, Görünürlük, vb.),
- Jeo-istatistik Analizler

mekansal analizler gruplanmaktadır(Aydınoğlu, 2012).

Bu analizler kendi içerisinde farklı yöntemler bulundurmaktadır. Bu nedenle hangi analizi hangi yöntemi kullanılacağına verinin cinsine ve araştırmanın türüne göre uygun seçmek gerekmektedir.

Özetle CBS için en temel işlemlerden biri olan mekansal analizler konuma ait varlıkların diğer konumsal varlıklar ile ilişkilerini tanımlayıp amaca yönelik analizler yapmayı sağlamaktadır. Mekansal analizlerden biri olan mekansal birleştirme ile (spatial join) konuma ait farklı grafik verilerin bir araya getirilmektedir. Nokta- alan, alan- çizgi, nokta –çizgi ve alan – alan birleştirme analizleri overlay analizi olarak adlandırılmakta, yeni yapılacak bir yatırım ve güzergah belirlemede sıkça kullanılmaktadır. Bir diğer mekansal analiz olan yakınlık analizi (Proximity Analysis), sadece üst üste gelen değil belirli bir mesafedeki konumsal varlıkların da yapılacak analize dahil olmasını sağlayan tampon bölgeler oluşturmaktadır. Yine en çok kullanılan mekansal analizlerden sınır işlemleri (Boundary Operations) mekansal bölgeye ilişkin, mekansal ayırma, silme, güncelleştirme, birleştirme ve

sınır kaldırma işlemlerine içermektedir (Tecim, 2008). Her ne kadar bazı yazarlar mekansal analizi üç başlık altında toplasa da mekansal analiz çok farklı terimleri kapsayan bir terimdir. Yukarıda sayılanlara ek olarak adres eşleştirme ve coğrafi kodlama ve ağ analizleri de mekansal analiz türlerindendir (Url-2) . Bu nedenle mekansal analizler ile hangi işlemlerin yapılabileceği ve bu işlemle hangi ihtiyaçların karşılanacağını bilmek mekansal modelleme ve analiz için geniş bir araç yelpazesi sunmaktadır. Bu araçlarla yapılabilecek analizler için uygun yer seçimi, bir noktadan diğerine seyahatte birikmiş maliyet hesabı, arazi kullanım analizi, yangın risk düzeyinin tahmini, ulaşım koridor analizi, kirlilik düzeyi belirleme analizi, mahsul verim analizi, erozyon potansiyelini belirleme analizi, demografik analizler, risk değerlendirme analizi, suç desenlerini modellemek ve görselleştirme gibi örnek verilmektedir (Url-3).

Verilen örneklerden anlaşıldığı gibi mekansal analizler doğal ve beşeri coğrafya için mekansal modellemede oldukça önemli rol oynamaktadır. CBS uygulamaları gelişen teknolojiyle birlikte şehir planlamada yerini almış, kent bilgi sistemleri kurulmuştur. Townsend (2008) kentleri, günümüz teknolojisinde eş zamanlı kentleşme ve küresel ekonomi entegrasyonu ile en iyi bilgi işleme sistemi olarak tanımlamakta ve kentlileşmenin arkasındaki bilişimi güçlü bir araç olarak görmektedir. Çünkü bilgi ve iletişim teknolojileriyle, yüksek seviye karar mekanizmaları bir kaç küresel kentte merkezileşmiştir. Nitekim kentsel bilişim, bu sürecin her aşamasında; bilginin alınmasından (Nijerya'da neler oluyor) analiz edilmesine, karar verilmesinden (daha çok petrol yatırımı yapılmalı mı) bilginin dağıtılmasına kadar olan süreçte kritik bir rol oynamaktadır. (Towsend, 2008)

3.3.2 Çok kriterli karar destek analizleri

Murayama (2008) göre bir şehirde kentsel alanın şekillendirilmesi için plan yapma; kentsel mekanlardaki çeşitli aktörlerin taleplerini, kentin mevcut ve gelecekteki koşullarını dikkate alan, hedeflerin, politikaların ve uygulama ölçeğinin tanımlandığı geniş kapsamlı bir faaliyettir. Kavramsal olarak plan yapma "mevcut ve gelecekteki kentsel koşulların analizi", "mekansal konsept ve kompozisyon" ve "uzlaşmanın sağlanması ve karar verme", aşamalarından oluşmaktadır (Murayama, 2008). Her aşama birçok kriterin dikkate alındığı kendine özgü yöntemlere sahiptir. Çevresel kararlar genellikle kompleks bir sistemde doğal, fiziksel, sosyal, siyasi ve ahlaki yani

disiplinlerarası bilgiler üzerinden verilmektedir (Huang 2011). Böyle durumlarda CBS karar verme için, mekansal verinin depolanması, yönetilmesi, analiz edilmesi ve görselleştirmesi için etkin bir kabiliyet sağlarken, çok kriterli karar destek sistemleri ise barındırdığı zengin yöntemlerle değer yargılarının karar süreçlerine entegrasyonu sağlanmaktadır (Malczewski ve Rinner 2015). Böylelikle Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Çok Kriterli Karar Destek Analizlerinin (CKKDA) bir arada kullanılması plancılar için karmaşık sistemlerde alternatiflerinin üretilebilmesinde kapsamlı ve kolaylaştırıcı bir imkan sunmaktadır. İki sistemin bir arada kullanılmasıyla kentin tamamına veya bir kısmına ilişkin istenilen bilgiler alınmakta ve bu bilgiler belirli kriterler çerçevesinde analiz edilip karar süreci planlanmaktadır (Öztürk ve Batuk, 2007).

Karar analizinde izlenen temel adımlar; sorunun tanımlanması, olası seçeneklerin karar verenin kontrolünde olan olmayan olarak listelenmesi, her seçeneğin her olaya yansıyacak sonuçlarının içeren karar tablosunun oluşturulması, uygun karar modelinin seçilmesi, modelin uygulanması ve model sonucuna göre uygun seçeneğin belirlenmesidir (Topçu, 2000).

Kentsel dönüşüme karar verilmesindeki nedenler ülkeden ülkeye, içinde bulunduğu gelişmişlik düzeyi, küresel sistemle entegrasyon seviyesine göre farklılık göstermektedir (Görün ve Kara, 2010). Görün ve Kara (2010), bu nedenleri çeşitli kaynaklardan (Polat, 2005: 13-24; Yerebasmaz, 2006: 9; Çağla, 2007: 42-45; Elgin, 2008) demografik değişim, fiziksel eskime ve yeni alan gereksinimi, makro ekonomik değişimler, teknolojik değişimler, politik değişimler, sosyo-kültürel değişim olarak sıralamaktadır. Bu nedenlerin etki derecesi ülkeden ülkeye değiştiği gibi aynı ülkede hatta aynı şehirde bulunan mekanlara göre de değişmektedir.

Bu nedenle, kentsel dönüşüm alanlarına karar verirken amaç ve hedefler doğrultusunda girdi verileri arasında karşılaştırmalı bir hiyerarşi ve karara etki değeri saptanması gerekmektedir. Çok kriterli karar verme süreçlerin de kullanılan birçok yöntem vardır. Georgy (1980) bu yöntemleri Şekil (2.3.)'de sınıflandırmıştır (Ersöz ve Kabak 2010).

Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri	Değer / Fayda Temelli Yöntemler	•Çok Ölçütlü Değer Teorisi-SMARTS •Basit Toplamalı Ağırlıklandırma • Ağıırlıklı Çarpım Yöntemi •TOPSIS •**Analitik Hiyerarşi Süreci** (AHP) •Analitik Şeebeke Süreci (ANP) •AHS Puanlama Yöntemi
		Üstünlük Yöntemleri	•ELECTRE (I-IV) •PROMETHEE (I-II)
		Diğer (Basit) Yöntemler	•Leksikografik Model Kötümserlik (Maksimin) •İyimserlik (Maksimaks)
	Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleri	Karar Vericiden Bilgi Istemeyenler	•Srinivasan ve Shocker Yöntemi •Toplu Kriter Yöntemi
		Karar vericiden Ön Bilgi Isteyenler	•Değer Fonksiyonu Yöntemi •Sınırlanmış Amaçlar Yöntemi •Ardışık Sıralama Yöntemi •Hedef Programlama •Hedefe Erişim Tekniği
		Karar Vericiden Etkileşimli Olarak Bilgi İsteyenler	•Etkilesimli Hedef Programlama •STEM Yöntemi •STEUER Yöntemi •Yedek Değer Ikame Yöntemi •Etkilesimli Uzlasık Programlama (ICP) Geoffrion, Dyer ve Feinberg (GDF) Yöntemi •Zionts-Wallenius Yöntemi

Şekil 2 3: Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması (Ersöz ve Kabak 2010).

Çok kriterli (ölçütlü) karar destek yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi prosesi (süreci), Myers ve Alpert tarafından 1968 yılında ortaya atılmış ve Saaty 1977 yılında karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan bir model haline getirmiştir (Yaralıoğlu, 2001). Saaty (2012) çeşitli kriterlere göre değerlendirilmiş bir dizi alternatiften hem rasyonel hem de sezgisel olarak en iyi alternatifin seçile bilmesi için tasarlanmış analitik hiyerarşi prosesi, karar verme için temel bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır. Analitik hiyerarşi proses (AHP) sayesinde çok kriterli karmaşık problemlerin analizinde karar vericinin amacı doğrultusunda probleme etki eden kriterler arasında önem değeri açısından ikili karşılaştırmalar sonucu bir hiyerarşi yapısı kurulup kriterlerin öncelik değerleri elde edilmektedir (Güngör ve İşler, 2005). AHP'de kriterlerin yoğunluk değerlerinin saptanması için eşleştirilmiş karşılaştırma yargı çiftleri üzerinden temel ölçek değerleri uygulanmaktadır (Çizelge 2.3) . Bu ölçeğin birçok kişi tarafından yapılan uygulamalar ve aynı zamanda teorik doğrulmayla da geçerliliği kanıtlanmıştır (Saaty, 2012).

Çizelge 2.3: AHP temel ölçek değeri.

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Amaç doğrultusunda iki aktivitede eşit derecede etkiliyse
2	Zayıf derecede önemli	Deneyim ve yargılar ile az derecede diğer aktiviteden önemli ise
3	Orta derecede önemli	Deneyim ve yargılar ile orta derecede diğer aktiviteden önemli ise
4	Orta dereceden daha önemli	Deneyim ve yargılar ile orta dereceden daha fazla diğer aktiviteden önemli ise
5	Güçlü derecede önemli	Deneyim ve yargılar ile güçlü derecede diğer aktiviteden önemli ise
6	Daha güçlü derece önemli	Deneyim ve yargılar ile daha güçlü derecede diğer aktiviteden önemli ise
7	Daha da güçlü derecede önemli	Pratikte bir aktivite diğerinden daha güçlü derecede önemli ise
8	Oldukça güçlü derecede önemli	Bir seçeneğin diğerinden önemli olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahip ise
9	Aşırı güçlü derecede önemli	Bir seçeneğin diğerinden oldukça önemli olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahip ise

AHP'nin uygulanması için öncelikle ikili karşılaştırmaların matrisi oluşturulmalıdır. İkili karşılaştırmada Saaty tarafından geliştirilmiş gösterge Çizelgesi (EK.A) kullanılmaktadır. İkili karşılaştırma sonrası, matrisin normalize edilmesi için her

değer kendi sütun toplamına bölünmektedir. Kriterlerin ağırlıklarının elde edilmesi için satır ortalamaları alınmaktadır. Son olarak karşılatırma matrisinin tutarlık indeksinin (CI) Çizelge (2.4)'de verilen rassallık indeksine (RI) olan oranı hesaplanarak tutarlılık değeri (CR) saptanmaktadır. Eğer tutarlılık değeri 0.1 den büyük ise yargılar tekrardan değerlendirilmelidir (Soner ve Önüt, 2006).

Çizelge 2.4: Ortalama rassal tutarlılık indeksi (R.I.).

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rassal tutarlılık indeksi (R.I.)	0	0	0.52	0.89	1.11	1.35	1.40	1.45	1.49

AHP yönteminin CBS'de uygulanmasıyla hibrit bir karar destek mekanizması sağlanmaktadır. Malczewski (1999) bu hibrit sistemi, çok kriterli mekansal karar destek sistemi (Multicriteria Spatial Desicion Support System MC- SDSS) olarak adlandırmaktadır. CBS tabanlı çok kriterli karar destek analizleri coğrafi veri (girdi haritası) ile karar vericilerin tercihlerinin birleştirilerek karar destek haritasına (çıktı haritası) dönüştürülme sürecidir. Bu süreç kullanılan mekansal veriyi, karar vericilerin tercihleri ya da yargılarını ve belirli karar destek kurallarına göre birbirleriyle entegrasyonunu içermektedir. Böylelikle analiz sonuçları sadece alternatiflerin mekansal örüntüsüne değil, karar destek süreçlerinin içerdiği yargı değerlerine de bağlı olmaktadır (Malczewski ve Rinner 2015).

3.3.3 Entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek analizi

Malczewski ve Rinner'ın (2015) ortaya koyduğu mekansal karar destek sistemlerinden biri de entropi tabanlı kriter ağırlığı yöntemidir. Entropi tabanlı kriter değer yaklaşımı diğer karar destek sitemlerinde kullanılan, derecelendirme, puanlama ya da kıyaslama yöntemindeki gibi karar vericilerin görüşlerine ihtiyaç duymaksızın, Shannon 'un enformasyon teorisine dayanarak, kriterlerin ağırlığını ilettiği başarılı mesaj üzerinden değerlendirmektedir (Malczewski ve Rinner 2015). Entropi tabanlı çok kriterleri mekansal karar verme analizlerinde kullanılabilecek karar destek matrisi (Çizelge 2.5) verilmiştir. Coğrafi karar destek matrisi (mxn) matrisi olup, her coğrafi girdi A_i ile kriter değeri ise a_{ik}, kriterler C_k (i= 1, 2, 3…..,m ve k=1,2,3…n) ile temsil edilmiştir.

Çizelge 2.5: Coğrafi karar destek matrisi

Alternatifler	Kriterler / Öznitelikler C_k					Koordinatlar	
Coğrafi Girdi, A_i	C_1	C_2	C_3	…	C_n	X	Y
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	…	a_{1n}	x_1	y_1
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	…	a_{2n}	x_2	y_2
A_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	…	a_{3n}	x_3	y_3
…	…	…	…	…	…	…	…
A_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	…	a_{mn}	x_m	y_m
Ağırlık, w_k	w_1	w_2	w_3	…	w_n	w_{ik}	

Malczewski ve Rinner (2015) her kriterin içerdiği enformasyonu a_{ik} entropy tabanlı formül ile bu grafiğe uygulamışlardır.

$$\mathrm{Ek} = -\frac{\sum_{i=1}^{m} p_{ik} \ \ln\left(p_{ik}\right)}{In\ (m)} \qquad \textbf{(2.9)}$$

Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde, $p_{ik} = a_{ik} / \sum_{i=k}^{m} a_{ik}$ olduğunda, a_{ik}; i'nci alternatifler için k'ncı özniteliği ifade etmektedir. Kriterin sahip olduğu enformasyonun çeşitliliği ise *bk=1- Ek* ile hesaplanır. Çeşitlilik derecesi kullanılarak, *bk;* entropi tabanlı kriter ağırlıkları aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

$$W_{Ek} = \frac{b_k}{\sum_{k=1}^{n} b_k} \qquad \textbf{(2.10)}$$

Entropi tabanlı kriter ağırlık yöntemine diğer metotlarla belirlenmiş ağırlıklarda entegre edilebilmektedir bunun için uygulanması gereken formül aşağıda verilmiştir Malczewski ve Rinner, (2015).

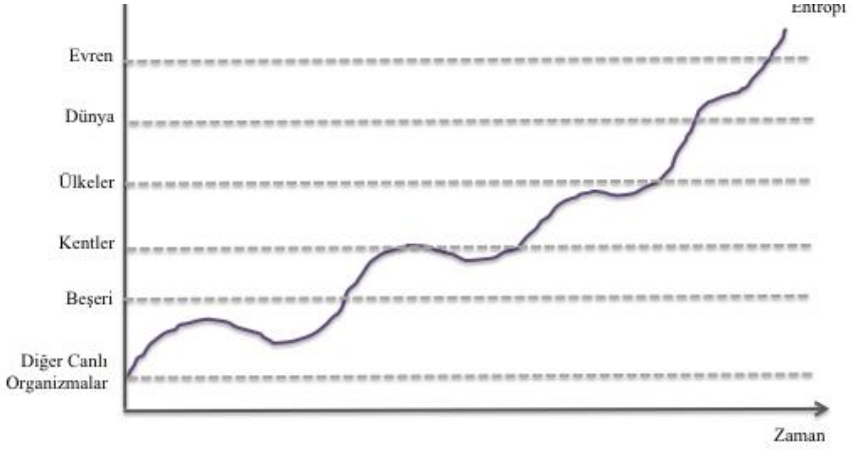
$$* W_{Ek} = \frac{w_{Ek} w_k}{\sum_{k=1}^{n} w_{Ek} w_k} \qquad \textbf{(2.11)}$$

Böylelikle karar verici, önem derecesine göre AHP yöntemi ya da başka bir yöntemle elde ettiği kriter ağırlık değerini entropi tabanlı formüle uygulayabilmektedir.

2.4 Bölüm Sonucu

Dünya kapalı bir sistemdir ve bu sistemde zamanın yönünün geri dönmeyeceği gibi entropi artışı da geri çevrilememektedir. Yaşam olduğu müddetçe zaman kavramı olacak ve entropi artışı tek taraflı zaman okuyla aynı yönde ilerleyecektir. Bu süre doğal kaynakların niteliksel olarak daha az değerli olan kaynaklara dönüşmesinde ısıl artış ile evrende ısıl denge oluşup, entropi maksimum noktaya ulaşıncaya kadar devam edecektir. Bu süreçte kentler eskiyecek, yenilenecek, yıkılıp yok olacak ve yeni kentler kurulacaktır.

Tarihte olduğu gibi, değişen coğrafi koşullar, sosyal boyut ve fiziki çevreler kentlerde yeni problemlerinde beraberinde meydana getirecektir. Bu problemlerin mekana yansımasıyla kentlerin entropisi artıp, gerekli müdahaleler sağlanmazsa kentsel çöküşe doğru gidilecektir. Bu müdahaleler kentsel dönüşüm tanımı altında toplanmaktadır. Kentsel dönüşüm müdahaleleri kentsel entropi artışını sadece yavaşlatacak kentlerin entropi değeri zamanla doğru orantılı bir şekilde artmaya devam edecektir. Bu süreç köylerden kentlere, kentlerden mega kentlere giden süreç üzerinden açıkça görülmektedir. Yerleşimlerin entropisini artıran kentsel düzensizlik ya da kentsel problemler, kentsel dönüşüm müdahaleleriyle ne kadar bertaraf edilmek istense de var olduğu Dünya'da entropi artışı sadece dalgalanmaya sebep olacak ama Dünya entropisi zamanla artacaktır.



Şekil 2 4: Entropi artışının temsilli gösterimi.

Bu noktada kentsel entropi; kentin doğal çevresi, yapılı fiziki çevresi ve sosyo-ekonomik çevresinde meydana gelen problemlerin kentsel mekana yansıması olarak tanımlanmıştır. Kentsel negentropi ise, kentsel entropiye karşı üretilecek, entegre bir

vizyon ile kentin sosyal, kültürel, ekonomik, fiziksel ve doğal çevresini kapsayan, kalıcı ve olası en iyi iyileştirme çözüm müdahaleler bütünü olarak tanımlanmıştır. Bu çözüm müdahaleleri, kentsel mekana yansımadan sadece sosyal boyutta ya da ekonomik boyutta çözülebileceği gibi mekansal fiziki müdahalelerle kentin sosyal ve ekonomik boyutuna çözüm alternatifleri oluşturulabilmektedir. Geniş kapsamlı planlama yaklaşımı ile kentlerin planlanmasında oluşabilecek sorunlar daha önceden kestirilip, sürdürülebilir bir planlama yaklaşımı ile denge sağlanabilmektedir. Çünkü entropinin minimum olduğu ucu kentlerde monotonluğu, maksimum olduğu ucu ise kaosu temsil etmektedir. Kent planlamasında her zaman optimum entropi değeri hedeflenmelidir.

Kentsel entropiyi yavaşlatacak müdahaleler (kentsel negentropi) için taranması gereken büyük bir çözüm kümesi vardır. Bu çözüm kümesi müdahalenin çeşidine ve gerekçesine göre değişmekte, girdi ve çözüm alternatifleri çeşitlilik göstermektedir. Bu tarz büyük ölçekli ve çok kriterli problemlerin çözümünde, mevcut durumun analiz edilmesi ve verilerin depolanmasından verilerin yönetimine, yeni veriler üretilmesine, sonuç çıktıların oluşturup görselleştirilmesine Coğrafi Bilgi Sistemleri barındırdığı analiz araçları ile büyük bir imkan sağlamaktadır. Dolayısıyla CBS, çok kriterli mekansal karar destek analizlerinin yürütüleceği, karar vericilerin entegre bir şekilde problemleri ve çözüm alternatiflerini karşılaştırabileceği bir ortamdır. Böylelikle karar vericiler probleme göre girdi verilerinin önem derecesine, faktörler arasındaki hiyerarşiye, analitik hiyerarşi proses yöntemleri ile müdahil olabilmesi sağlanmaktadır.

Çok kriterli mekansal karar destek süreçlerinde, mekansal girdilerin CBS araçları ile taşıdığı bilgi miktarı entropi formülü uygulanarak hesaplanabilmekte ve görselleştirebilmektedir. Böylelikle kentsel entropinin ölçülmesinde entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek sistemi hem entropinin felsefi karşılığı hem de uygulamadaki entropi formülü ile bir bütün oluşturmaktadır.

3. ALAN ÇALIŞMASI

Çalışma örneklem alanı olarak İstanbul ilinin, Bağcılar ilçesi seçilmiştir. 2014 yılı Türkiye nüfusu 77 milyon 695 bin 904 kişi, Bağcılar nüfusu ise 754 bin 623 kişidir. Bağcılar ilçesi İstanbul'un en büyük nüfusuna sahip ilçelerinden biri olmasının yanında, Türkiye nüfusunun yaklaşık %1'ni oluşturmaktadır.

3.1 Bağcılar İlçesinin Konumu ve Mevcut Durumu:

İstanbul'un Avrupa Yakasında yer alan Bağcılar ilçesi 1992 yılına kadar Bakırköy Belediyesine bağlı iken Bağcılar, Mahmutbey, Kirazlı ve Güneşli semtlerinin birleşmesi ile Bakırköy ilçesinden ayrılarak ilçe olmuştur. Bağcılar ilçesinin kuzeybatısında Başakşehir İlçesi, kuzeydoğusunda Esenler, güneydoğusunda Güngören, güneyinde Bahçelievler ve batısında Büyükçekmece ilçesi yer almaktadır. Avrupa ve Asya aksı arasında Türkiye'nin en önemli otobanlarından biri olan TEM (E-80) otobanı Bağcılar ilçesinin sınırları içerisinde kalmaktadır. Ayrıca E - 80 (TEM) oto yolunun O-2 güzergahı ile bu güzergahın, D-100 (Eski E-5) oto yolunun, güney - batı ve kuzey-doğu ekspres bağlantıları Bağcılar ilçesine geçit özelliği kazandırmaktadır (Url-4). Bağcılar ilçesinin güçlü ulaşım akslarının kesişiminde yer alması, erişebilirlik açısından ilçeyi birçok sektör açısından cazip kılmaktadır. İlçeye ulaşım toplu taşıma araçları otobüs, tramvay ve metro ile sağlanmaktadır.

Bağcılar İstanbul'un en önemli sanayi ve ticaret merkezlerinden biri olmakla birlikte, iplik, dokuma, gıda, taş ve toprak, metal ve basın sanayi çeşitlemesi, küçük-büyük atölyeler, ticarethaneler ile ticaret merkezleri barındırmaktadır. Bunun yanında Türkiye'nin büyük basın kuruluşları matbaa ve yönetim merkezleri Bağcılar ilçesindedir. 1990'lı yıllara kadar %72'si kültüre elverişli tarım alanı olan Bağcılar ilçesinde bugün tarım alanları mera ve otlakların yapılaşmaya bağlı olarak yok olmuştur (Url-5).

3.2 Tarihi Dönüşüm Süreci

Osmanlı döneminde Bağcılar ilçesi Rum halkın yaşadığı Mahmutbey Nahiyesinin köylerinden biri konumundadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstatistik Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu İstanbul Şehir İstatistik Yıllığında 1930 -1931 adlı eserde Bağcılar o dönemde Mahmutbey Nahiyesinin 6 köyünden biri olan Çıfıtburgaz olarak anılmaktaydı ve 1924 yılı mübadelesi gereğince Yunanistan'ın Selanik kentinden gelen Türkler bu köye yerleştirilmişti. 1924 yılının ardından Bulgaristan'ın Varna kentinden gelen Türkler Bağcılara yerleşmişti. 1925'te adı "Yeşilbağ" olarak değiştirilmiş ve şehirleşme sonucu 1970'lerin sonunda bağcılık yok oluncaya kadar kullanılmıştır (Url-6).

1950 yıllarında Mahmutbey Nahiyesi jandarma karakolu, sağlık merkezi, eczanesi, postanesi, Elektrik Birliği, sineması, misafirhanesi, köy muhtarlığı ve okul müdürlüğü lojmanı bulunan bir köy konağına sahiptir (Url-4).

1975 yıllarına kadar halk geçim kaynağını bağ ve bostandan sağlamaktadır. Anadolu'dan İstanbul'a başlayan göç dalgasıyla birlikte aşırı ve plansız büyüyen Bağcılar ilçesi 1990'lı yıllarda hiçbir altyapısı olamayan çarpık bir kente dönüşmüştür. İlçe statüsüne 1992 yılında geçmesiyle şehircilik çalışmalarına başlanmış ve büyük ölçüde altyapı problemleri çözmüştür (Url-6).

3.3 Uygulama Çalışması

Uygulama çalışmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin mekansal analiz süreç basamakları izlenmiştir.

3.3.1 Sorunun tanımlanması

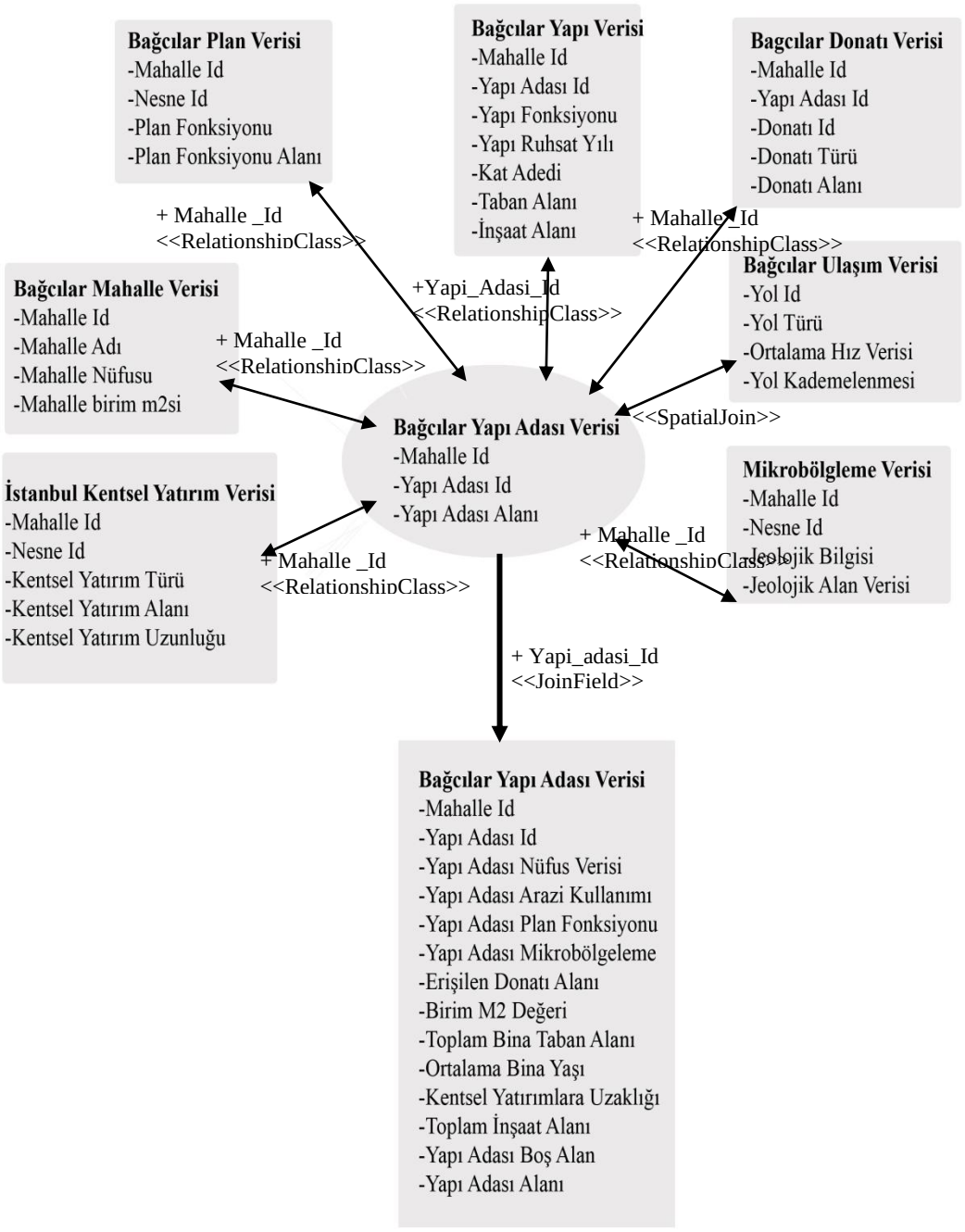
Çalışmanın amacı doğrultusunda, Bağcılar ilçesinin yapı adası bazlı kentsel entropi haritasının oluşturulmasıdır. Böylelikle kentsel dönüşüm uygulamaları için müdahale edilecek alanların öncelik derecesi saptanabilecek ve mekansal çok kriterli karar destek mekanizması kurulacaktır. Bu kapsamda, Bağcılar ilçesine ait elde edilen veriler üzerinden, şehir planlamada uzman İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Üstyapı Projeler Müdürlüğü Şehir Planlama ekibi ile kentsel dönüşüme etki eden faktörler belirlenmiştir. Bu faktörler;

- Aşırı nüfus yoğunluğu,
- Mevcut donatı alanlarının eksikliği,
- Açık alan azlığı,
- İlçe içinde yerleşim açısından sakıncalı alanlar,
- Arazi değerleri,
- Kent ölçeğindeki potansiyel baskılar,
- Arazi kullanımındaki fonksiyon yitimi,
- Kentsel eskime
- Çarpık yapılaşma,
- Kişi başına düşen konut metrekaresidir.

Esasında kentsel dönüşümü gerektiren faktörler bu on madde ile kısıtlı olmayıp, sosyal çevreyle ilişkili, suç haritaları, işsizlik, yaşayanların sağlık durumu vs. gibi birçok demografik özellikleri de içermektedir. Ayrıca mülkiyet durumu, ev sahiplilik oranı, yaşayan sakinlerin beklenti ve istekleri de kentsel dönüşüm açısından oldukça önemlidir. Çünkü kentsel çöküntü alanları sadece fiziksel anlamda değil, sosyal boyutta da oluşmaktadır. Ancak çalışma kapsamında ulaşılan veriler daha çok mekansal boyutla ilgili verilerdir. Bu nedenle çalışma daha çok fiziki durum üzerine odaklanmaktadır.

3.3.2 Verilerin belirlenmesi

Kentsel düzensizliğin artığı alanların saptamasında girdi verileri yukarıda verilen on adet faktörün oluşturulmasına yöneliktir. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde (CBS) mekansal analizlerde yapılacak çalışmalarda, veri ihtiyaç tablosu oluşturmak oldukça önemlidir. Böylelikle hangi verilerin kullanılacağı, geometrik özelliği ve ölçeği, öznitelik ve değerleri, ilişkiler, kuralar ve kısıtlar tanımlanıp, kavramsal model altlığı oluşturulmakta CBS kullanıcısı amaçları doğrultusunda veri gereksinim analizi yapmaktadır. Çalışmanın veri gereksinimi analizi Aydınoğlu'nun (2012) kent bilgi sistemleri için hazırlamış olduğu başlıklar üzerine şekillendirilmiş olup, Çizelge (3.1)'de yer almaktadır. Her bir faktör haritası kavramsal modeli kendi başlığında verilmiş olup, çalışmanın veri gereksinimi analizi sonucu oluşturulan ilişkisel veri modeli (Unified Modeling Language - UML) Şekil (3.1.)'de verilmektedir.



Şekil 3.1: Çalışmanın ilişkisel veri modeli.

Çizelge 3.1: Uygulamanın veri gereksinim analizi.

Kullanıcı veri gereksinim analizi

Amaç: Kentsel dönüşüm alanlarının belirlenmesinde karar destek mekanizmasının kurulması

Kapsam: İstanbul ili, Bağcılar ilçesi (örneklem alan çalışması) Düzeyi: ilçe

İş no	İş adı / açıklaması	Ü/ K	Veri katmanı / detay sınıfı	Geometrisi /özelliği	Ölçek / çözünürlük	Öznitelik ve değerleri	İlişkiler, kurallar ve kısıtlamalar	Kurallar
		K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	Skorlama yönteminde, 5 değerini entropisi çok yüksek, 3 değeri entropisi orta, 1 değeri entropisi düşük sınıfları, 4 ve 2 değeri ara entropi değeri temsil eder.
İş.1	Nüfus yoğunluğunun tanımlanması	K	Mahalle nüfusu	Sözel	–	Nüfus verisi	İlgili mahallenin barındırdığı nüfusun mahalle id ile ilişkilendirildiği tablonun oluşturulması	
		K	Mahalle sınırı	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Join field ile mahalle nüfusunun öznitelik bilgisi olarak yazdırılması.	
		Ü	Yapı adası nüfusu	Alan	1:1000	Yapı adası nüfusu kentsel entropi değeri	Mahalle nüfus verileri, yapı adalarının barındırdığı konut m2 ile oranlanarak yapı adalarına dağıtılması. Yapı adası büyüklüğü barındırdığı nüfusa oranlanmasıyla elde edilen yapı adası nüfus yoğunluğunun 5'li doğal kırılım sınıflandırılıp görselleştirilmesi. Nüfusun en yoğun olduğu yapı adaları 5 en az olduğu 1 değerini alır.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü, barındırdığı nüfus	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	
İş.2	Yetersiz donatı alanlarının tanımlanması	K	Donatı alanları	Alan	1:1000	Mevcut donatı alanları, türü ve alan büyüklüğü	Donatı alanlarının 500 m mesafe hizmet ettiği yapı adalarının network analizi ile hesaplanması	
		K	Ulaşım ağı	Çizgi ve node	1:1000	Ortalama yaya hızı	Donatı alanlarının hizmet ettiği yapı adalarının belirlenmesi	
		Ü	Yapı adası donatı erişimi	Alan	1:1000	Donatı servis alanı kentsel entropi değeri	Yapı adalarının barındırdığı donatı servis alanı büyüklüğünün öznitelik bilgisi olarak yazdırılması. 5'li doğal kırılım ile sınıflandırılıp görselleştirilmesi. Donatı servis alanı en az olan yapı adaları 5 en çok olan 1 değerini alır	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü, nüfus verisi	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	
İş. 3	Kişi başına düşen açık alanın tanımlanması	K	Yapı	Alan	1:1000	Bina taban alan büyüklüğü	İlgili yapı adasının barındırdığı bina taban alanlarının toplamının yapı adasına özniteliğine bilgisi olarak yazdırılır	
		Ü	Açık alan	Alan	1:1000	Kişi başına düşen açık alan kentsel entropi değeri	Yapı adası açık alan büyüklüğünün barındırdığı nüfusuna oranlanmasıyla elde edilen kişi başına düşen açık alan büyüklüğü 5'li manuel kırımlım sınıflandırmasıyla görselleştirilmesi. Kişi başına açık alan büyüklüğünün en az olduğu yapı adaları 5 en yüksek olanlar 1 değerini alacak şekilde kademelenmesi.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	
İş. 4	Yerleşim açısından sakıncalı alanların tanımlanması	K	Mikro bölgeleme	Alan	1:1000	Jeolojik bilgi	Jeolik bilgi verileri ilgili yapı adalarına spatial join ile yazdırılır	
		Ü	Yerleşim açısından sakıncalı alanlar	Alan	1:1000	Sakıncalı alan kentsel entropi değeri	Çoklu risk bölgeleri 5, kütle hareketleri 4, sıvılaşma 3, su baskını-sellenme 3, mühendislik problemleri 2,uygun alan 1 değerini alır.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.

Çizelge 3.1: Uygulamanın veri gereksinim analizi (dvm).

İş no	İş adı / açıklaması	Ü/ K	Veri katmanı / detay sınıfı	Geometrisi /özelliği	Ölçek / çözünürlük	Öznitelik ve değerleri	İlişkiler, kurallar ve kısıtlamalar	Kurallar
İş. 5	Arazi değerlerinin tanımlanması	K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Mahalle bazlı birim m2 değeri	Sözel		Birim m2 verisi	Mahalle birim m2 değerinin, mahalle id'si ile ilişkilendirilmesi	
		K	Mahalle sınırları	Alan	1:1000	Mahalle birim m2 değeri	Join field ile mahalle nüfusunun öznitelik bilgisi olarak yazdırılması.	
		Ü	Arazi değerleri	Alan	1:1000	Yapı adası arazi değeri entropi değeri	Mahalle birim m2 değerinin, sptial join ile yapı adası verisine yazdırılması. Arazi değerlerinin 5'li doğal kırılım ile sınıflandırılıp görselleştirilmesi. En yüksek arazi değeri 5, en düşük 1 değerini alacak şekilde kademelenmesi	
İş. 6	Kentsel potansiyel baskıların tanımlanması	K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Kentsel yatırım verisi	Alan	1:1000	Kentsel yatırım türü	Yapı adalarının kentsel yatırımlara olan uzaklığının saptanması.	
		Ü	Kentsel potansiyel baskı alanları	Alan	1:0000	Kentsel potansiyel baskıların kentsel entropi değeri	Yapı adalarının kentsel yatırımlara olan uzaklığı verileri 5'li doğal kırılım ile sınıflandırmasıyla, görselleştirilmesi. Uzaklığı en az olan yapı adaları 5, en çok olan 1 değerini alacak şekilde kademelenmesi	
İş.7.	Arazi kullanımı fonksiyon yitiminin tanımlanması	K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Yapı	Alan	1:1000	Yapı kullanım fonksiyonu, alan büyüklüğü	İlgili yapı adasına barındırdığı yapı kullanım fonksiyon bilgisi alan büyüklüğü ile birlikte öznitelik bilgisi olarak yazdırılır.	
		K	Plan	Alan	1:1000	Plan fonksiyonu	Yapı adasına plan fonksiyonu öznitelik bilgisi olarak yazdırılır	
		Ü	Fonksiyon değişimi	Alan	1:1000	Fonksiyon yitiminin kentsel entropi değeri	Yapı adasının alansal büyüklüğünün fonksiyon değişim yüzdesine göre elde edilen verilerin 5'li doğal kırılım ile sınıflandırmasıyla, görselleştirilmesi. Uzaklığı en az olan yapı adaları 5, en çok olan 1 değerini alacak şekilde kademelenmesi.	
İş.8.	Kentsel eskimenin tanımlanması	K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Yapı	Alan	1:1000	Yapı ruhsat tarihi	İlgili yapı adasına barındırdığı yapıların yaş ortalaması öznitelik bilgisi olarak yazdırılır.	
		Ü	Kentsel eskime	Alan	1:1000	Kentsel eskimenin kentsel entropi değeri	Yapı adası yaş ortalaması verisi, 1999 yılı dönüm noktası sayılıp, manuel 3'lü kırılım ile sınıflandırılmış. 15 yaş üstü binalar 5, 9-15 yaş aralığında binalar 2, 9 yaştan küçük binalar 1 değerini alır.	
İş.9.	Çarpık yapılaşmanın tanımlanması	K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		Ü	Çarpık yapılaşma	Alan	1:1000	Çarpık yapılaşmanın kentsel entropi değeri	Yapı adalarının birbirlerine uzaklığı 5m'den az olan yapıların belirlenmesi, yapı adasının bir kenarı 5m den az mesafede başka bir yapı adasına komşu ise 2, birden fazla kenarı ise 5 değerini, hiçbir kenarı bu koşulda değilse 1 değerini alır.	
İş.10.	Kişi başına düşen barınma alanın tanımlanması	K	Yapı adası	Alan	1:1000	Alan büyüklüğü	Yapı adası çalışmanın temel altlığıdır. Üretilecek her veri yapı adası katmanında öznitelik bilgisi olarak tutulur.	AHP yönteminden gelen ağırlık kat sayısı entropi değerine işlenir.
		K	Yapı	Alan	1:1000	Yapı fonksiyonu, inşaat m2'si	İlgili yapı adasına barındırdığı yapıların konut fonksiyonuna sahip olanların toplam inşaat m2 öznitelik olarak yazdırılır.	
		Ü	Kişi başına düşen konut	Alan	1:1000	Kişi başına düşen konut alanın kentsel entropi değeri	Yapı adasının barındırdığı konut m2'nin, barındığı nüfus oranlanmasıyla elde edilen verilerin 5'li doğal kırılım ile sınıflandırmasıyla, görselleştirilmesi. Barınma alanını en az olan yapı adaları 5, en çok olan 1 değerini alacak şekilde kademelenmesi.	

Ü: Üretilen K:Kullanılan

3.3.3 Yöntemin seçilmesi

Çalışmada üç yöntemi bir arada kullanıldığı bütünleşik bir model üzerine geliştirilmiştir. Öncelikle belirlenen faktörlerin karşılaştırmalı olarak üstünlük derecelerinin saptanması için analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yaklaşımından faydalanılmıştır. Çünkü her faktör girdisi aynı derecede kentsel dönüşüme etki etmemektedir. AHP yöntemi alanında uzman az sayıda kişinin görüşünün alındığı bir yöntemdir. Bu nedenle kentsel dönüşümün paydaşları olan, kamusal sektör, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve akademisyenlerden temsili birer kişi seçilerek kentsel dönüşüm sürecinde temsil ettiği aktör açısından girdi faktörlerinin etki derecelerini belirlemeleri istenmiştir.

İkinci aşama olarak girdi verileri CBS ortamında, uygulama amacı kapsamında ArcGIS'in mekansal analiz araçlarından faydalanılarak kentsel dönüşme etki eden on adet faktörün mekansal değerlerleri saptanmıştır, Çalışmanın temel altlığı olarak yapı adaları verisi kullanılmıştır. Her yapı adasının taşıdığı faktör değerinin doğal kırılım (natural breaks) yöntemi ile sınıflandırılıp faktör haritaları oluşturulmuştur. Doğal kırılım yöntemi, veri değerlerinin dağılımında (veri histogramında), verilerin doğal olarak kümelendiği değer aralıklarının bulunması için kullanılmakta ve veriler arasındaki geçişlerde yüksek değer farkları kırılma noktası olarak tanımlanmaktadır.

Son aşama olarak, çalışmanın özgün değerini oluşturan entropi yaklaşımı ile kentsel dönüşüm alanları için entropi tabanlı mekansal karar destek yöntemi uygulanmış değerler CBS ortamına aktarılmıştır.

3.3.4 Verilerin işlenmesi

İlk aşamada tanımlanan kentsel dönüşüme etki eden faktörlerin uygulama çalışmasındaki ağırlık değerlerinin belirlenmesi için, AHP yöntemi kapsamında paydaşlara faktörlerin ikili karşılaştırma anketi uygulanmıştır (EK. A). Anket sonuçlarına göre faktörler arasında hiyerarşik yapının saptanabilmesi için karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Karşılaştırma matrisi *nxn* boyutlu bir kare matristir. Dolayısıyla karşılaştırma matrisinin köşegen üzerindeki bileşenleri ($i=j$ olduğundan) 1 değerini almaktadır. Karşılaştırma matrisi (3.1)'de verilmiştir. Örneğin birinci faktörün ikinci faktör ile karşılaştırılması yapılırken, birinci faktör ikinci faktörden 4 derece daha önemli bulundu ise, a_{12} 4 değerini almaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & . & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & . & a_{1n} \\ . & . & . & . \\ a_{n1} & a_{n2} & . & a_{nn} \end{bmatrix} \quad \textbf{(3.1)}$$

Bu formül köşegen matrisinin üzerinde yer alan değerler için uygulanır. Köşegenin altında kalan değerler içinse

$$aji = a1\ /ij \quad \textbf{(3.2)}$$

formülü kullanılmaktadır. Böylelikle yukarı örnekteki, ikinci faktörün birinci farktör ile karşılaştırıldığı a_{21} değeri 1/4 değerini almaktadır.

Çalışma verileri işlendiğinde aşağıdaki karşılaştırma matrisi (A) elde edilmektedir.

Çizelge 3.2: Uygulamanın A matrisi.

Faktörler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1-Nüfus Yoğunluğu	1.0	0.2	0.2	0.2	4.5	1.1	0.7	0.2	0.3	0.5
C2-Donatı Alan Eksikliği	5.5	1.0	1.6	0.4	4.3	1.9	1.2	0.6	0.8	1.9
C3-Açık Alan Azlığı	5.8	1.0	1.0	0.6	4.8	2.4	1.7	0.3	0.8	1.2
C4-Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	6.8	4.5	6.6	1.0	5.8	5.9	4.8	3.1	4.1	5.5
C5-Arazi Değerleri	2.4	2.4	1.9	1.6	1.0	1.2	2.6	1.2	1.2	0.9
C6-Kentsel Potansiyel Baskıları	4.0	2.4	2.6	0.6	3.1	1.0	1.6	1.1	0.6	1.5
C7-Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	3.6	1.5	1.6	0.3	4.8	1.8	1.0	0.5	0.5	1.3
C8-Kentsel Eskime	6.3	3.5	3.3	0.9	5.1	3.3	3.3	1.0	1.3	3.0
C9-Çarpık Yapılaşma	5.3	3.4	2.6	0.7	5.1	3.5	3.5	0.9	1.0	4.1
C10-Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3.5	2.4	2.1	0.4	3.3	2.5	3.0	2.2	0.9	1.0

Karşılaştırma matrisi verilerin birlerine göre önem derecesini göstermektedir. Tüm faktörler içerisindeki önem derecesini görmek için B matrisi oluşturulup. B matrisi nx1 boyutunda olup, (3.3)'de verilmiştir.

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \vdots \\ b_{n1} \end{bmatrix} \qquad b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}} \quad \textbf{(3.3)}$$

Çizelge 3.3: Uygulamanın B matrisi.

Faktörler	Etki Yüzde Değeri
Nüfus Yoğunluğu	3%
Donatı Alan Eksikliği	7%
Açık Alan Azlığı	7%
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	23%
Arazi Değerleri	9%
Kentsel Potansiyel Baskıları	8%
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	6%
Kentsel Eskime	13%
Çarpık Yapılaşma	13%
Kişi Başına Düşen Konut Alanı	10%

A matrisinde bulunan tüm faktörlere uygulandığında elde edilen n adet B sütun vektörü bir matris formatında birleştirilerek C matrisi oluşturulmaktadır.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdot & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdot & c_{1n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdot & c_{nn} \end{bmatrix} \quad \textbf{(3.4)}$$

Çizelge 3.4: Uygulamanın C matrisi.

Faktörler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1-Nüfus Yoğunluğu	0.02	0.01	0.01	0.03	0.11	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02
C2-Donatı Alan Eksikliği	0.12	0.04	0.07	0.06	0.10	0.08	0.05	0.05	0.07	0.09
C3-Açık Alan Azlığı	0.13	0.04	0.04	0.09	0.11	0.10	0.07	0.03	0.07	0.06
C4-Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	0.15	0.20	0.28	0.15	0.14	0.24	0.20	0.28	0.36	0.26
C5-Arazi Değerleri	0.05	0.11	0.08	0.24	0.02	0.05	0.11	0.11	0.10	0.04
C6-Kentsel Potansiyel Baskıları	0.09	0.11	0.11	0.09	0.07	0.04	0.07	0.10	0.05	0.07
C7-FonksiyonYitimi	0.08	0.07	0.07	0.04	0.11	0.07	0.04	0.04	0.04	0.06
C8-Kentsel Eskime	0.14	0.16	0.14	0.13	0.12	0.14	0.14	0.09	0.11	0.14
C9-Çarpık Yapılaşma	0.12	0.15	0.11	0.10	0.12	0.14	0.15	0.08	0.09	0.20
C10-Kişi Başına Düşen Konut Alanı	0.08	0.11	0.09	0.06	0.08	0.10	0.13	0.20	0.08	0.05

C matrisi sayesinde faktörlerin birbirleri ile karşılaştırmalı önem değerlerini gösteren dağılımlar elde edilmektedir. C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik

ortalaması alınarak öncelik vektörü olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilmektedir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \qquad w_i = \frac{\sum_{j=i}^{n} c_{ij}}{n} \tag{3.5}$$

Çizelge 3.5: Uygulamanın W vektörü.

Nüfus Yoğunluğu	0.03
Donatı Alan Eksikliği	0.07
Açık Alan Azlığı	0.07
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	0.23
Arazi Değerleri	0.09
Kentsel Potansiyel Baskıları	0.08
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	0.06
Kentsel Eskime	0.13
Çarpık Yapılaşma	0.13
Kişi Başına Düşen Konut Alanı	0.10

AHP çalışmasının tutarlık analizin ölçülmesinde(3.6) formülü kullanılmaktadır.

$$\mathrm{CR} = \frac{CI}{RI} \tag{3.12}$$

Tutarlılık analizi için A matrisi ile W öncelik vektörü matrisinin çarpımından D matrisi, D matrisinin satır verileri toplamının ilgili satırın W vektör değerine bölünmesiyle de D sütun vektörü elde edilmektedir.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & . & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & . & a_{1n} \\ . & . & . & . \\ a_{n1} & a_{n2} & . & a_{nn} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \qquad D = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_n \end{bmatrix} \tag{3.7}$$

Çalışmanın D matrisi verisi aşağıdaki Çizelge (3.6)'da verilmiştir.

Çizelge 3.6: Uygulamanın D matrisi.

Faktörler	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1-Nüfus Yoğunluğu	0.03	0.02	0.02	0.05	0.42	0.09	0.05	0.02	0.03	0.05
C2-Donatı Alan Eksikliği	0.18	0.07	0.12	0.09	0.39	0.15	0.08	0.08	0.11	0.18
C3-Açık Alan Azlığı	0.18	0.07	0.07	0.13	0.44	0.19	0.11	0.04	0.10	0.11
C4-Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	0.22	0.34	0.49	0.23	0.53	0.47	0.30	0.41	0.52	0.53
C5-Arazi Değerleri	0.08	0.18	0.14	0.37	0.09	0.09	0.16	0.16	0.15	0.09
C6-Kentsel Potansiyel Baskıları	0.13	0.18	0.19	0.14	0.28	0.08	0.10	0.14	0.07	0.15
C7-Fonksiyon Yitimi	0.12	0.11	0.12	0.07	0.44	0.15	0.06	0.06	0.06	0.13
C8-Kentsel Eskime	0.20	0.26	0.24	0.21	0.47	0.27	0.21	0.13	0.16	0.29
C9-Çarpık Yapılaşma	0.17	0.25	0.19	0.16	0.47	0.28	0.22	0.12	0.13	0.39
C10-Kişi Başına Düşen Konut Alanı	0.11	0.18	0.15	0.09	0.31	0.20	0.19	0.28	0.12	0.10

Çalışmanın D sütun vektörü, Çizelge (3.7)'de verilmiştir.

Çizelge 3.7: Uygulamanın D sütun vektörü.

Nüfus Yoğunluğu	23.95
Donatı Alan Eksikliği	19.41
Açık Alan Azlığı	19.65
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	17.77
Arazi Değerleri	16.40
Kentsel Potansiyel Baskıları	18.25
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	20.53
Kentsel Eskime	18.52
Çarpık Yapılaşma	18.86
Kişi Başına Düşen Konut Alanı	17.87

D matrisinin sütün elemanlarının ortalaması alınarak λ değeri hesaplanmaktadır.

$$\lambda = \frac{\sum_{i=i}^{n} d_i}{n} \qquad \textbf{(3.8)}$$

Formül çalışmaya uygulandığında λ değeri 19.12 çıkmıştır.

Hesaplanan λ değeri kullanılarak tutarlık indeksi (CI) formülde verildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$\mathrm{CI} = \frac{\lambda - \mathrm{n}}{n - 1} \qquad \textbf{(3.9)}$$

Çalışmanın tutarlılık indeksi 1.01 çıkmıştır. Çalışmanın tutarlılık analizi (CR) için (3.6) formülü uygulandığında 0.68 değeri bulunmuştur. CR değerinin 0.1 değerinden büyük olduğu için analizin içsel tutarlığının olmadığı saptanmıştır. CR değeri, paydaş bazında bakıldığında aldığı değerler Çizelge (3.8)'de verilmiştir.

Çizelge 3.8: AHP'de paydaşların bireysel tutarlılık değeri.

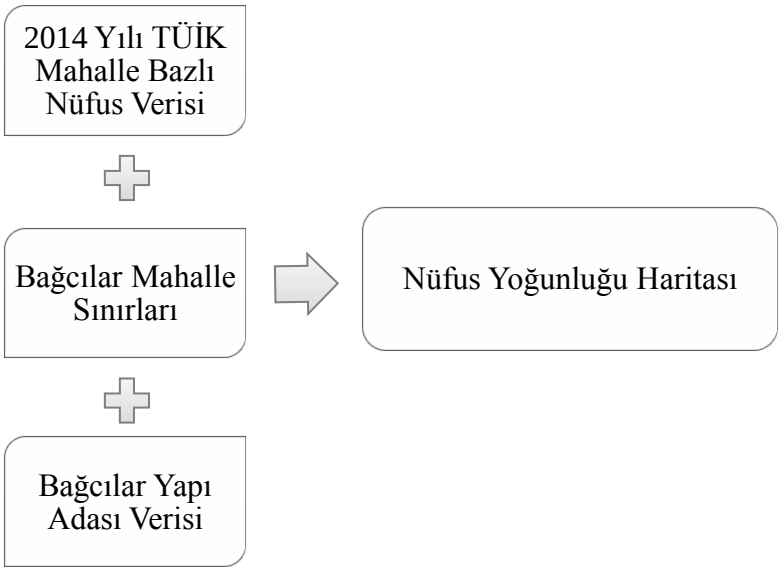
Paydaş	CR (Tutarlılık Değeri)
Kamu	0.062
Özel Sektör	0.096
STK	0.094
Akademi	0.087

Bireysel bazda faktör kıyaslamalarının içsel tutarlığı 0.1 değerinden küçük olduğu için her paydaşın kendi iç tutarlılığı yüksek çıkmıştır. Ortak kurulacak karar destek mekanizmasında faktörlerin önem hiyerarşisi karşılaştırıldığında paydaş tabanlı büyük bir farklılık gözlenmektedir. Bu durum Türkiye'de kentsel dönüşüm çalışmalarına yaklaşımdaki anlam ve amaç farklılığını da ortaya koymaktadır. Çalışma tüm paydaşların görüşünün alındığı bir karar destek mekanizması oluşturma gayesini taşıdığı için, tutarlılık analizlerinde bireysel CR'nin tutarlı olması yeterli görülmüştür.

İkinci aşamada, mekansal ve sözel girdi verilerinden faktör haritaları sahip olduğu veri davranışına göre genellikle 5'li kırılım ile sınıflandırılıp görselleştirilmiştir. Veri dağılım sınıfları tüm faktör verilerinin ortak bir sistem karşılaştırılabilir bir yapıya getirilebilmesi için 5'li indeksleme ölçeğine göre skorlanmış olup (5) değeri kentsel düzensizliği en çok etkileyen veri derecesini temsil etmektedir.

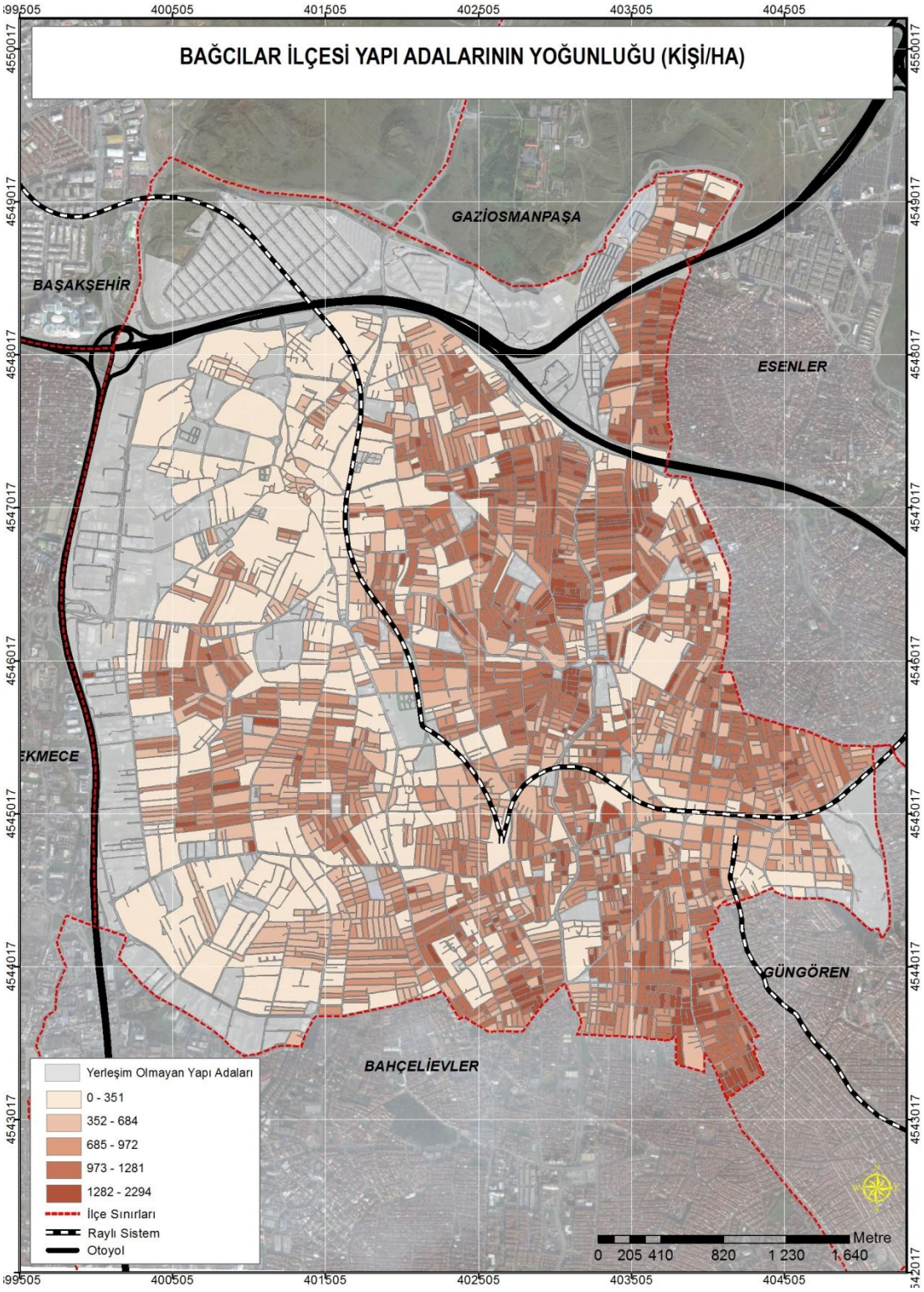
3.3.4.1 Nüfus yoğunluğu haritası

Nüfus yoğunluğu haritasında girdi olarak, Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) yayınlamış olduğu 2014 yılının mahalle bazlı nüfus verisi, Bağcılar ilçesi mahalle verisi ve Bağcılar ilçesi yapı adası verisi kullanılmıştır.



Şekil 3.2: Nüfus yoğunluğu haritası veri gereksinim şeması.

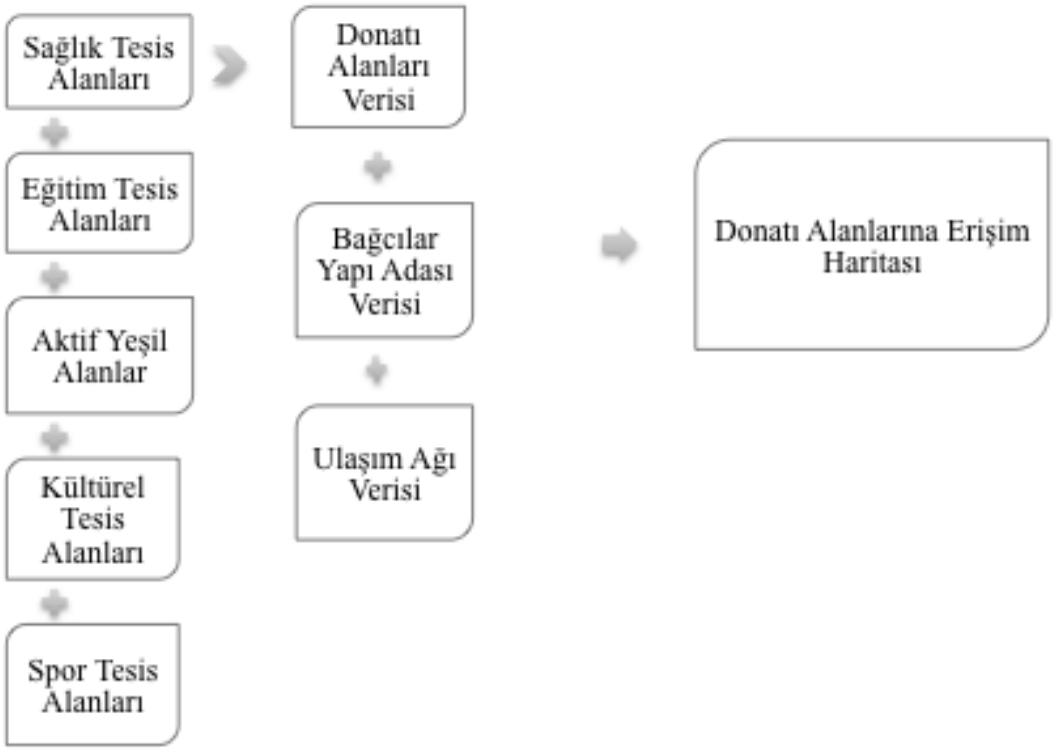
Öncelikle mahalle sınırları alan verisi, yapı adası verisi öznitelik bilgilerine ile "spatial join" aracı kullanılarak yazdırılmıştır. TÜİK sözel verilerinin konumsal veri ile eşleşebilmesi için, her bir mahalle sınırları verisindeki mahalle id numarası ile eşleştirilmiş ve CBS ortamında mahalle sınırları verisine "join field" komutu ile bağlanmıştır. TÜİK 2014 yılı mahalle nüfus bilgileri, yapı adalarının barındırdığı konut yüzdesiyle orantılı olarak yapı adası verisine öz nitelik bilgisi olarak yazdırılmıştır. Yapı adasındaki nüfus verisi, yapı adasındaki toplam konut inşaat alanının mahalle alanındaki toplam konut inşaat alanına bölümü ile mahalle nüfusu verisi çarpılarak saptanmıştır. Yapı adasının barındırdığı nüfus verisinin yapı adası büyüklüğüne oranı ile her bir yapı adasının nüfus yoğunluk verisi elde edilmiş ve bu veri yapı adası verisine öznitelik bilgisi olarak işlenmiştir. Daha sonra görselleştirme için semboloji araçlarında, "quantities" seçilip nüfus yoğunluğu öznitelik bilgisine göre 5 değerli doğal kırılım sınıflandırılmasıyla Bağcılar ilçesi Nüfus Yoğunluğu Haritası çıktı olarak elde edilmiştir. 5'li kırılımda nüfus yoğunluğu en yüksek olan alanlar (5) değerini, en düşük olan alanlar (1) değerini almıştır.



Şekil 3.3: Bağcılar ilçesi yapı adası nüfus yoğunluk haritası.

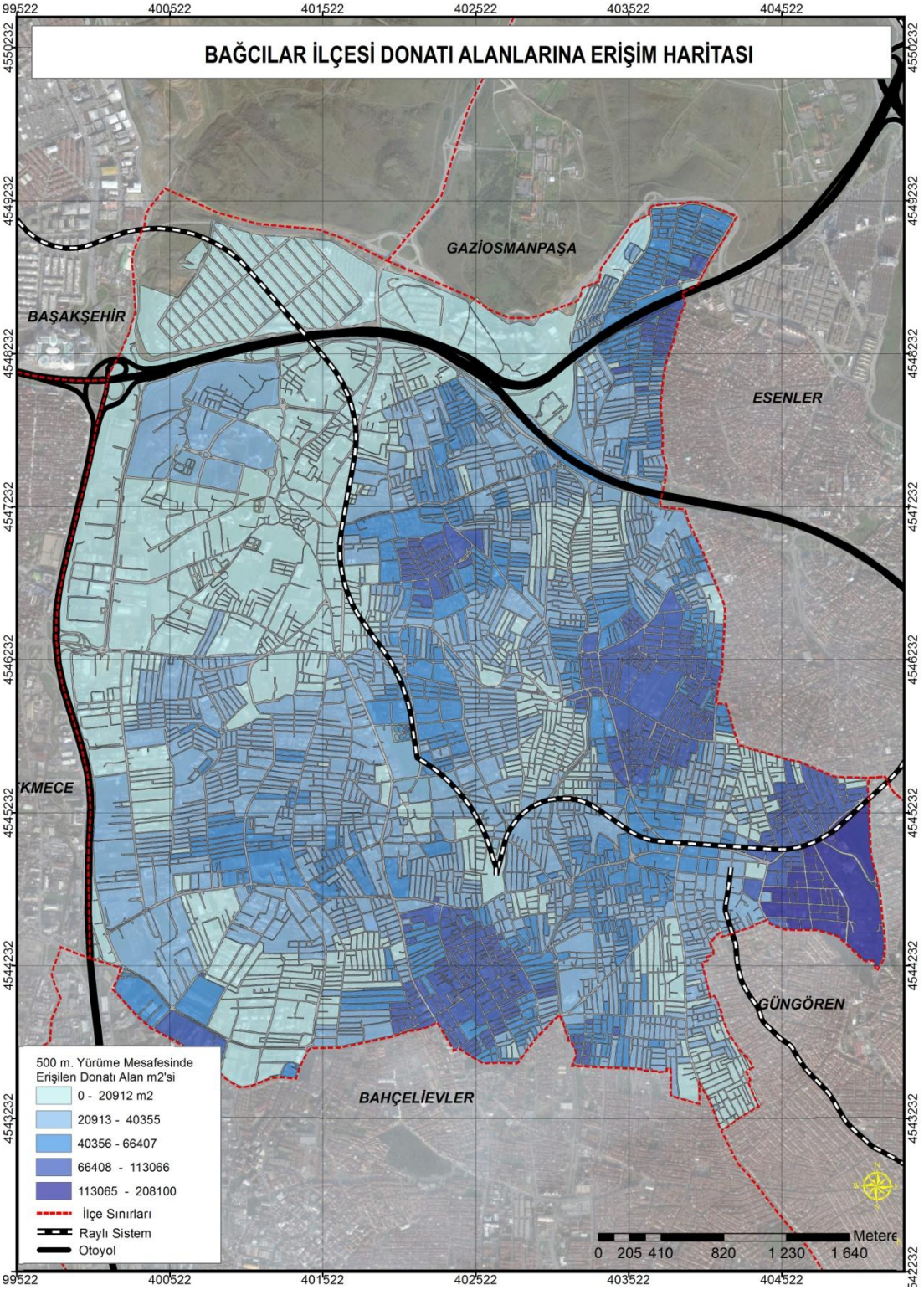
3.3.4.2 Donatı alanlarına erişim haritası

Donatı alanlarına erişim haritasının girdi verilerinde kültür tesisi alanları, sağlık tesis alanları, spor tesis alanları, eğitim tesis alanları ve yeşil alanların dağılım verisi ve Bağcılar yapı adası verisi kullanılmış ve ulaşım ağı verisinden ağ (network) analizi için faydalanılmıştır. Yapılan analizde donatı alanlarının niteliği (devlet hastanesi-semt polikliniği ayrımı) dikkate alınmamıştır.



Şekil 3.4: Donatı alanlarına erişim haritası veri gereksinim şeması.

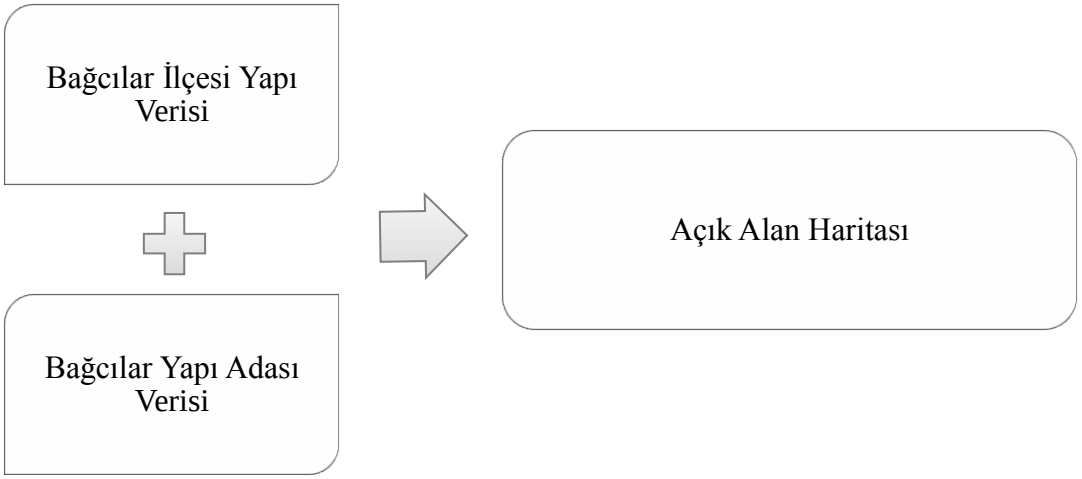
Öncelikli donatı alan verileri polygondan "feature to point" komutu ile nokta verisine dönüştürülmüştür. Daha sonra ulaşım ağı verisi temel alınarak, network analiz araçlarından "service area" aracı ile bu nokta verilerinin 500 metre mesafede yaya erişim alanları hesaplanmıştır. Bu analizi gerçekleştirebilmek için service area veri setinin altında bulunan "facilities" bölümüne donatı alanları orta nokta verileri yüklenmiştir ve network analiz aracı "solve" komutu ile 500 metre mesafede servis edilen alanların verisi elde edilmiştir. Yapı adalarının içerdiği toplam donatı servis alan bilgisi yapı adası öznitelik bilgisine "spatial join" ile yazdırılmış, erişilen toplam donatı alan büyüklüğüne göre 5'li doğal kırılım ile sınıflandırılmıştır.. Erişilen toplam donatı alan büyüklüğü en az olan yapı adaları (5) değerinden en yüksek olan adalara doğru (4) , (3), (2), (1) değerlerini almıştır.



Şekil 3.5: Bağcılar ilçesi donatı alanlarına erişim haritası.

3.3.4.3 Açık alan haritası

Açık alan haritasının girdileri; yapı adası verisi ve bina taban alanları verisinden oluşmaktadır.



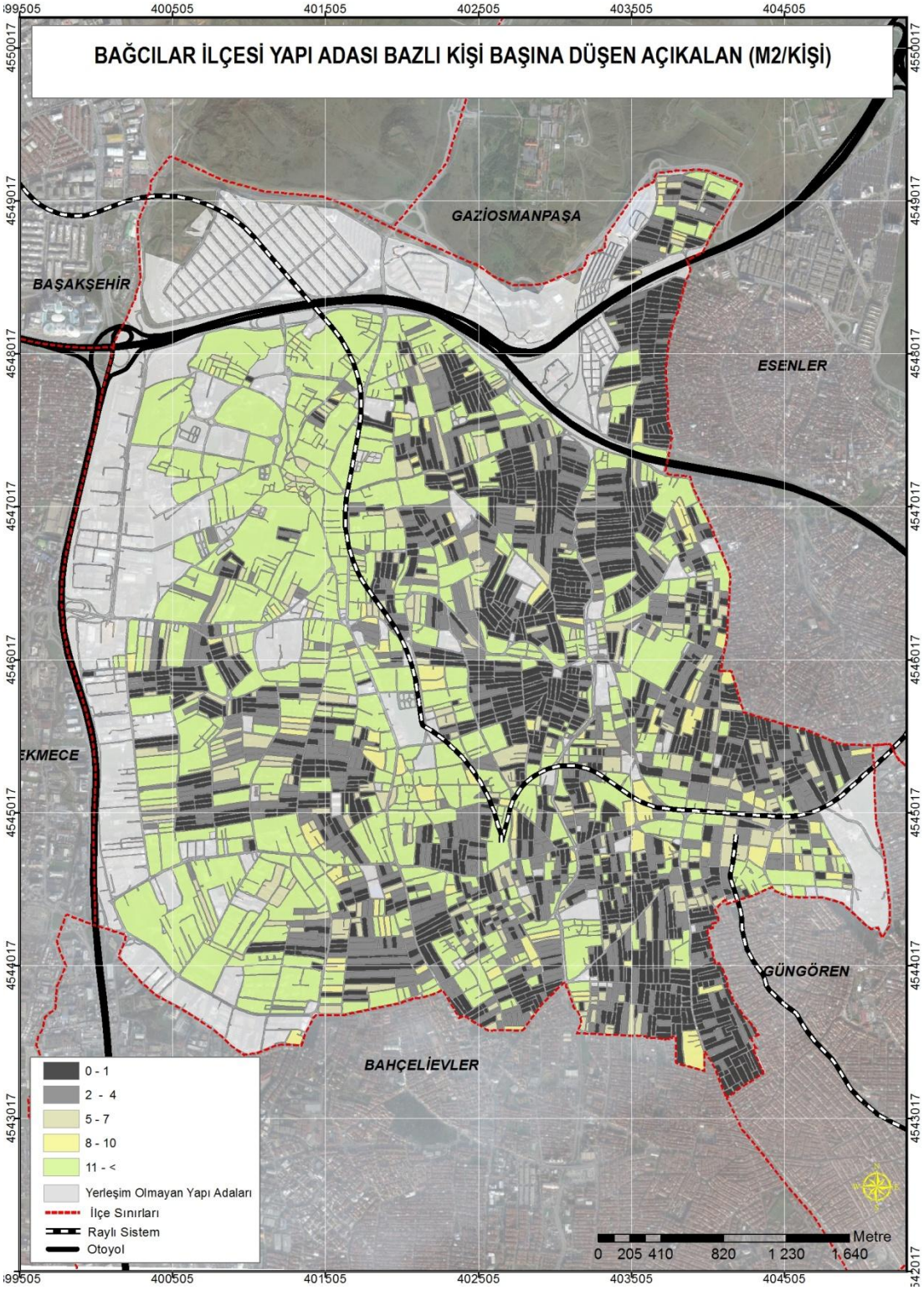
Şekil 3.6: Açık alan haritası veri gereksinim şeması.

Yapı verisinde yapı adalarının barındığı yapıların toplam taban alanları, Bağcılar yapı adası verisine öznitelik bilgisi olarak "spatial join" aracı ile yazdırılmıştır. Yapı adası büyüklüğünden, yapı adası toplam yapı taban alanlarının çıkarılmasıyla yapı adasının sahip olduğu açık alan büyüklüğü hesaplanmıştır. Yapı adası açık alan verisinin yapı adası nüfusuna oranlanması ile her adanın kişi başına düşen açık alan metrekaresi hesaplanmış ve manuel kırılım ile semboloji haritası oluşturulmuştur. Bu veride kişi başına açık alanın az olduğu adalar (5) değerinden çok olduğu adalara (1) değerine doğru sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.9: Yapı adasında kişi başına düşen açık alanların derecelendirilmesi.

Yapı Adasında Kişi Başına Düşen Açık Alan

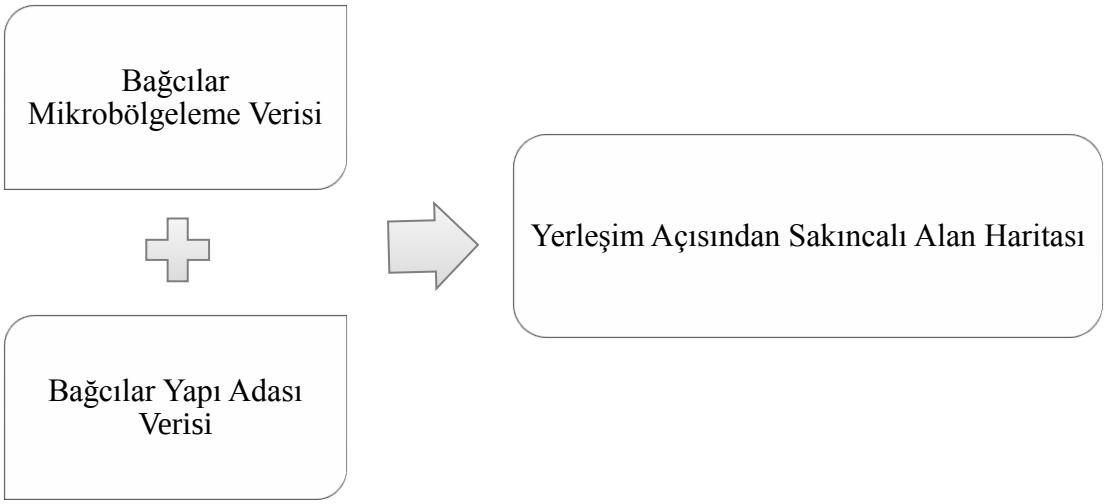
Başlık	Aralık (m2)		Puan
Çok Fazla	11	<	1
Fazla	8	10	2
Orta	5	7	3
Az	2	4	4
Çok Az	<	1	5



Şekil 3.7: Bağcılar ilçesi yapı adasında kişi başına düşen açık alan haritası

3.3.4.4 Yerleşim açısından sakıncalı alan haritası

Yerleşim açısından sakıncalı alanların saptanmasında mikro bölgeleme ve Bağcılar yapı adası verisidir.

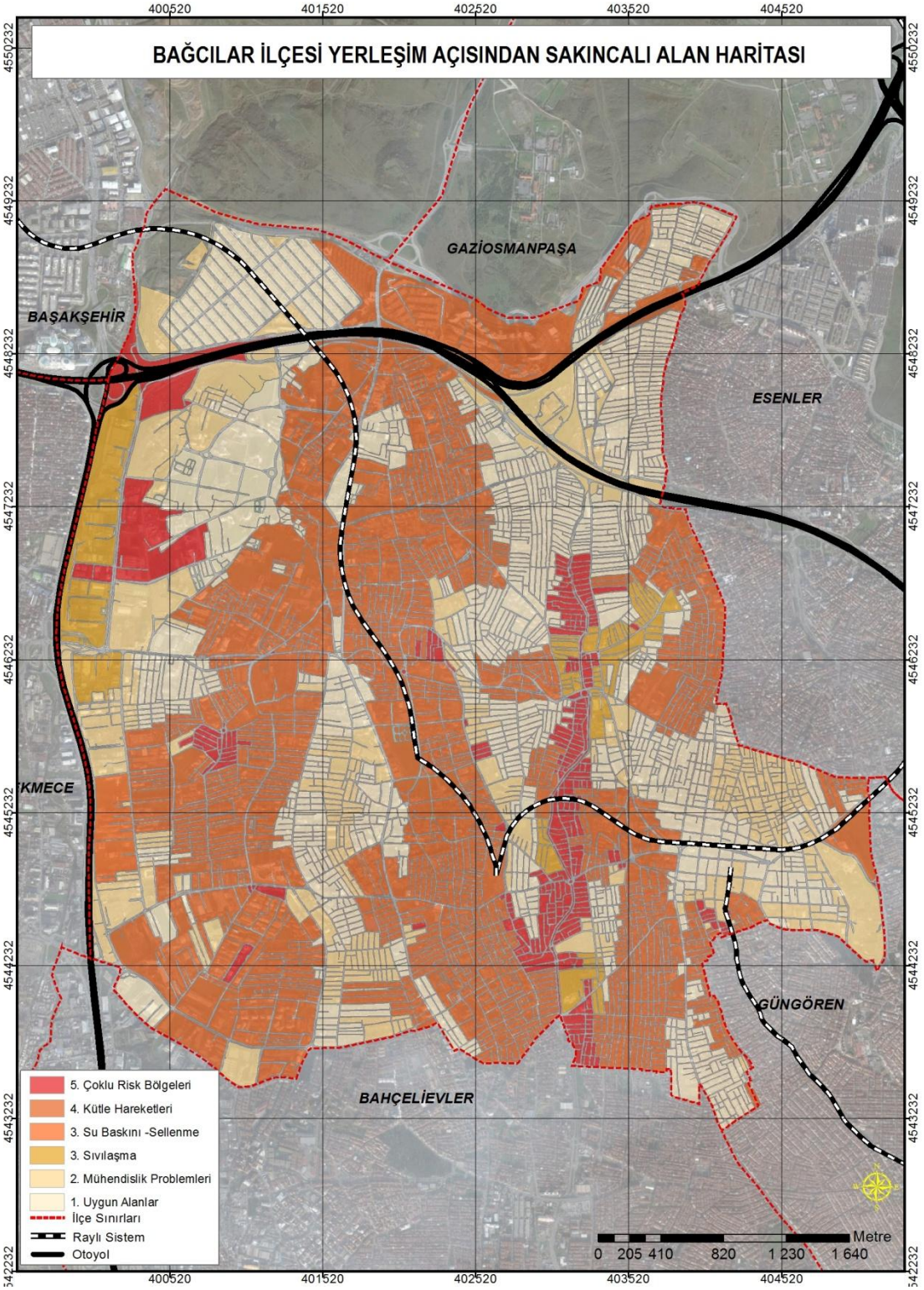


Şekil 3.8: Yerleşim açısından sakıncalı alan haritası veri gereksinim şeması.

Mikro bölgeleme öznitelik bilgileri "spatial join" aracı ile ilgili yapı adasına yerleşime uygunluk öznitelik bilgisi olarak işlenmiştir. Derecelendirmede aşağıdaki Çizelge (3.10)'dan faydalanılmıştır.

Çizelge 3.10: Mikrobölgeleme değerlerinin derecelendirilmesi.

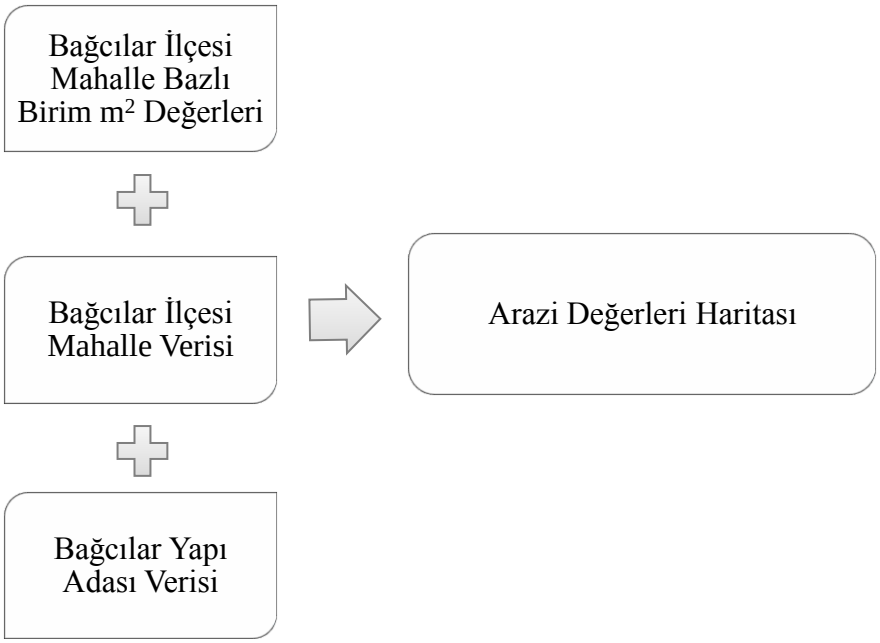
Jeolojik Bilgi	Puan
Çoklu Risk Bölgeleri	5
Kütle Hareketleri	4
Mühendislik Prob.	2
Sıvılaşma	3
Su Baskını-Sellenme	3
Uygun Alan	1



Şekil 3.9: Bağcılar ilçesi yerleşime sakıncalı alanlar haritası.

3.3.4.5 Arazi değerleri haritası

Arazi değerleri hartası hazırlanırken, 2014 yılı Gelir İdaresi Başkanlığının (GİB) yayınlamış olduğu sokak bazlı arsa rayiç bedel verisinden faydalanılmıştır. Bağcılar mahalle verisi ve yapı adası verisi girdi verileri oluşturmaktadır.

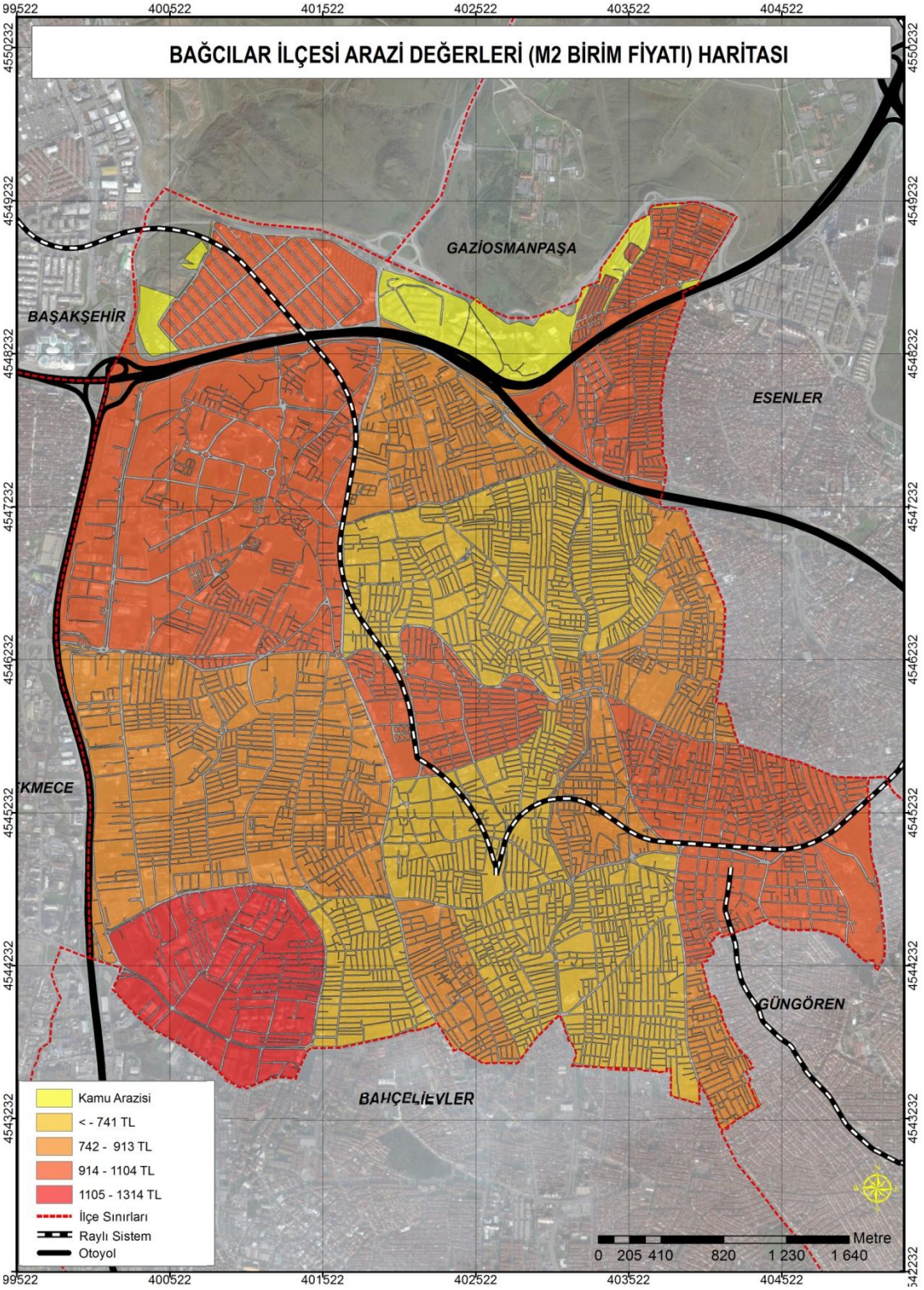


Şekil 3.10: Arazi değerleri haritası veri gereksinim şeması.

Mahallelerin barındırmış olduğu sokak bazlı rayiç değerlerin ortalaması alınarak mahalle bazlı birim metrekare değer tablosu üretilmiştir. Üretilen mahalle bazlı birim değer tablosuna mahalle id bilgileri de eklenmiş olup, "join field" aracı ile yapı adaları verisine öznitelik bilgisi olarak yazdırılmıştır. Birim m^2 değer verisi mahallenin barındırdığı yapı adalarına yeni bir öznitelik verisi olarak eklenmiştir.

Çizelge 3.11: Arazi değerleri fiyat aralığının derecelendirilmesi.

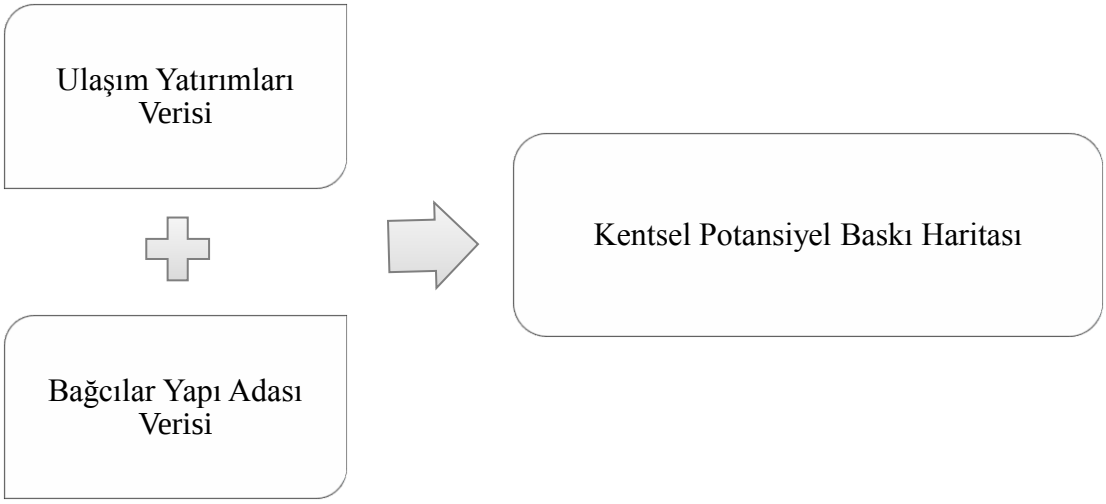
	Fiyat Değer Aralığı (TL)		Puan
Çok Fazla	1105	1314	5
Fazla	914	1104	4
Orta	741	913	3
Az	<	740	2
Çok Az	Askeri Alanlar		1



Şekil 3.11: Bağcılar ilçesi arazi değeleri haritası.

3.3.4.6 Kentsel potansiyel baskı haritası

Kentsel potansiyel baskı haritası girdileri, İstanbul genelinde yapılacak yatırımlarda Bağcılar ilçesini etkileyen yatırım kararlarını kapsamaktadır. Bu kapsamda yapılan araştırmada İstanbul geneli yatırımlardan sadece ilçeyi ana odaklara bağlantı sağlayacak ulaşım yatırımlarının etki ettiği kabul edilmiştir. Bir diğer girdi verisi ise çalışmanın temel altlığı olan Bağcılar ilçesi yapı adası verisidir.

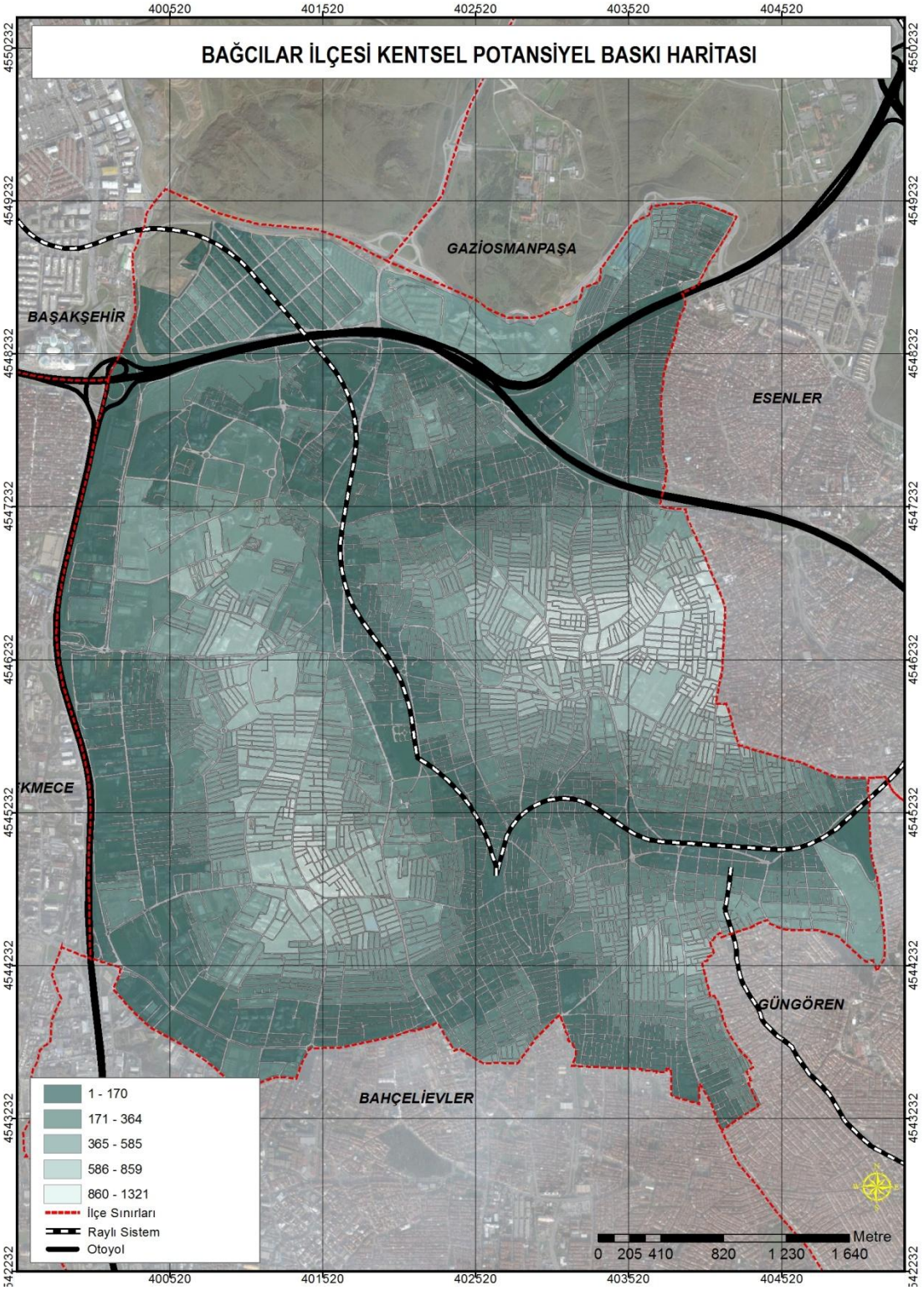


Şekil 3.12: Kentsel potansiyel baskı haritası veri gereksinim şeması.

Ulaşım yatırımlarıyla yapı adalarının ilişki düzeyini saptamak için, yapı adalarının "near" komutu ile ulaşım yatırımlarına uzaklığı hesaplanmıştır. Yakınlık derecesine göre 5'li ölçekte derecelendirilmiştir.

Çizelge 3.12: Kentsel yatırımlara mesafe aralıklarının derecelendirilmesi.

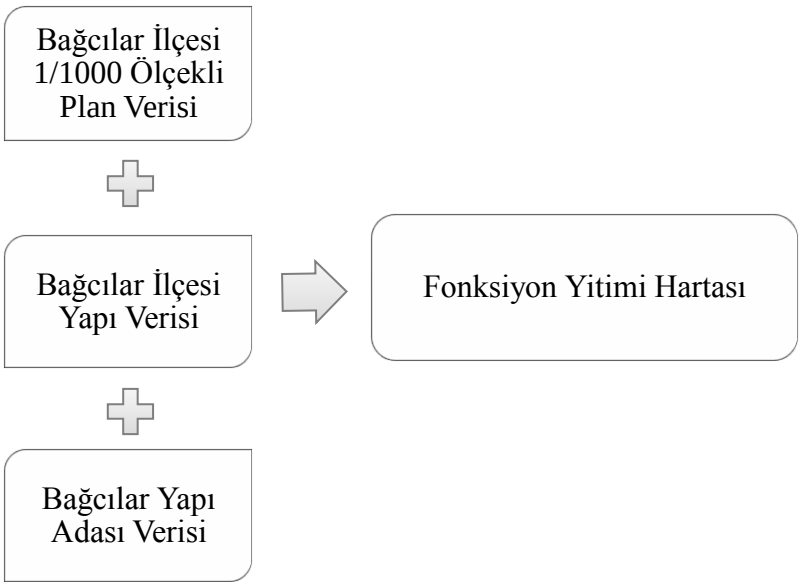
	Kentsel Yatırımlara Mesafe Aralığı (m)		Puan
Çok Uzak	860	<	1
Uzak	586	859	2
Orta	365	585	3
Yakın	171	364	4
Çok Yakın	<	170	5



Şekil 3.13: Bağcılar ilçesi kentsel potansiyel baskı haritası.

3.3.4.7 Fonksiyon yitimi haritası

Fonksiyon yitimi haritasının oluşturulması için, 1/1000 ölçekli plan verisi, mevcut durum yapı kullanım fonksiyonu ve yapı adası verisi girdi olarak kullanılmıştır.

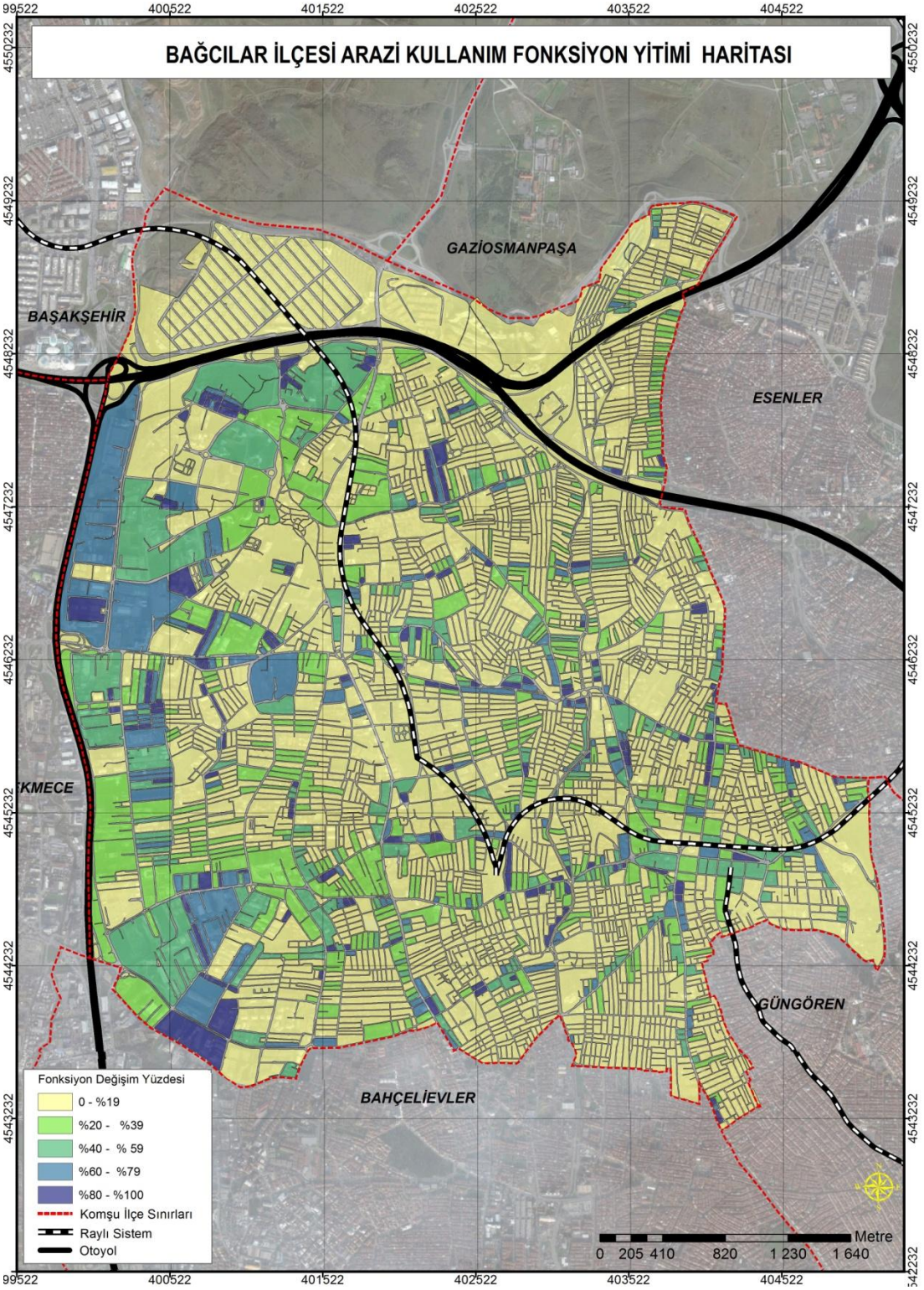


Şekil 3.14: Fonksiyon yitimi haritası veri gereksinim şeması.

Bağcılar yapı verisi öznitelik tablosunda yer alan kullanım fonksiyon verileri plan kararları ile karşılaştırılmış ve farklı olan fonksiyon kullanım verisi "select by attributes" sorgusundan seçilmiştir. Seçilen verilerin alan büyüklüğü bilgisi yapı adası verisine öznitelik bilgisi olarak yazdırılmış olup, yapı adasının fonksiyon yitimine sahip olan alan yüzdesine göre 5'li doğal kırılım ile sınıflandırılmıştır. Ayrıca ilçenin yerleşim alanlarının arasında yer alan sanayi bölgeleri plan kararlarına aykırı olarak fonksiyon yitimine dahil edilmiştir.

Çizelge 3.13: Arazi kullanımında fonksiyon yitimi yüzdesinin derecelendirilmesi.

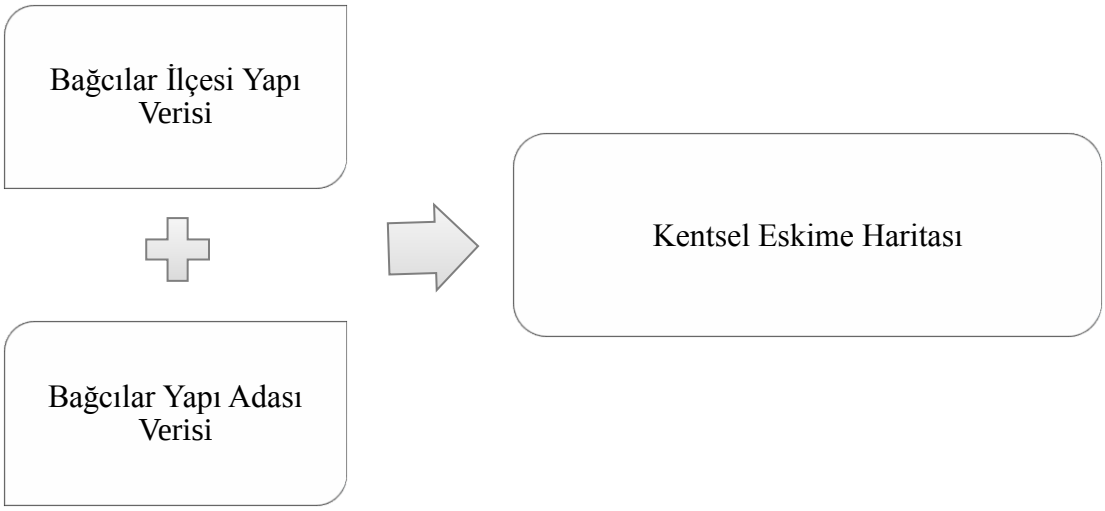
	Fonksiyon Değişim Oran (%)		Puan
Çok Fazla	80%	<	5
Fazla	60%	79%	4
Orta	40%	59%	3
Az	20%	39%	2
Çok Az	<	19%	1



Şekil 3.15: Bağcılar ilçesi arazi kullanımında fonksiyon yitimi haritası.

3.3.4.8 Kentsel eskime haritası

Kentsel eskime haritasının girdi verisi yapı verisi ve yapı adası verisinden oluşmaktadır.

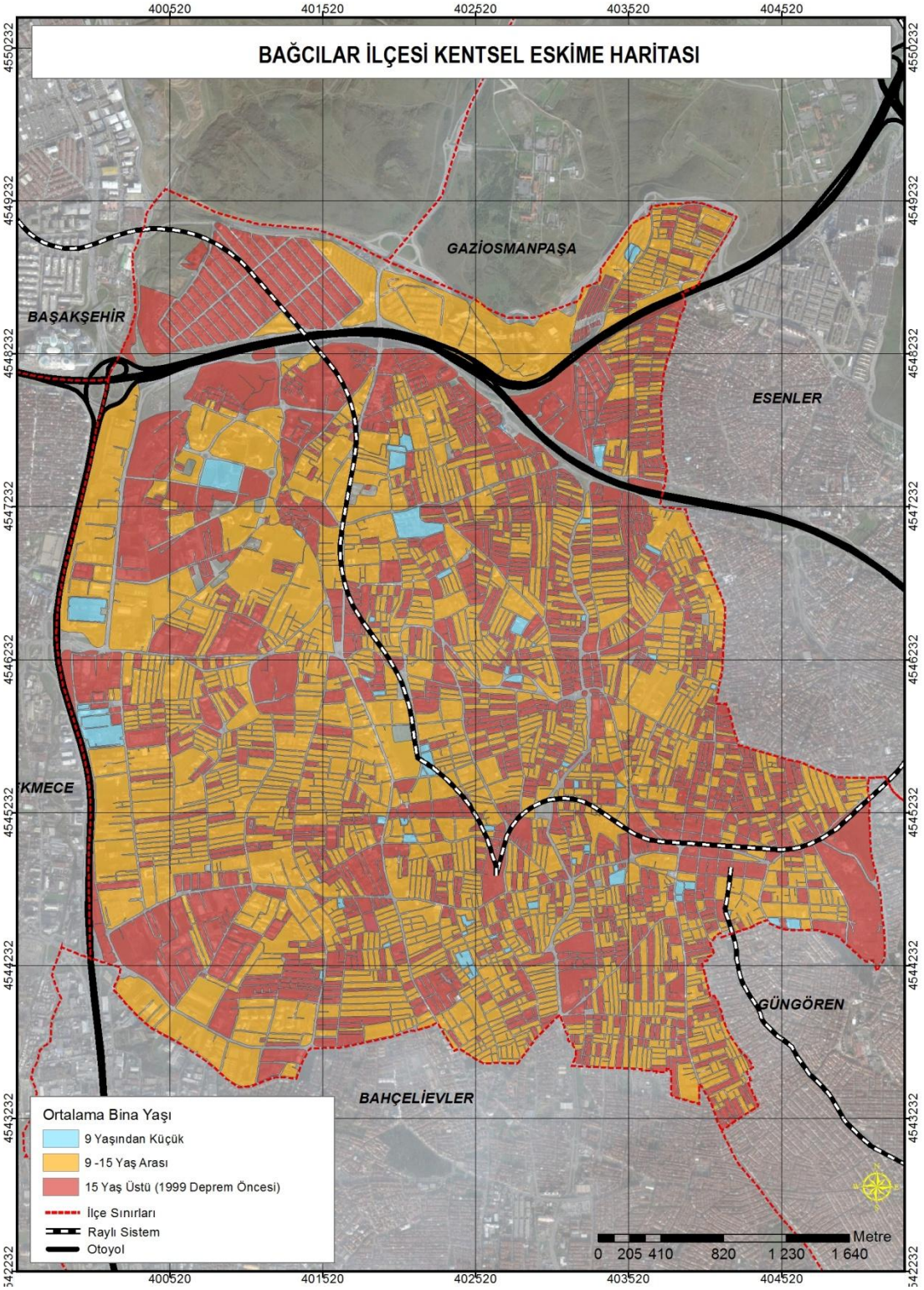


Şekil 3.16: Kentsel eskime haritası veri gereksinim şeması.

Yapı adası verisi öznitelik bilgisi olarak tutulan 1999 sonrası bina ruhsatları verisinden. 1999 yılı (İstanbul Depremi) öncesi ve sonrası bina yaşı haritası oluşturulmuş. Yapı adalarının barındırdığı bina yaş ortalaması yazdırılıp 3 dereceli manuel kırılımla Kentsel Eskime Haritası görselleştirilmiştir.

Çizelge 3.14: Ortalama bina yaş aralığının derecelendirilmesi.

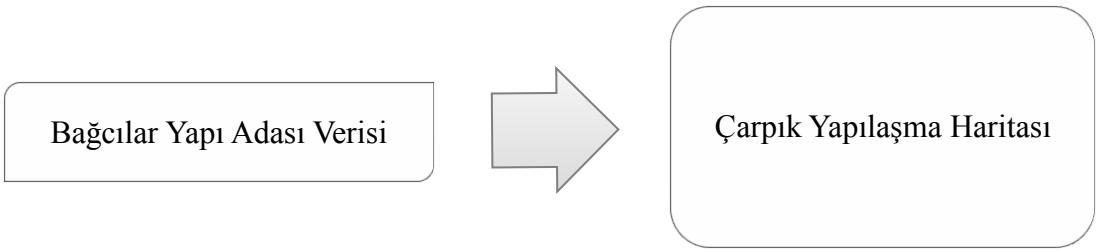
	Ort. Bina Yaşı		Puan
Yaşlı	15	ve üstü	5
Genç	9	15	2
Çok Genç	<	9	1



Şekil 3.17: Bağcılar ilçesi kentsel eskime haritası.

3.3.4.9 Çarpık yapılaşma haritası

Çarpık yapılaşma haritasının hazırlana bilmesi için, sadece Bağcılar yapı adası verisi girdi olarak kullanılmıştır.

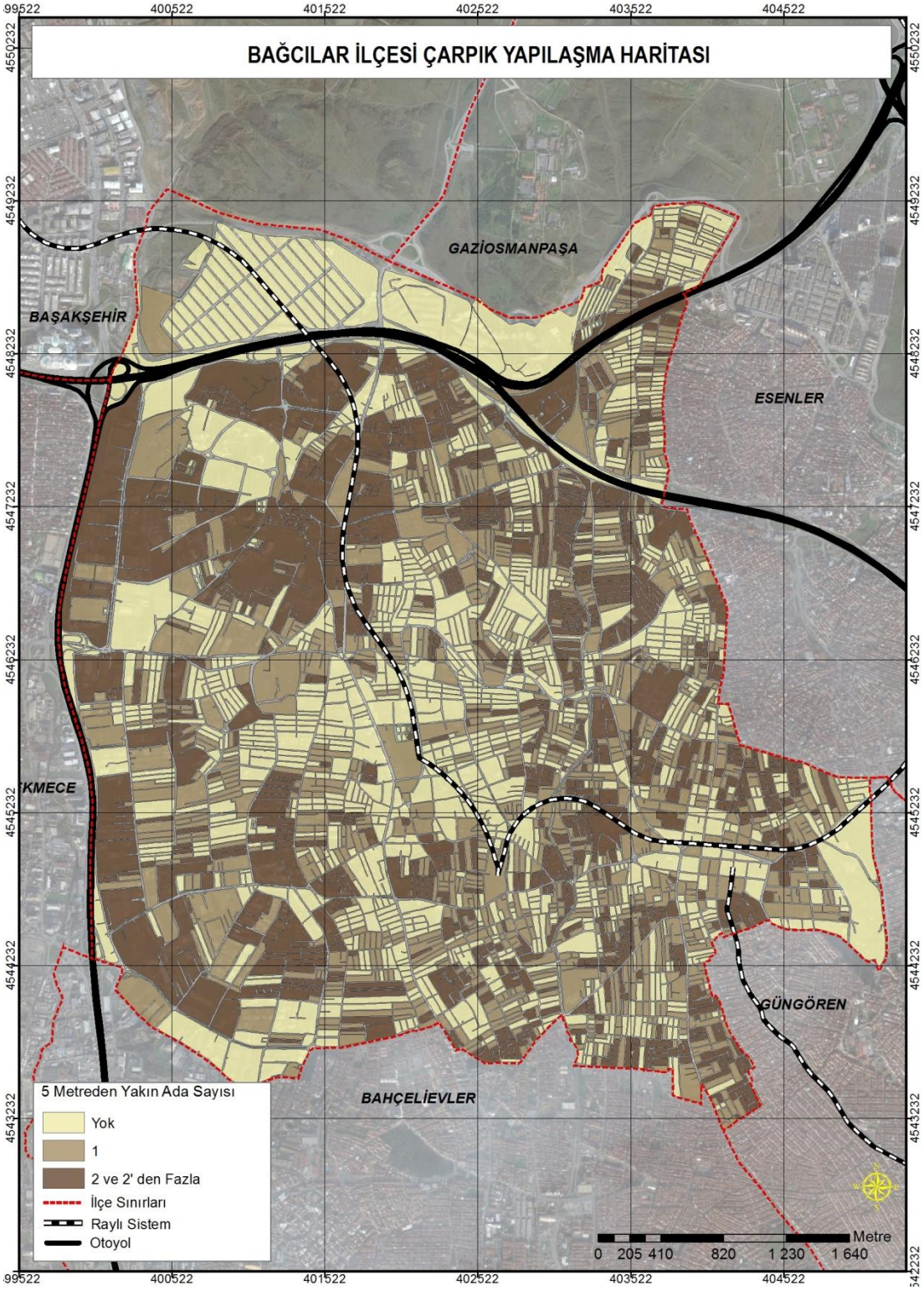


Şekil 3.18: Çarpık yapılaşma haritası veri gereksinim şeması.

Yapı adalarının birbirine 5 metreden az olan uzaklığının saptanması için (aynı zamanda 5 metreden dar yolları göstermektedir) yapı adalarını birbirine olan uzaklığı hesaplanmıştır. Bu işlem için "generate near table" aracından faydalanılmıştır. Yapı adasının çevresindeki 5 metreden dar yol sayısı iki ise (5), bir ise (3) hiç yok ise 1 değerini almıştır.

Çizelge 3.15: Yağı adalarının çarpıklık değerinin derecelendirilmesi.

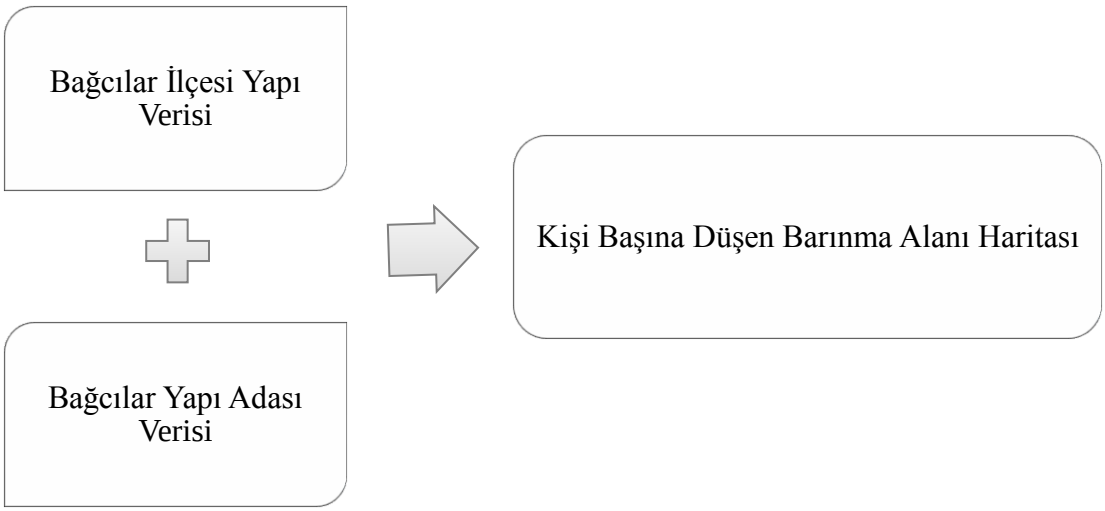
	5 m.'den Yakın Yapı Adası Kenar Sayısı	Puan
Yok	0	1
Orta	1	3
Fazla	2	5



Şekil 3.19: Bağcılar ilçesi çarpık yapılaşma haritası.

3.3.4.10 Kişi başına düşen barınma alanı haritası

Kişi başına düşen barınma alanlarının hesaplanması ve görselleştirmesinde, Bağcılar ilçesi yapı verisi ve Bağcılar ilçesi yapı adası girdi verisi olarak kullanılmıştır.

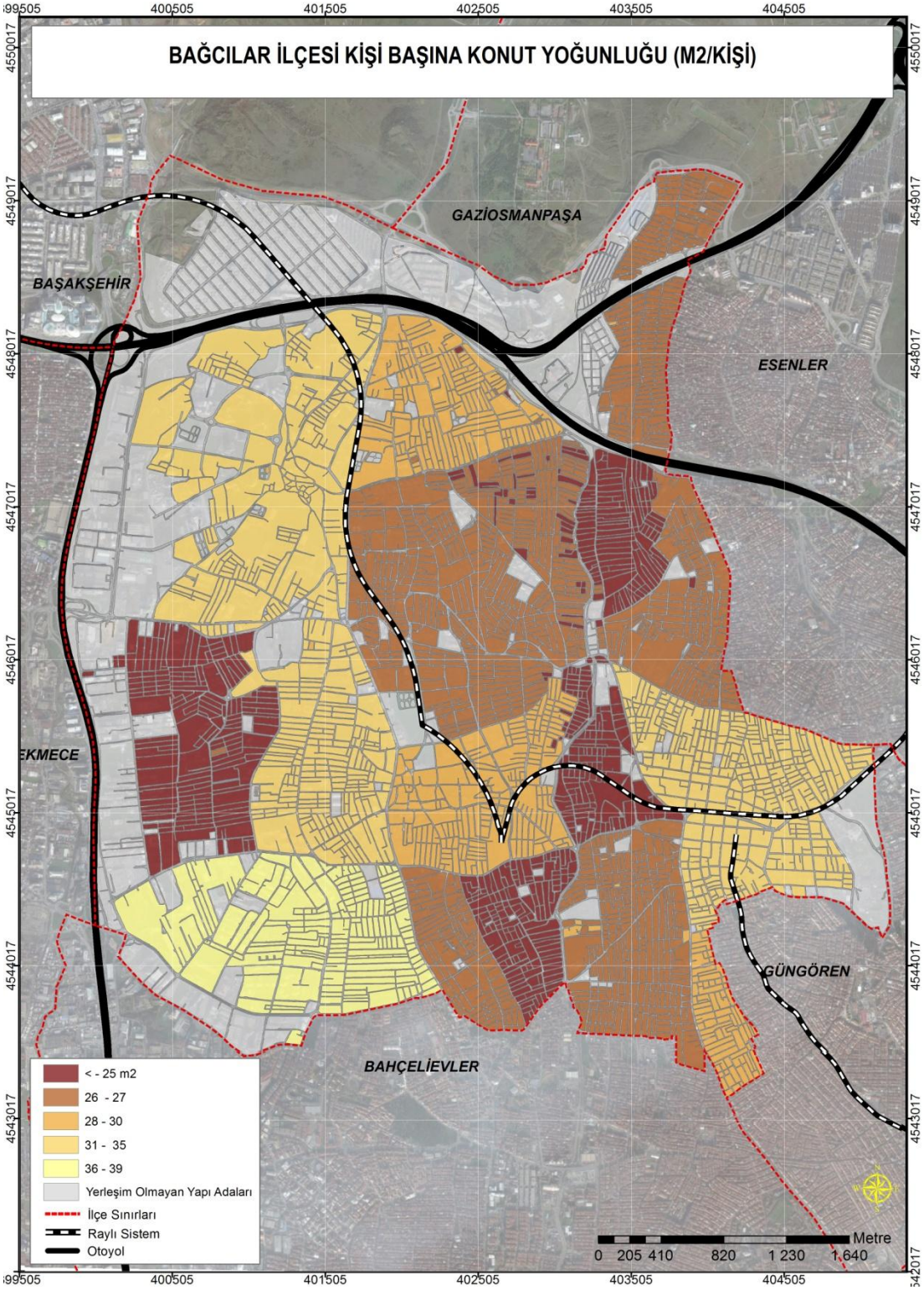


Şekil 3.20: Kişi başına düşen barınma alanı haritası veri gereksinim şeması.

Bağcılar ilçesi yapı adası verisinde öznitelik bilgisi olan bina kullanım fonksiyonundan konut alanları seçilmiş olup, inşaat alan m^2 verisinin toplamlarımı ilgili olan yapı adasına yazdırılmıştır. Yazdırılan konut alan m^2 yapı adasının barındırdığı nüfusa oranlanmış ve doğal kırılım yöntemi ile 5 derecede sınıflandırılmıştır. Nüfusun olmayan yapı adaları 1 değerini almıştır

Çizelge 3.16: Kişi başına düşen konut alanı aralığının derecelendirilmesi.

	Kişi Başına Düşen Konut Alanı Aralığı (m2/kişi)		Puan
Göreceli Yüksek	36	39.2	1
Yüksek	31	35	2
Orta	28	30	3
Az	26	27	4
Çok Az	<	25	5



Şekil 3.21: Bağcılar ilçesi kişi başına düşen konut yoğunluğu haritası.

3.3.5 Entropi tabanlı çok kriterli mekansal karar destek sisteminin kurulması

Malczewski ve Rinner'ın (2015) kriter ağırlıklarının belirlendiği entropi tabanlı mekansal karar destek sistemi, uygulama çalışması kapsamında coğrafi girdi entropi değerlerinin hesaplanması için kullanılmış ve kriterlerin ağırlık değerleri için AHP'den gelen faktör önem derecesi karar destek matrisine eklenmiştir.

Coğrafi karar destek matrisi (mxn) boyutlu matrisi olup, her coğrafi girdi olarak belirlenen yapı adları A_i ile, yapı adasının kentsel entropiye etki eden faktör değeri ise a_{ik}, faktörler ise C_k (i= 1, 2, 3…..,m ve k=1,2,3…n) ile temsil edilmiştir.i indisi satır, k indisi sütun verilerini göstermektedir.

Çizelge 3.17: Entropi tabanlı mekansal karar destek matrisi

Alternatifler	Kriterler / Öznitelikler C_k					Koordinatlar	
Coğrafi Girdi, A_i	C_1	C_2	C_3	…	C_n	X	Y
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	…	a_{1n}	x_1	y_1
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	…	a_{2n}	x_2	y_2
A_3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	…	a_{3n}	x_3	y_3
…	…	…	…	…	…	…	…
A_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	…	a_{mn}	x_m	y_m
AHP Ağırlık, w_k	w_1	w_2	w_3	…	w_n	w_{ik}	

Her yapı adasının (a_{ik}) entropi değeri matrisinin karar destek matrisinden gelen değerler ile E_i ile ölçülmüştür.

$$\mathrm{Ek} = -\frac{\sum_{i=1}^{n} p_{ik} \ \ln\left(p_{ik}\right)}{In\ (n)} \qquad \textbf{(3.10)}$$

Fakrölerin AHP yönteminden gelen ağırlık değerleri, her yapı adasının ilgili faktör değer olasılığı alınırken işleme dahil edilmiştir.

$$p_{ik} = a_{ik}\, w_k / \sum_{i=k}^{m} a_{ik}\, w_k \qquad \textbf{(3.11)}$$

Dolayısıyla $a_{ik;\ i'inci}$ yapı adaları için k'ıncı faktör öznitelik değerini ifade etmektedir.

.

3.4 Uygulama Çalışması Bulgularının Değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesi 3502 adet yapı adasından oluşmaktadır. Yapı adalarının toplamı 1771 ha olup, 2237 ha olan Bağcılar ilçesi alan sınırının %79,18'ini oluşturmaktadır. Yapı adalarının barındırdığı bina sayısı 65443'dür. Binaların %56,2 'si mesken, %2,5 'i ticaret ve %41, 3'ü diğer kullanım fonksiyonlarından oluşmaktadır (Ek Şekil B.2).

Bağcılar ilçesi, 22 mahalle ve 2 askeri alandan oluşmaktadır. Mahallelere göre nüfus dağılımları incelendiğinde en kalabalık mahalleleri Evren, Demirkapı ve 100. Yıl Mahalleridir (Ek Şekil B.1.).

Kentsel dönüşümü paydaşları ile yapılan analitik hiyerarşi proses çalışmalarında faktörlerin etki derecesi ortalaması Çizelge (3.18)'de verilmiştir.

Çizelge 3.18: AHP analiz uygulamasının faktör değer dağılım sonucu.

Kentsel Dönüşüm Faktörleri	Etki Yüzdesi
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	23%
Kentsel Eskime	13%
Çarpık Yapılaşma	13%
Kişi Başına Düşen Konut Alanı	10%
Arazi Değerleri	9%
Kentsel Potansiyel Baskıları	8%
Donatı Alan Eksikliği	7%
Açık Alan Azlığı	7%
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	6%
Nüfus Yoğunluğu	3%

Yerleşim açısından en sakıncalı alan kentsel dönüşüm alanına karar verilirken etki derecesi en yüksek (%23) faktördür. Devamında kentsel eskime alanları (%13), çarpık yapılaşma (%13) ve kişi başına düşen konut alanı (%10) gelmektedir.

3.4.1 Nüfus yoğunluğu bulgularının değerlendirilmesi

İlçe geneli nüfus yoğunluğu 337 kişi/ha'dır. Yapı adalarından 3322 adeti yerleşim barındıran alanlardır. 180 adet yapı adasında nüfus bulunmaktadır. Yapı Adası Bazlı Nüfus Yoğunluğu Haritası incelendiğinde, yol alanları yapı adaları dışında kaldığı için Bağcılar ilçesinin ortalama nüfus yoğunluğu 687 kişi/ha'dır. Yapı adası bazlı nüfus yoğunluğu analiz sonuçları Çizelge (3.19)'da verilmiştir

Çizelge 3.19: Yapı adası bazlı nüfus yoğunluğu analiz sonuçları.

	Yapı Adası Yoğunluğu Değer Aralığı (kişi/ha)		Yapı Adası Sayı	Toplam Yapı Adası Alanı ha	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Aşırı Yoğun	1 282	<	12	50	3%	5
Çok Yoğun	973	1 281	23	32	2%	4
Yoğun	685	972	117	126	7%	3
Orta Yoğun	352	684	555	473	27%	2
Az Yoğun	1	351	2032	775	44%	1
Yerleşimin Olmadığı Adalar	0		583	315	18%	1

Yapı adası en yüksek nüfus yoğunluğuna (1282 ve 1282 kişi/ha'dan büyük) sahip adalar Bağcılar ilçesi yapı adalarının %3'nü oluşturmaktadır. Bu yapı adaları skor puanından 5 değerini almıştır. 973 kişi/ha ve 1281 kişi/ ha aralığına sahip yapı adaları ise skor puanından 4 değerini almıştır. 4 değerini alan yapı adalarının ilçe yapı adaları toplam alanına yüzdesi %2'dir. İlçe geneline az yoğunluklu yapı adaları (351 kişi/ha ve daha küçük) hakimdir.

3.4.2 Donatı alanlarına erişim bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesinde 41 adet kültür tesisi, 130 adet eğitim tesisi, 56 adet sağlık tesisi, 39 adet spor tesisi ve 118 adet yeşil alan bulunmaktadır (Ek Şekil B.4). Yapı adaların orta noktalarından bu alanlara 500 m. yürüme mesafesinde erişilen alan m^2 toplamı (yeşil alan, kültürel tesisi alan vd.) 5'li doğal kırımlımda incelendiğinde, aşağıdaki Çizelge (3.20) elde edilmiştir.

Çizelge 3.20: Yapı adası donatı erişim analiz sonuçları

	Erişilen Toplam Donatı Alan Aralığı (m2)		Yapı Adası Sayı	İlçe Yapı Adaları Sayısına Oranı	Puan
Çok Fazla	113065	208100	37	1%	1
Fazla	66408	113066	447	13%	2
Orta	40356	66407	684	21%	3
Az	20913	40355	1330	40%	4
Çok Az	0	20912	824	25%	5

Bağcılar ilçesi yapı adalarının % 65 tanesinin donatı alanlarına erişimi düşüktür. Yapı adalarının %14'nün 500 metrede eriştiği donatı alanları ideal bir değer aralığındadır.

3.4.3 Açık alan bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesinin batısı genellikle boş arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim daha çok doğu kesiminde yoğunlaşmıştır (Ek Şekil B.3).

Yapı adalarının barındırdığı açık alanlar nüfusa oranlanması sonucu elde edilen değerlerin 5 kırılımda manuel derecelendirilmesi sonucu elde edilen değerler Çizelgede (3.21) verilmiştir.

Çizelge 3.21: Yapı adasında kişi başında düşen açık alan analiz sonuçları.

Yapı Adasında Kişi Başına Düşen Açık Alan Aralığı (m^2/kişi)			Yapı Adası Sayısı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Adası Oranı	Yapı Alanına	Puan
Çok Fazla	11	<	524	441	25%		1
Fazla	8	10	99	73	4%		2
Orta	5	7	247	132	7%		3
Az	3	4	1179	309	17%		4
Çok Az	<	2	1273	817	46%		5

İlçeyi oluşturan yapı adalarının %38'de kişi başına düşen açık alan m^2'si 2'den azdır. İlçe genelinde yapı adalarının barındırdığı açık alan büyüklüğünün nüfusa oranla dengeli bir şekilde yayıldığını görülmektedir.

3.4.4 Yerleşim açısından sakıncalı alan bulgularının değerlendirilmesi

Yerleşim açısından sakıncalı alanlar haritasından oluşturulmuş yerleşime uygunluk bilgileri aşağıdaki Çizelgede (3.22) verilmiştir.

Çizelge 3.22: Yapı adası mikrobölgeleme analiz sonuçları.

Jeolojik Bilgi	Yapı Adası Toplam Alanı (ha)	Yapı Adası Sayısı	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Çoklu Risk Bölgeleri	109	357	6%	5
Kütle Hareketleri	806	1254	46%	4
Sıvılaşma	76	67	4%	3
Su Baskını-Sellenme	15	1	1%	3
Mühendislik Prob.	271	389	15%	2
Uygun Alan	494	1254	28%	1

Bağcılar ilçesi alanın büyük bir oranın (%46) Kütle Hareketi olan alanlardan oluştuğu görülmektedir. Çoklu Risk Bölgeleri % 6'lık bir alanını oluşturmaktadır. Bağcılar ilçesinin sadece %28'lik bir alanı yerleşim açısından koşulsuz olarak uygundur.

3.4.5 Arazi değerleri bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesi REIDIN kurumun 2014 ilçe bazlı ekonomik düzey verisinde (A+, A, A-, B+, B, B-, C+, C, C-) B grubunda yer almaktadır. 2014 yılı Gelir İdaresi Başkanlığının (GİB) yayınlamış olduğu, metrekare birim fiyatlarının yapı adalarına yazdırılması sonucu elde edilen değerler Çizelge (3.23)'de verilmiştir.

Çizelge 3.23: Yapı adası arazi değerleri analiz sonuçları.

	Arazi Değerler Aralığı (TL)		Yapı Adası Sayı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Çok Fazla	1105	1314	83	119	7%	5
Fazla	914	1104	1023	667	38%	4
Orta	741	913	1052	500	28%	3
Az	<	740	1158	423	24%	2
Arazi Değeri Yok	Askeri Alanlar		6	63	4%	1

Bağcılar ilçesinde en yüksek arazi değerine sahip yapı adaları toplam yapı adalarının %7'sini oluşturmaktadır. Arazi değerleri haritası incelendiğinde ana ulaşım aksları ve metro güzergahının arazi değerlerine etkisi net bir şekilde görülmektedir. Bağcılar ilçesinin ikinci sırada arazi değerlerinin fazla olduğu bölgeler (%38), O2

güzergahındaki alanlardır. Askeri alanların arazi değerleri olmadığı için konum ve komşu yapı adası değerlerine bakılmaksızın en düşük puan skoru verilmiştir.

3.4.6. Kentsel potansiyel baskı bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesi ulaşım alanında yapılacak yeni yatırımlarla erişebilirliği oldukça yüksek bir düzeye ulaşmaktadır. İlçenin dört bir tarafını saran raylı sistem yatırımları dışında yeni yapılan (3. Havalimanı) havalimanı ve Atatürk Havalimanı arasında bağlantıyı sağlayacak Basın Ekspres yolunun güçlendirilmesiyle bölgeye yapılacak yatırımları daha da artırmaktadır (Ek Şekil B5).. Kentsel Potansiyel Baskı haritası incelendiğinde yapı adası bazında elde edilen kentsel potansiyel baskı değerleri Çizelge (3.24)'de verilmiştir.

Çizelge 3.24: Yapı adası bazlı kentsel potansiyel baskı analiz sonuçları.

	Yapı Adalarının Kentsel Yatırımlara Mesafesi (m.)		Yapı Adası Sayısı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Çok Uzak	860	>	226	68.2934	4%	1
Uzak	586	859	445	210.635	12%	2
Orta	365	585	680	385.586	22%	3
Yakın	171	364	911	448.171	25%	4
Çok Yakın	<	170	1060	658.671	37%	5

Yapılacak yeni ulaşım yatırımlar ile Bağcılar ilçesinin büyük bir kısmı (%62), bu yatırım kararlarından oldukça etkiyecektir. Yatırımların hayata geçirilmesiyle bu alanlar yeni yatırımlar için talep bölgeleri haline gelmesi muhtemeldir.

3.4.7 Fonksiyon yitimi bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesinin yapı adalarının arazi kullanım fonksiyonundaki değişimi gösteren harita incelendiğinde ilçe genelinde çok büyük değişikliklerin olmadığı görülmektedir. Bulgulardan elde edilen yapı adası fonksiyon yitimi değerleri Çizelge (3.25)'de verilmiştir.

Çizelge 3.25: Yapı adası bazlı fonksiyon yitimi analiz sonuçları.

	Fonksiyon Değişim Yüzde Aralığı		Yapı Adası Sayısı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Çok Fazla	80%	>	142	51	3%	5
Fazla	60%	79%	158	126	7%	4
Orta	40%	59%	194	186	11%	3
Az	20%	39%	340	230	13%	2
Çok Az	0%	19%	2488	1178	67%	1

İlçe alanının büyük bir kısmı (%67'si) mevcut arazi kullanım fonksiyonları plan kararları ile paralel niteliktedir. Fonksiyon yitimi % 39'dan fazla olan yapı adalarının toplamı 363 ha'lık bir alana denk gelmektedir. Bu alan yapı adalarının toplamının %21'ni oluşturmaktadır.

3.4.8 kentsel eskime bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesi kentsel eskime bulgularının yapı adası bazında değerleri Çizelge (3.26)'de verilmiştir.

Çizelge 3.26: Yapı adası bazlı kentsel eskime analiz sonuçları.

	Bina Yaş Aralığı (yıl)		Yapı Adası Sayı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Eski	15	ve üstü	1371	754	43%	5
Genç	9	14	1496	933	53%	3
Çok Genç	0	8	455	85	5%	1

Ortalama bina yaşı 15'den küçük olan yapı adaları Bağcılar ilçesi yapı adaları toplamının %58'ni oluşturmaktadır. 15 yaş üstü ve binaları barındıran yapı adalarının toplamı ise Bağcılar ilçesi yapı adası toplamının %43'nü oluşturmaktadır.

3.4.9 Çarpık yapılaşma bulgularının değerlendirilmesi

Çarpık yapılaşma haritası, kısıtlı veri erişimi nedeniyle sadece yapı adalarının birbirine olan mesafesi üzerine kurgulanmıştır. Elde edilen bulguların değerlendirilmesi Çizelge (3.27)' de verilmiştir.

Çizelge 3.27: Yapı adası bazlı çarpık yapılaşma analiz sonuçları

	5 m.'den Yakın Yapı Adaları Kenar Sayısı	Yapı Adası Sayı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Yok	0	1335	754	39%	1
Orta	1	1136	933	28%	3
Fazla	2	851	85	33%	5

Toplam yapı adası alanlarının %33'nü iki tarafı 5 metreden dar yollara sahip çevrili yapı adaları oluşturmaktadır. Çarpık yapılaşma bulguları yapı adasından yapı adasına olan mesafeyi temsil ettiği için, Bağcılar ilçesinin tarihi bir yapılaşma olmamasına kesmesine ve mahremiyet mesafesinin kurulamamasına sebep olmaktadır.

3.4.10 Kişi başına düşen barınma alanı bulgularının değerlendirilmesi

Bağcılar ilçesi kişi başına düşen konut alanları haritası incelendiğinde ilçe genelinde 25 kişi/ m^2 değerinin hakim olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen konut alanları bulgularından elde edilen yapı adası bazındaki veriler Çizelge (3.28)'de verilmiştir.

Çizelge 3.28: Yapı adası kişi başında düşen barıma alanı analiz sonuçları.

	Kişi Başına Düşen Konut Alanı Aralığı (m^2 /kişi)		Yapı Adası Sayı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	Toplam Yapı Adası Alanına Oranı	Puan
Göreceli Yüksek	36	39.2	171	152	9%	1
Yüksek	31	35	607	481	27%	2
Orta	28	30	240	108	6%	3
Az	26	27	646	258	15%	4
Çok Az	1	25	1075	457	26%	5
Yerleşimin Olmadığı Adalar	0		754	315	18%	1

Yapı adalarının %18'nin arazi kullanımı konut fonksiyonu içermemektedir. Kişi başına düşen konut alanın en az olduğu yapı adalarının alan toplamı 457 ha olup ilçe yapı adalarının toplamının %26'sını oluşturmaktadır.

3.4.11 Entropi tabanlı mekansal karar destek bulgularının değerlendirilmesi

Uygulama çalışmaları soncunda elde edilen veriler ile Çizelge (2.5)'de verilen karar destek mekanizması entropi formülünün uygulanması için Çizelge (3.29)'de verildiği gibi kurulmuş ve faktör ağırlık değeri için AHP'den elde edilen sonuçlar girilmiştir.

Çizelge 3.29: Kentsel entropi karar destek matrisi.

Mekansal Girdi	Faktörler										Kordinatlar	
Yapı Ada ID	Nüfus Yoğunluğu	Donatı Alan Eksikliği	Açık Alan Azlığı	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	Arazi Değerleri	Kentsel Potansiyel Baskıları	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	Kentsel Eskime	Çarpık Yapılaşma	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	X	Y
1	1	5	4	1	3	5	1	5	3	3	.	.
2	1	5	5	1	3	5	1	5	3	3	.	.
3	1	5	4	1	3	5	1	5	5	3	.	.
.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3320	1	5	4	1	3	5	2	2	5	3	.	.
3321	1	5	4	1	3	5	1	5	3	3	.	.
3322	1	5	5	1	4	5	1	5	1	2	.	.
AHP Ağırlık Değeri	3%	7%	7%	23%	9%	8%	6%	13%	13%	10%		

Elde edilen sonuçlara *Ek* formülü (3.10)'dan farklı olarak *ln(n)* oranı alınmamış

$$\text{Ek} = -\sum_{i=1}^{n} p_{ik} \ \ln\left(p_{ik}\right) \qquad \textbf{(3.12)}$$

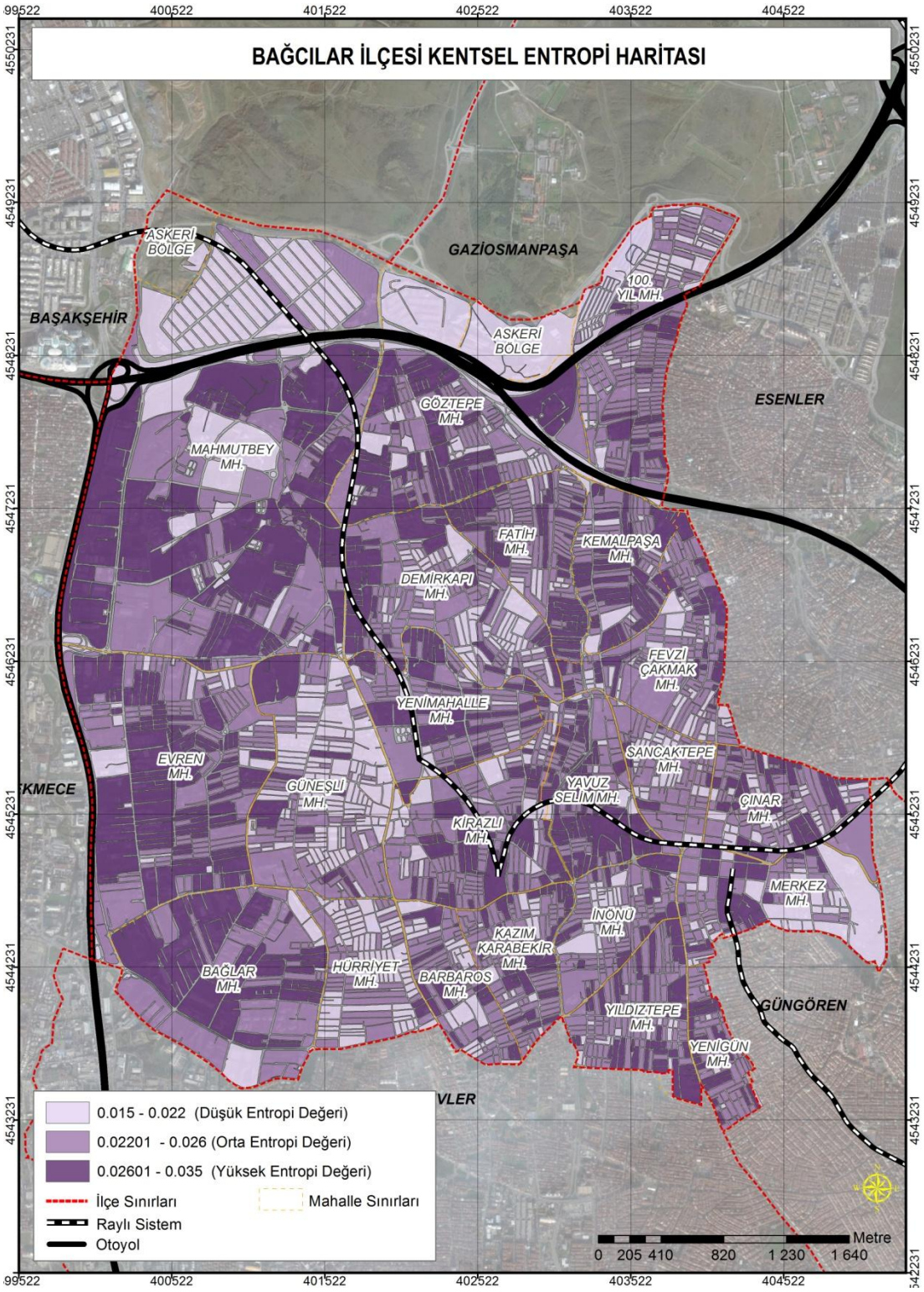
ve çalışma formülü (3,12)'de olduğu gibi kurgulanmasındaki neden her bir yapı adasının entropi değerinin *ln(n)* bölünmesi yapı adalarının entropi değer oranını değiştirmeyecek olmasıdır. Yapı adalarının *Ek* sütun değerleri CBS ortamında yapı adası verisine işlenmiştir. Yapı adalarının entropi değerinin istatistiksel gruplandırılması 3'lü doğal kırılım sınıflandırılması ile entropi değeri yüksek, orta ve az olarak derecelendirilmiştir. Elde edilen bulguların dağılımı ve ilçe geneline oranı Çizelgede (3.30) verilmiştir.

Çizelge 3.30: Yapı adası entropi analiz sonuçları

Entropi Değeri	Entropi Değer Aralığı		Yapı Adası Sayısı	Toplam Yapı Adası Alanı (ha)	İlçe Toplam Yapı Adasın Alanına Oranı
Düşük	0.015	0.022	876	351	20%
Orta	0.02201	0.026	1539	710	40%
Yüksek	0.02601	0.035	907	710	40%

Bağcılar ilçesi, yapı adalarının entropi değeri oldukça yüksektir. İlçe toplam yapı adaları alanın %40'nın entropi değeri yüksek, % 40'nın ise de orta değer entropiye

sahip yapı adaları oluşturmaktadır. İlçede kentsel dönüşümün uygulanması için müdahale önceliğine sahip alanlar Bağcılar ilçesi Entropi Haritası ile görselleştirilmiştir.



Şekil 3.22: Bağcılar ilçesi kentsel entropi haritası

3.5 Bölüm Sonucu

Literatür araştırmaları sonucunda kurgulanan çalışmanın kavramsal modeli üzerinden alan çalışmasına geçilmiştir. Alan çalışması için, İstanbul ilinin kalabalık ilçelerinden Bağcılar ilçesi seçilmiştir. Bağcılar ilçesinin kentsel müdahale (kentsel negentropi uygulanacak) alanlarının tayini için 10 adet faktör belirlenmiştir. Bu faktörler, aşırı nüfus yoğunluğu, mevcut donatı alanlarının eksikliği, açık alan azlığı, ilçe içinde yerleşim açısından sakıncalı alanlar, arazi değerleri, kent ölçeğindeki potansiyel baskılar, arazi kullanımındaki fonksiyon yitimi, kentsel eskime, çarpık yapılaşma, kişi başına düşen konut metrekaresinden oluşmaktadır. Her bir faktörün operasyonel tanımı uygulama çalışması içerisinde verilmiştir. Faktörlerin kentsel entropiye etki dereceleri fark olduğu için, AHP yöntemiyle etki dereceleri belirlenmiş ve faktör ağırlık katsayısı olarak tanımlanmıştır. Faktörlerin ağırlık katsayılarının belirlenmesinde, kentsel dönüşüm paydaşları akademisyen, kamu kuruluşu çalışanı, STK gönüllüsü ve özel sektör çalışanı ile görüşülmüştür. Her paydaş belirlenen 10 adet faktörü, temsil ettiği kurum ya da kuruluşun bakış acısıyla değerlendirmiştir. AHP yöntemi sonucunda bireysel cevaplarda tutarlılık değeri (CR) oldukça yüksek çıkmıştır. Ancak tüm görüşler ortak bir potada değerlendirildiğinde tutarlılık değeri (CR) 0.1 den büyük çıkmıştır. Bu bulgu aynı zamanda Türkiye'de kentsel dönüşüme bakış açısındaki farklılığı da ortaya koymuştur. Tüm paydaş görüşlerinin ortak bir sistemde ele alındığı AHP sonucuna göre kentsel dönüşüme etki yüzde derecelerinde (Çizelge 3.3.) yerleşim açısından en sakıncalı alan etki derecesi en yüksek (%23) faktördür olup, devamında kentsel eskime alanları (%13), çarpık yapılaşma (%13) ve kişi başına düşen konut alanı (%10) gelmektedir. En az etkiye sahip faktör ise nüfus yoğunluğu (%3) faktörüdür.

Faktörlerin mekansal değerlerinin hesaplanabilmesi için, coğrafi girdi altlığı yapı adası ölçeğinde oluşturulmuştur. Faktör haritaları, Bağcılar mahalle verisi, yapı adası verisi, donatı alanları verisi, mikrobölgeleme verisi, plan verisi ve ulaşım verileri ve öznitelik bilgileri kullanılarak faktör verileri ve haritaları üretilmiştir. Yapı adalarının her faktör değeri için 5'li doğal kırılım ile istatistiksel olarak gruplandırılmıştır. Bu gruplar entropi artışına katkı derecesine göre 5'li skorlama yöntemine göre indekslenmiştir. 5 değeri kentsel entropiye en çok etki eden istatistiksel grubu temsil etmiştir. Böylelikle her yapı adasının öznitelik tablosuna 10 adet faktöre ilişkin sahip olduğu skor değeri yazdırılmıştır. Çok kriterli mekansal karar destek analizi için

kentsel entropi karar destek matrisi kurulmuş (Çizelge 3.17), faktörlerin ağırlık çarpanı AHP analizinden gelen etki derecesi yüzdesi olarak çalışma matrisine işlenmiştir. Karar destek sisteminin entropi formülü (3.12) elde edilen matris verilerine uygulanarak her yapı adasının kentsel entropi değeri hesaplanmıştır.

Bağcılar ilçesinin yapı adalarını hesaplanan entropi değerleri 3'lü doğal kırılım sınıflandırılmasıyla kentsel entropisi yüksek, orta ve düşük olduğu alanlar olarak görselleştirilmiştir. İlçenin sahip olduğu yapılarının büyük çoğunluğunu (%40'nı) yüksek entropi değerine (0.02601-0.035) sahiptir. Mahalle ölçeğinde incelendiğinde, Evren mahallesi, Bağcılar mahallesi ve Yavuz Selim mahallesi kentsel entropi değeri yüksek olarak hesaplanmıştır. İlçe yapı adalarının diğer %40'nı orta derece entropi değerine (0.02201-0.026) sahip yapı adaları oluşturmaktadır İlçenin düşük entropi değerine (0.015-0.022) sahip adaları ilçe yapı adalarının %20'sini oluşturmaktadır. Entropisi düşük yapı adaları ilçe geneline yayılmıştır. Askeri bölge haric Güneşli mahallesi ve Hürriyet mahalleleri entropisi en düşük yapı adalarının öbeklendiği mahallerler olarak belirlenmiştir. Üretilen kentsel entropi haritası ile müdahale önceliği acısından yapı adaları arasında karar vermek, müdahale sınırlarını belirlemek mümkündür. Acil müdahale alanlarını belirlemek için çalışmada verilen 3'lü doğal kırılım sayısı artırabilmektedir. Öncelikli müdahale alanlarına karar vermek, kentsel negentropinin ilk adımını oluşturmaktadır. Bu nedenle doğru müdahaleler için faktörlerin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir.

Çalışmada sosyal boyut sadece mekana yansıdığı kentin fiziki durumunda ele alınmıştır. Ancak mekansal boyut ile sosyal boyutun (eğitim durumu, işsizlik, kentsel yaşam kalitesi vb.) bir arada ele alındığı faktör analizleri, sorunların kent dokusuna yansımadan sosyal boyutta alınacak kararlarla fiziki uygulamalara gerek bırakmadan da çözüme götürebileceği gerçeği göz ardı edilmemelidir. Kentsel negentropi sadece kentin fiziksel müdahalelerini değil sosyal müdahale kararlarını da içermektedir. Çünkü sadece fiziksel boyutta uygulanıp sosyal boyutu göz ardı edecek kentsel müdahaleler belli bir süre kentin düzenini sağlamış olarak gözükse de kentsel denge sağlanamadığı için ya kentin başka bir noktasında ya da aynı yerleşkede ilerleyen zamanda problemlerin tekrar meydana gelmesine neden olacaktır. Özellikle yeniden inşa etme ve dönüştürme çalışmalarında her ne kadar kentsel düzen sağlanması hedeflense de kullanılan doğal kaynakların azalmasıyla Dünya'nın entropi değerinde toplu bir artışa neden olacağı gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır.

4. SONUÇ

Entropi yasası, termodinamiğin ikinci yasası olup, tüm evrende madde ve enerjinin sadece bir yönde değişebileceğini, bu yönün; niteliği yüksek enerjilerden niteliği daha düşük enerjilere yani bir nevi düzenden düzensizliğe doğru olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla evrende her şey önce tek bir yapı ve en yüksek değerdeyken rastsal ve geri çevrilemez bir biçimde başka enerjilere dönüşmekte ve zamanla kaos ve tükenmeye doğru gitmektedir. Entropi enerjinin daha verimli bir enerjinin daha az verimli bir enerjiye dönüşümündeki kaybolan niteliğinin (ısıl artışın), bir başka deyişle maddenin kaosa götüren düzensizliğinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla, Dünya'da entropi maksimum seviyeye ulaştığında doğal kaynaklardan enerji ve madde elde edilemez hale gelmesi ve madde kaosuyla birlikte ısıl ölümün yaşanması beklenmektedir.

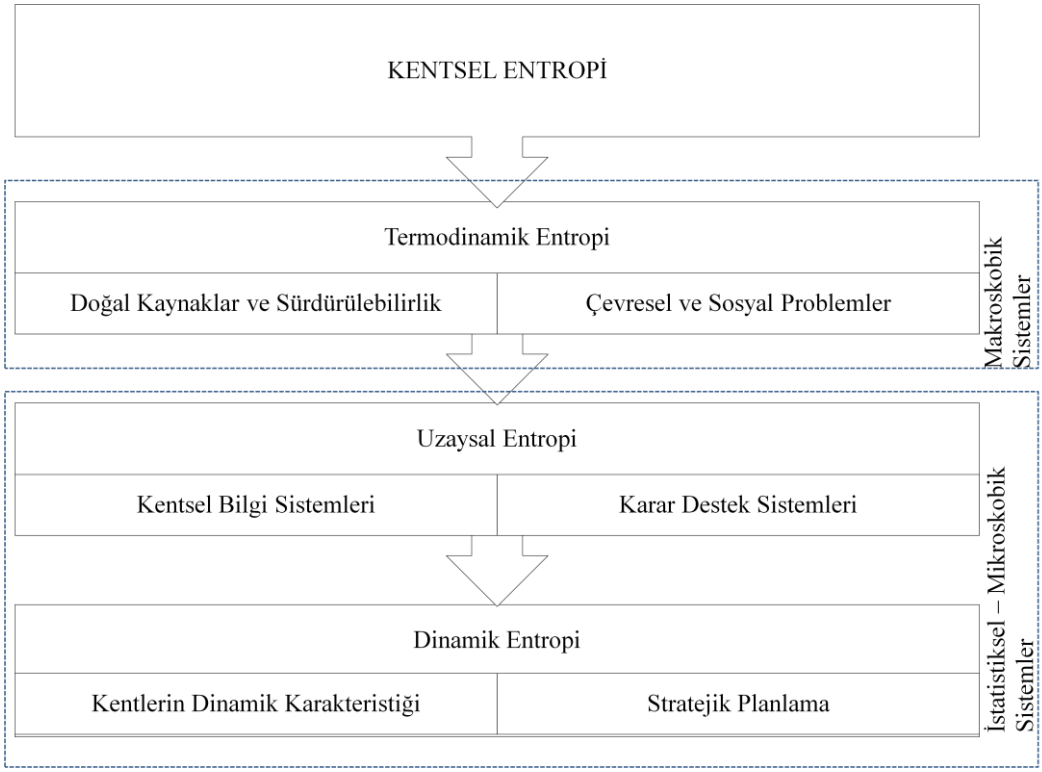
Dünya'nın alt birimi olan kentler, dinamik yapısıyla Dünya'nın entropisi en çok artıran açık sistemler olmasıyla birlikte çevresinden enerji emerek varlıklarını devam ettirmektedirler. Yaşanan gelişmelerle özellikle kentleşmeye büyük etkisi olan Sanayi Devrimi ve teknolojiyle kentler daha büyük nüfusları barındıran ve hızla büyüyen dinamik bir yapı halini almışlardır. Doğal kaynaklardan enerji elde edip, bunları depolama ve kullanma yetisi ve de sektörel çeşitlenme sayesinde kentler sürekliliğini devam ettirmişlerdir. Kentlerdeki sadece enerji akışı ele alındığında bile kentlerin küresel ısınmaya etkisi oldukça büyüktür. Oysa sürekli bir yapılaşma, çeperlere doğru yayılma ve maddesel bir dönüşüm de söz konusudur. Açık sistem olan şehirler, hem enerjinin dönüştüğü hem de maddenin inşa edildiği sistemlerdir. Teknolojik gelişmeler, beşeri hareketler ve doğal çevre etkileri şehirlerin fiziki çevresini şekillendirmiş ve şehirler sürekli büyümüştür. Büyümeyle birlikte zamanın beraberinde getirdiği sosyal, fiziki, ekonomik problemlerin kent mekanına yansımasıyla kentsel düzensizliğe sebep olmuştur.

Kentlerin zamanla eskimesi, teknolojik ve ekolojik gelişmeler sonucu yetersiz kalan yerleşkelerde fiziksel ve sosyal standartların düşmesiyle kentlerin entropisi artmış ve

kentsel düzensizlikle birlikte çöküntü alanları oluşmaya başlamıştır. Bu alanları kente geri kazandırma çabasıyla, yeniden yapılandırma, canlandırma, yenileme, yeniden geliştirme ve yeniden inşa etme politikalarını barındıran kentsel dönüşüm müdahaleleri ortaya çıkmıştır. Bu müdahaleler sadece mekanın değil, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişimi de sağlayacak hedefler üzerine kurulmuştur. Hedefleri gerçekleştirmek için, birçok değişken ve koşulun bir arada değerlendirildiği alternatif senaryoları da içeren entegre ve kapsamlı bir vizyon gerekliliği doğmuştur. Bu durum birçok verinin depolanıp, bir arada analiz edilebileceği bir sistem ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Kentsel müdahaleler için müdahale edilecek alanlarının kapsamlı analizler sonucunda değerlendirilmesine ve kalıcı en iyi çözümün belirlenmesine ihtiyaç vardır. Girdi verilerinin konumsal ilişkisi, çeşitliliği ve boyutu göz önüne alındığında kentsel entropiye karşı olası en kalıcı iyileştirme senaryoları için Coğrafi Bilgi Sistemleri ve barındırdığı analiz araçları karar vericilere en etkin platformu sunmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri mevcut verilerin incelenmesi, yeni veriler üretilmesi, depolanması, verinin yönetilmesi ve analiz edilmesi, karar destek uygulamalarının entegrasyonun sağlanabilmesi, yönetici ve plancılara kapsamlı değerlendirme imkanı sağlamaktadır. Dolayısıyla Coğrafi Bilgi Sistemlerinde kurulacak karar destek analizleriyle kentsel entropinin en yüksek olduğu alanlar karşılaştırmalı bir biçimde tayin edilebilecek, kentin bütününden koparılmadan analizler sonucu müdahale alanları ve önceliği tayin edilebilecektir.

Disiplinlerarası literatür araştırmaları sonucunda Şekil (4.1)' de verilen çalışmanın felsefi kurgusu oluşturulmuş ve kentsel entropiyi makro ölçekten mikro ölçeğe doğru ele alan örneklem bir çalışma ile kavramsal ilişkiler uygulama boyutuna taşınmıştır.

Şekil (4.1) incelendiğinde, kentsel entropi yaklaşımı; kentin doğal kaynakları, sürdürebilirliği ve çevresel problemlerin yanında sosyal boyutun da ele alındığı daha çok kentin enerjisi hakkında bilgi veren kentsel termodinamik sistemden, termodinamik boyuttaki entropi artışının somutlaşarak kentsel mekana yansıması sonucu oluşan bilginin ölçüldüğü uzaysal entropiye uzanan bütünleşik bir uygulama çalışması ortaya koymaktadır. Uzaysal entropiden kentsel sistemin dinamikleri ve zamana bağlılığı üzerine odaklanan dinamik entropi çalışmalarına devam etmekte mümkün olup, kentsel entropi kurgusunun uygulama boyutunda en etkin imkanı Coğrafi Bilgi Sistemleri sunmaktadır.



Şekil 4.1: Kentsel entropinin kurgusal modeli.

Çalışmanın amacı evrenin alt bileşeni olan kent ölçeğinde yapılacak olan uygulama çalışmalarıyla kentsel entropiyi tanımı yapmak ve kentsel entropiye karşı uygulanacak müdahale süreçlerinde karar destek analizleriyle kentsel entropi tanımını kantitatif uygulamalara taşımak üzerine odaklanmaktadır. Bu kapsamda uygulama çalışması, kentsel entropinin felsefi kurgusu üzerine şekillenmiştir. Kentin doğal, fiziki (yapılı), sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik çevresinde meydana gelen problemlerin kent mekanına yansıması olarak tanımlanan kentsel entropi kavramı, uygulama boyutuna kentsel entropi artışına neden olan 10 adet faktör üzerinden taşınmıştır. Bu faktör girdilerinin kentsel entropiye etki dereceleri, kentsel dönüşüm paydaşları olan, kamu, akademi, sivil toplum kuruluşu ve özel sektör temsilcilerine uygulanan analitik hiyerarşi proses yöntemiyle belirlenmiş, çalışmanın faktör ağırlık katsayı olarak atanmıştır.

Çalışmanın önemli bulgularında biri de Türkiye'de kentsel dönüşüme müdahale kavramında paydaşlar arasında ortak bir yaklaşım açısının olmayışıdır. Faktör etki derecelendirmelerinde, paydaş temsilcilerin bireysel tutarlılık değeri kendi içinde oldukça güçlüyken, tüm görüşlerin bir arada değerlendirdiği ortak sistemde tutarlılık

değeri zayıf çıkmıştır. Paydaşlar arası faktör değerlendirmelerinde gruplamalar arası birbiriyle en tutarlı paydaşlar akademi ve kamu temsilcileri olmuştur.

Çalışma alanı olarak İstanbul ilinin Bağıcılar ilçesi seçilmiştir. Bağcılar ilçesinin seçilme nedeni, tek başına Türkiye nüfusun yaklaşık %1'ni barındırması ve İstanbul'un hızla kentleşmesinden en çok etkilenen ilçelerinden biri olmasıdır.

Kentsel entropi uygulama çalışmasının faktör verilerinin oluşturulması için;

- plan fonksiyonu ve plan fonksiyonun alan öznitelik bilgilerini içeren Bağcılar ilçesi 1/1000 ölçekli plan verisi,
- kentsel donatı türü ve alan öznitelik verisini içeren Bağcılar ilçesi kentsel donatı verisi
- yol türü, yol hiyerarşisi ve ortalama hız öznitelik verilerini içeren Bağcılar ilçesi yol verisi,
- mahalle nüfus verisi, birim m^2 değeri ve mahalle adı öznitelik verisini içeren Bağcılar ilçesi mahalle verisi,
- kentsel yatırımın türü ve yatırım alanı öznitelik bilgisini içeren İstanbul ili kentsel yatırım verisi
- yerleşime uygunluğunu tanımlayan jeolojik bilgi ve alan öznitelik verisini içeren Bağcılar ilçesi mikrobölgeleme verisi
- yapı fonksiyonunu, ruhsat yılını, kat adedi, taban alanı ve inşaat m^2'si öznitelik verisini içeren Bağcılar ilçesi yapı verisi
- ve çalışmanın temel altlığı olan Bağcılar ilçesi yapı adası verisi,

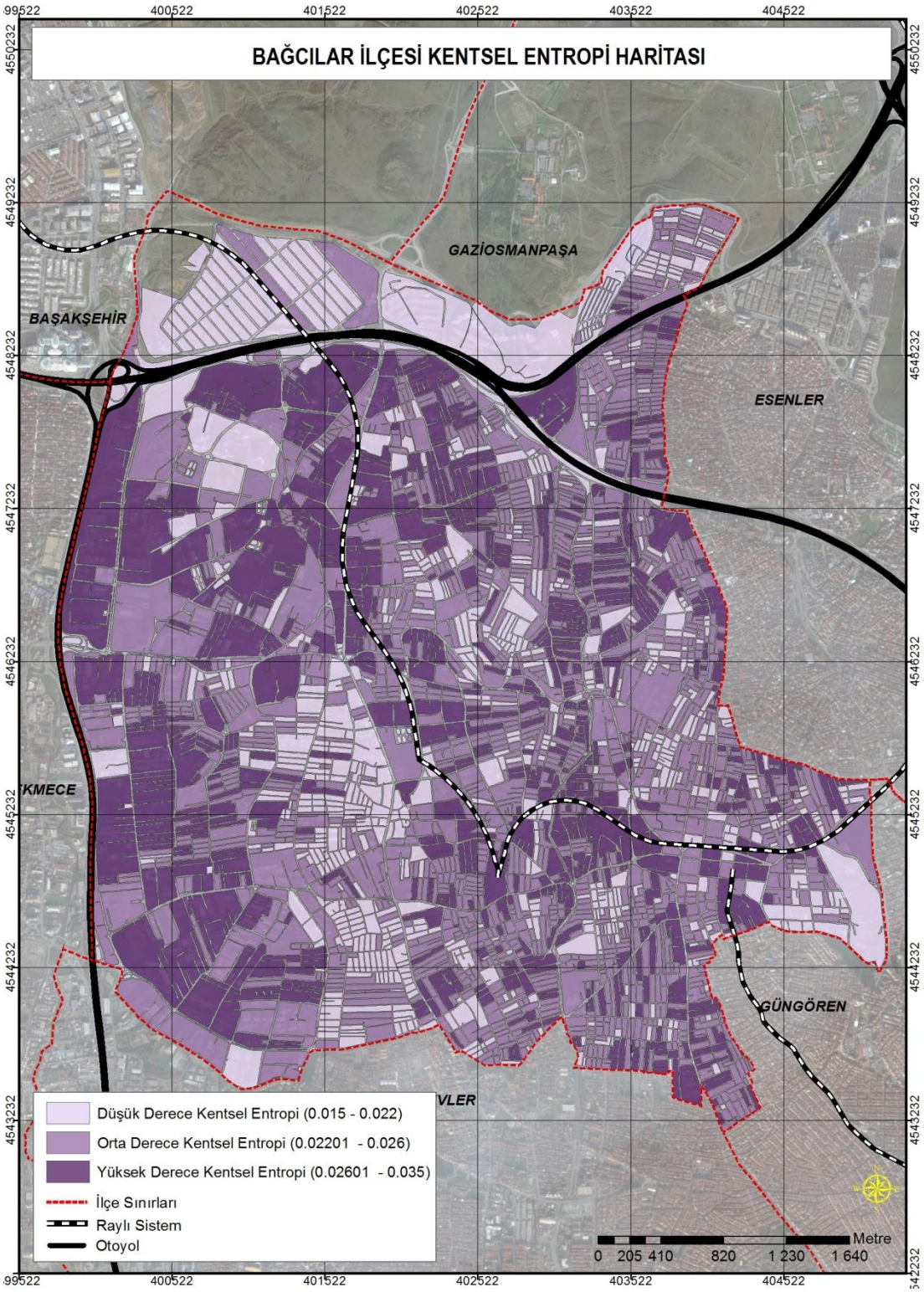
girdi verisi olarak kullanılmış ve yapı adası bazlı faktör verileri üretilmiştir. Bu faktörler aşırı nüfus yoğunluğu, mevcut donatı alanlarının eksikliği, açık alan azlığı, ilçe içinde yerleşim açısından sakıncalı alanlar, arazi değerleri, kent ölçeğindeki potansiyel baskılar, arazi kullanımındaki fonksiyon yitimi, kentsel eskime, çarpık yapılaşma, kişi başına düşen konut metrekaresi olarak tanımlanmış ve faktörler haritaları hazırlanmıştır. Elde edilen her bir faktör verisi için istatistiksel gruplama genellikle 5'li doğal kırılım yöntemiyle yapılmıştır. Kişi başına düşen açık alan verisi şehircilik ilkeleri ışığında manuel 5'li kırım ile kentsel eskime ve çarpık yapılaşma faktör verisi 3'lü manuel kırılım ile mikrobölgeleme ise jeolojik bilgi türüne göre sınıflandırılmıştır. Karar destek sisteminde her faktör verisinin birim değerinin aynı olması için, veri dağılım kırılımı ile belirlenmiş sınıflar 5'li indeksleme yöntemi ile puanlandırılmıştır. Kentsel entropi artışına en çok etkiye sahip faktör sınıfları (5) değerini en az etkiye sahip sınıflar (1) değerini alacak yelpazede puanlandırılmıştır. Faktör veriler puanlandırılması sonucu ilişkili olduğu her yapı adasının öznitelik

bilgisine yazdırılmıştır. Sonuç olarak 10 adet faktörün tek tek öznitelik verisine sahip yapı adası verisi elde edilmiştir. Yapı adalarının faktör değerleri elde edildikten sonra karar destek sisteminin kurulması için, çalışmanın çok kriterli mekansal karar destek sistemi olan kentsel entropi karar destek matrisi hazırlanmıştır.

Kentsel entropi karar destek matrisi bu uygulama çalışması için3322 yapı adası ve 10 faktörden oluşan (3322 x10) boyutlu bir matristir. Her bir yapı adası mekansal girdi olarak tanımlanmış ve 10 adet faktörün yapı adaları dağılımındaki değeri AHP'de saptanmış ağırlık katsayısı ile çarpılıp, karar destek matrisinde yapı adasının ilgili faktör sütununa yazılmıştır. Elde edilen yapı adalarını ağırlıklı faktör değerleriyle birlikte kentsel entropi karar destek matris değerleri tamamlanmış ve Shannon entropi formülünü temel alan kentsel entropi formülü uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapı adalarının kentsel entropi değerleri 3'lü doğal kırılım ile istatistiksel olarak gruplandırılıp görselleştirilmiştir. Görselleştirmede kaosu temsil eden mor renginin tonları kullanılmıştır. Entropi değeri yüksek olan grup (koyu mor rengi) kentsel entropisi yüksek yani müdahale için öncelikli yapı adaları, entropi değeri orta grup sınıflandırmasında olan yapı adaları ikinci öncelikli müdahale alanları ve entropi değeri düşük yapı adası grup (en açık mor rengi) ise, kentsel entropisi düşük alanlar olarak tanımlanmıştır. Çalışmada 3 aşamalı bir derecelendirme ile yaklaşılmış olsa da müdahale önceliğini daha da özelleştirmek için doğal kırılım sayısını artırmak yeterli olmaktadır.

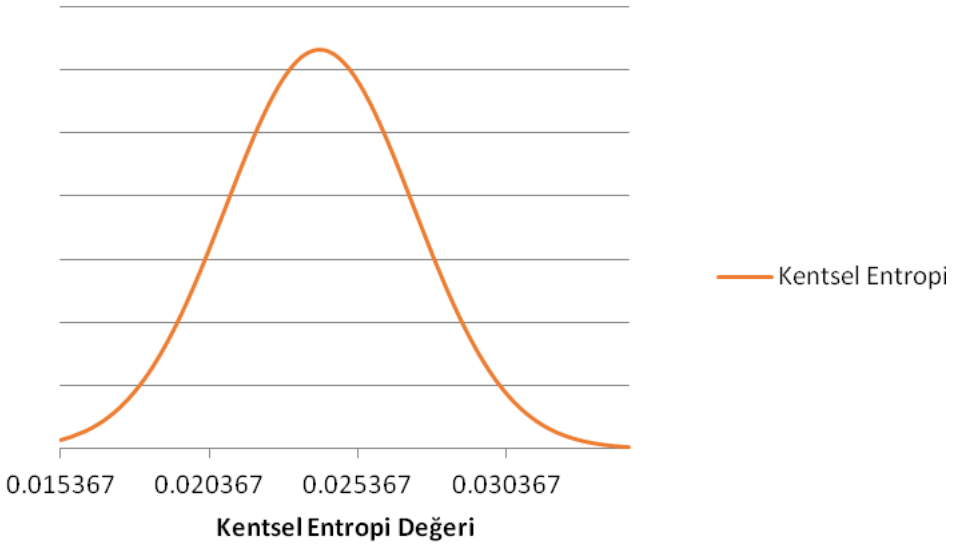
Bağcılar ilçesi kentsel entropi çıktı verileri değerlendirildiğinde, en yüksek entropi değerine sahip yapı adası 0.035, en düşük entropi değeri sahip yapı adası ise 0.015 değerindedir. Bağcılar ilçesinin yapı adalarının %40'nı entropi değeri oldukça yüksek olan, 0.02601-0.035 kentsel entropi değerine sahip yapı adaları, diğer %40'nı ise 0.02201 - 0.026 kentsel entropi değerine sahip yapı adaları oluşturmaktadır. İlçe yapı adalarının %20'sini oluşturan düşük kentsel entropi değerine sahip yapı adaları 0.015 -0.022 değer aralığındadır. Bağcılar ilçesinin entropi dağılım sonucunun yüksek çıkmasındaki en önemli nedenlerden biri, plansız bir şekilde göç ile birlikte şehirleşmesidir. 1990'lı yıllar hiçbir altyapısı olmayan çarpık yapılaşmanın temel örneklerinden biri olan Bağcılar ilçesi, kentsel dokusundaki düzensizliği hala taşımaktadır. Kentsel yatırımlarla birlikte konumsal önemi artan Bağcılar ilçesi kentsel dönüşüm müdahalelerinin gündem konusu olduğu bir ilçe konumuna gelmiştir. Kentsel entropi değerlerinin haritalanıp görselleştirilmesi (Şekil 4.2),

kentsel müdahale bulunacak alanların birbirleriyle ve kentin bütünüyle ilişkisini daha net ortaya koymakta ilçe entropisi hakkında ön fikir vermektedir.



Şekil 4.2: Bağcılar ilçesi kentsel entropi değer dağılım haritası.

Uygulama çalışmasında Bağcılar ilçesinin entropi verilerinin ortalama değeri 0,02410 standart sapması ise 0,003167 bulunmuş ve entropi değer verilerinin dağılımını incelemek için normal dağılım (gauss) grafiği hazırlanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Bağcılar ilçesi kentsel entropi normal dağılım grafiği

Şekil (4.3) incelendiğinde Bağcılar ilçesi yapı adalarının entropi değerlerinin daha çok 0,022 ve 0,026 arasında dağılım eğilimi gösterdiği saptanmıştır.

Bağcılar ilçesinde bir yapı adası tüm faktörlerden en yüksek değeri almış olsaydı kentsel entropi değeri 0,0426 ve en düşük faktör değerini almış olsaydı 0,0104 kentsel entropi değerini alacaktı. Bu durumda Bağcılar ilçesinin maksimum ve minimum entropi değeri saptanmış, Bağcılar kentsel entropi değer aralığı tanımlanmıştır. Bağcılar ilçesinde her hangi bir yapı adasının alacağı kentsel entropi değeri 0.0426 ile 0.0104 değerleri arasında olacaktır. İlçenin kentsel entropi değer aralığının tanımlanması, analiz sonucunda elde edilen değerlerin daha iyi değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bağcılar ilçesinde en yüksek kentsel entropiye sahip yapı adasının değeri 0.035'dir. Dolayısıyla bu değerin Bağcılar ilçesi için tanımlanan maksimum entropi değerine (0.0426) olan uzaklığı ya da yakınlığı üzerinden ilçenin kentsel entropi seviyesi ile ilgili çıkarımlar yapılabilmekte ve müdahelenin aciliyet durumuna karar verilebilmektedir.

Uygulama çalışması tek bir ilçe üzerine kurgulandığı için elde edilen kentsel entropi değerleri İstanbul ili genelinde ele alındığında, ilçe içinde yüksek entropi olarak tanımlanan değerler, il genelinde farklı bir derecede tanımlanması muhtemeldir. Bu

durum Bağcılar ilçesinde yapılacak kentsel müdahalelerde ilçe sınırları içerisinde öncelikli alan olarak tanımlanan yapı adalarının, problem kümesinin il ölçeğine taşınmasıyla kentsel entropisi daha yüksek ilçe yerleşkelerine oranla daha düşük entropiye sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca karar vericilerin probleme yönelik farklı faktör tayinleri ve bu faktörleri farklı önem dereceleri atamaları elde edilecek değeri değiştirmektedir. Uygulama çalışması kapsamında kurulan sistem çok kriterli karar destek mekanizmaları için dinamik bir yapı sunmakla birlikte birçok kentsel problemin çözümü için uygulanabilirliği yüksektir.

Çalışmada kurulan entropi tabanlı karar destek matrisi aynı zamanda, çözüm senaryolarının uygulanmadan değerlendirilmesine ve olası en iyi sonucun saptanmasına da olanak sağlamaktadır. Uygulanacak fiziki müdahale senaryoları sonucu yapı adalarının senaryodaki yeni faktör değerleri hesaplanıp, entropi değerleri karşılaştırılarak entropi değeri uygun değer olan senaryoya karar verilebilmektedir. Kentler için optimum entropi değerinin belirlenmesi oldukça önemlidir

Kentsel entropinin tanımlandığı çalışmada; kent dinamik yapısından dolayı canlı bir organizma olarak değerlendirilmiş ve kentsel entropiye karşı yapılan müdahaleler için Schrödinger' in canlı organizmalar için yaptığı negentropi tanımından faydalanılarak tanımlanılmıştır. Bu tanıma göre kentsel negentropi, kentsel entropiye karşı üretilecek, entegre bir vizyon ile kentin sosyal, kültürel, ekonomik, fiziksel ve doğal çevresini kapsayan, kalıcı ve olası en iyi iyileştirme çözüm müdahaleler bütünüdür. Kentler tekrar düzenlenebilen organizmalar olup enerji ve madde transferiyle entropi değerleri düşürülebilmektedir. Ancak bu müdahaleler ile karar vericilerin alt kümesi olduğu kapalı sistem Dünya'nın entropisini daha da artıracak ve kaynakların zamanla tükenmesine yol açacağı bilinci hakim olmalıdır. Dünya'nın entropisi kaçınılmaz bir şekilde zamanla artacaktır, fakat bu artışın hızlı bir şekilde ya da yavaşlatılmış bir şekilde olması karar vericilerin müdahale biçimleriyle ilişkilidir. **Özellikle yanlış müdahale araçlarıyla kentsel dönüşüm alanlarının sıfırdan inşa edilmesi, açık alanların daha da azalması, yapı emsallerin eskisine oranla daha da artırılması, mevcut yerleşim insanın yerinden edilmesi, sosyo-kültürel sorunlar çözülmeden sadece rant odaklı kentsel dönüşümlerin yapılması kentsel entropiyi azaltmak yerine, bilakis kentsel entropiye müdahale edilen değerinden daha yukarılara taşıyacak ve zamanla müdahalesi çok daha güç noktalara getirecektir.** Şehirlerin daha da kalabalıklaşması, daha çok enerji

kaynakları tüketmesi, çevrenin daha da kirlenmesine ve açık alanların azalmasıyla kent düzensizliğinin artıp kaotik bir ortama doğru sürüklenmesine sebep olacaktır. Bu süreçlerin Dünya'ya yansıması ise Dünya'yı daha hızlı çöküşe götürecektir. Bu nedenle kentlerde kullanılan enerjilerin yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesini sağlayacak, yerleşkelerin belirli bir yapı ve kişi yoğunluğunun üzerine çıkmasını engelleyecek, doğal çevrelerin korunmasını destekleyecek ve ekoloji-eşitlik-ekonomi dengesini optimum düzeyde tutacak kentsel dönüşüm politikalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Akdağ, M., 2009: *Temel Kavramları İle Mühendislik Termodinamiği*. Qafqaz Üniversitesi Yayınları, Bakü.

Aydınoğlu, A.Ç., 2012: İTÜ Coğrafi Bilgi Teknolojileri Yüksek Lisans Programı, Konumsal Analizler Ders Notları.

Baray A., 2003: Entropi ve Karar Verme, *İÜ İşletme Fak. İşletme İktisadı Enstitüsü Dergisi,* 44, 7-21.

Bostancı, S. H., ve Ocakçı, M., 2009: Relations among urban design, aesthetic and entropy. *In 4th International Urban Design Congress*, Mayıs 27-28, İstanbul.

Bostancı, S.H., 2008: Kent siluetlerinin entropi yaklaşımı ile değerlendirmesi, İ.T.Ü. *Doktora Tezi*, İstanbul.

Büyüktür, A. R., 1989: *Temodinamik.* Hava Harp Okulu Yayınları, İstanbul

Colantonio, A., & Dixon, T., 2011: *Urban regeneration and social sustainability: Best practice from European cities*. John Wiley & Sons.

Çambel, A. B. 1993: *Applied chaos theory: A paradigm for complexity*. ABD, Academic Press.

Çengel, Y. A., Boles, M. A., & Derbentli, T., 2000: *Mühendislik yaklaşımıyla termodinamik*. Literatür Yayıncılık.

Deutscher, G., 2008: *The entropy crisis.* World Scientific.

Dugdale, J. S., 1996: *Entropy and its physical meaning*. CRC Press.

Einstein A., 2001**:** *İzafiyet Teorisi*. Soy Yayınları, İstanbul.

Ercan M., *Termodinamik Prensiplerin Biyofiziği*. Basılmamış ders notu <*http://194.27.141.99/dosya-depo/ders-notlari/alev-meltem-ercan/017%20Termodinamik%20Prensiplerin%20Biyofizi%F0i-Do%E7.%20Dr.%20Meltem%20Erc.pdf*> alındığı tarih 19.03.2015

Ergun, C., 2011: Kentsel dönüşüm sürecine dönüşüm alanlarından bakmak: İstanbul Maltepe (Başıbüyük ve Gülsuyu mahallesi) örneği. *Doktora Tezi,* Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta

Ersöz, F., & Kabak, M.; 2010) Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.

Foth, M. (Ed.)., 2008: Handbook of Research on Urban Informatics: The Practice and Promise of the Real-Time City: The Practice and Promise of the Real-Time City. IGI Global. (Foreword)

Fotheringham, S., & Rogerson, P., 2013: Spatial analysis and GIS. CRC Press.

Goodchild M F., 1994.: *Spatial analysis using GIS: seminar workbook*. National Center for Geographic Information & Analysis.

Goodchild, M. F., 2009: Geographic information system. *In Encyclopedia of Database Systems* (pp. 1231-1236). Springer US.

Görgülü, Z., 2008: Kentsel Dönüşüm ve Ülkemiz. *TMMOB İzmir Kent Sempozyumu. Bildiriler Kitabı.* 767-780, İzmir

Görün, M., & Kara, M., 2010: Kentsel Dönüşüm ve Sosyal Girişimcilik Bağlamında Türkiye'de Kentsel Yaşam Kalitesinin Artırılması, *Yönetim Bilimleri Dergisi* (8: 2)

Guillen, M., 2001**:** *Dünyayı Değiştiren Beş Denklem*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.

Hägerstrand, T., 1973: The domain of Human Geography. *Directions in Geography*. (Chorley, R.J. ed.), pp 67-87, Methuen: London,

Huang, I. B., Keisler, J., & Linkov, I., 2011: Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: ten years of applications and trends. *Science of the total environment*, *409*(19), 3578-3594.

Kapur, J. N., & Kesavan, H. K. 1992: *Entropy optimization principles with applications*. ABD Academic Press.

Kidokoro, T., Murayama, A., Katayama, K., & Shima, N,. 2008. New Directions in Urban Regeneration and the Governance of City Regions. In *Sustainable City Regions:* (pp. 3-21). Springer Japan.

Koseoğlu, G., & Özdemir, B., 2013**:** CBS Teknolojilerinin Havza Sınırlarının Belirlenmesinde Karar Destek Mekanizması Olarak Kullanılması. *Coğrafyacılar Derneği Yıllık Kongresi Bildiriler Kitabı* Temmuz 19-23, 2013 238- 245 pp, İstanbul

Liu, Y., Liu Y., ve He J., 2008: Spatial analysis techniques based on data field and its applicatıon in land gradation, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. XXXVII. Part B2. Beijing

Malczewski, J., & Rinner, C., 2015: *Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science.* Springer Newyork.

Openshaw, S., 1991:. Developing appropriate spatial analysis methods for GIS. *Geographical Information Systems: principles and applications*, 1, 389-402.

Özdemir, B., & Tokyay, O., 2013:. Multi Criterıa Decision Support for the Best Allocation of the Primary School Area. *13th SGEM GeoConference on Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing*, 457-464. Bulgaria

Öztürk, D., & Batuk, F., 2007. Çok sayıda kriter ile karar vermede kriter ağırlıkları. *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 25(1), 86-98.

Prigogine, I., Stenger, I., 1998: *Kaostan düzene: İnsanın tabiatla yeni diyaloğu*. İz Yayınları.

Rifkin, J., Howard, T., & Okay, H., 1992: *Entropi: Dünyaya yeni bir bakış*. Ağaç Yayınevi

Saaty, T. L., & Vargas, L. G., 2012: *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (Vol. 175). Springer Science & Business Media.

Schrödinger, E., 1968: Order, disorder, and entropy. *Buckley, Walter (ed.).*

Shannon, C.E., 1948: A Mathematical Theory of Communication, The Bell System Technical Journal, 27, 349-429, 623-656.

Soner, S., & Önüt, S., 2006: Multi-Criteria Supplier Selection: *An ELECTRE-AHP Application*. Sigma, 4.

Şişman, A., ve Kibaroğlu, D., 2009: Dünyada ve Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Uygulamaları. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12 (2009): 11-15.

Taslaman, C., 2006: Din felsefesi açısından entropi yasası. *M.Ü İlahyat Fakültesi Dergsi* 30 (2006/1), 89-111.

Taştan, H., & Bank, E., 1994: Coğrafi Bilgi Sistemleri nde Konuma Bağlı Analizler, 1. CBS, 94(1), 18-20.

Tecim, V., 2008: *Coğrafi Bilgi Sistemleri* . Renk Form Ofset Matbaacılık, Ankara.

Turoğlu, H., 2005: Fiziksel planlama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri . Ege Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı,* 355-368.

Url-1<*http://www.spo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=4748&tipi=1&sube =0#.VSzLUZMXeuB>, alındığı tarih 14.04.2015.*

Url-2 <*http://www.volusia.org/gis/geograph.htm*>, alındığı tarih 14.04.2015.

Url-3 <*http://www.esri.com/software/arcgis/extensions/spatialanalyst*>, alındığı tarih 14.04.2015.

Url-4 <*http://www.bagcilar.bel.tr/icerik/501/28/cografi-konumumuz.aspx*>, alındığı tarih 30.04.2015.

Url-5 <*http:// www.istanbulkulturturizm.gov.tr/TR,71464/bagcilar.html*>, alındığı tarih 30.04.2015.

Url-6 <*http://www.bagcilar.gov.tr/default_B0.aspx?content=48*>, alındığı tarih 30.04.2015.

Wise, S.M. and Haining, R.P., 1991: The role of spatial analysis in geographical information systems, *Proceedings AGI 91*, London: Westrade Fairs, 3.24.1–3.24.8.

.

EKLER

EK A: AHP analiz uygulaması cevapları

Çizelge A.1: Kamu personeli ile yapılan AHP faktör analiz cevapları.

Faktör Çiftleri	Faktör Çiftine Göre Önem Derecesi																Faktör Çiftleri	ETKİ
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Donatı Alan Eksikliği	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-3
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-4
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-4
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	1
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	1
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	9
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	5
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	1
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	5
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-9
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	9
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	4
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	1
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-2
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-2
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	3
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-2
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-3
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-5
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-6
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-6
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	1
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-2
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-2
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	9
Çarpık Yapılaşma	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	9
																		CR	0.06

Kamu sektörünü temsilen, İBB Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü çalışanı Şehir Plancısı Kenan İŞKOL ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çizelge A.2: Akademik personel ile yapılan AHP faktör analiz cevapları.

Faktör Çiftleri	Faktör Çiftine Göre Önem Derecesi																Faktör Çiftleri	ETKİ
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Donatı Alan Eksikliği	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	3
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	3
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-9
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	6
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-4
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-4
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	2
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-9
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	3
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-3
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-3
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-3
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-3
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	9
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-5
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	1
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	1
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	2
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	1
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	2
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	2
Çarpık Yapılaşma	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3
																		CR	0.08

Akademisyenleri temsilen, İTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Öğretim Üyesi Dr. H. Serdar KAYA ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çizelge A.3: STK gönüllüsü ile yapılan AHP faktör analiz cevapları.

Faktör Çiftleri	Faktör Çiftine Göre Önem Derecesi																	Faktör Çiftleri	ETKİ
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Donatı Alan Eksikliği	-5
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-7
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-6
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	-2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-3
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	1
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	2
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-4
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	2
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	7
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	5
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	5
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-3
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	2
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	1
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	5
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	5
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	5
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	1
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	5
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	1
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	1
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-2
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-2
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-5
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	1
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-6
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-6
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-8
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-5
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-4
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-7
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	2
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	1
Çarpık Yapılaşma	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-3
																		CR	0.09

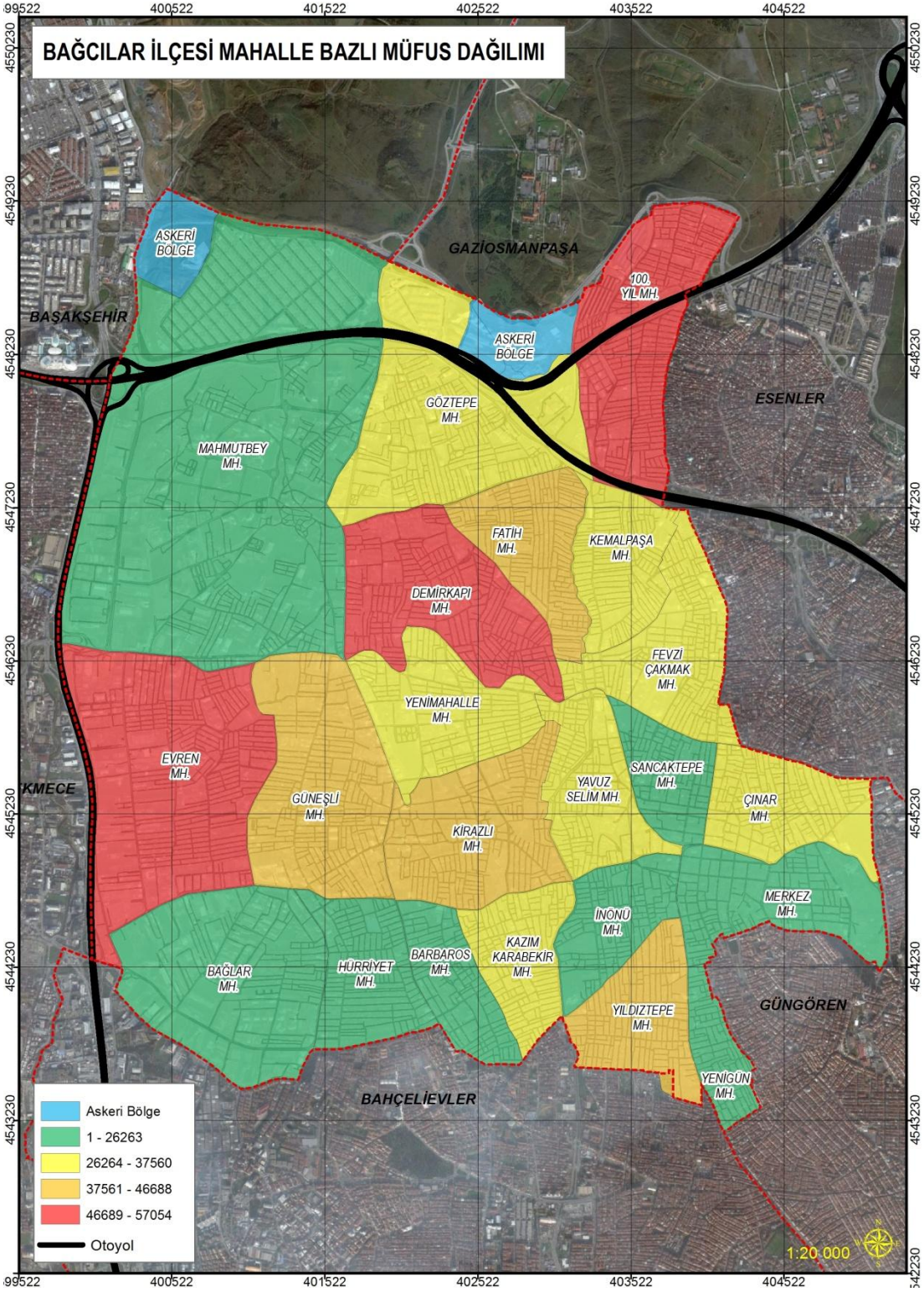
STK'ları temsilen, Galata Derneği üyesi Mimar Esen AVDEL ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çizelge A.4: Özel sektör personeli ile yapılan AHP faktör analiz cevapları.

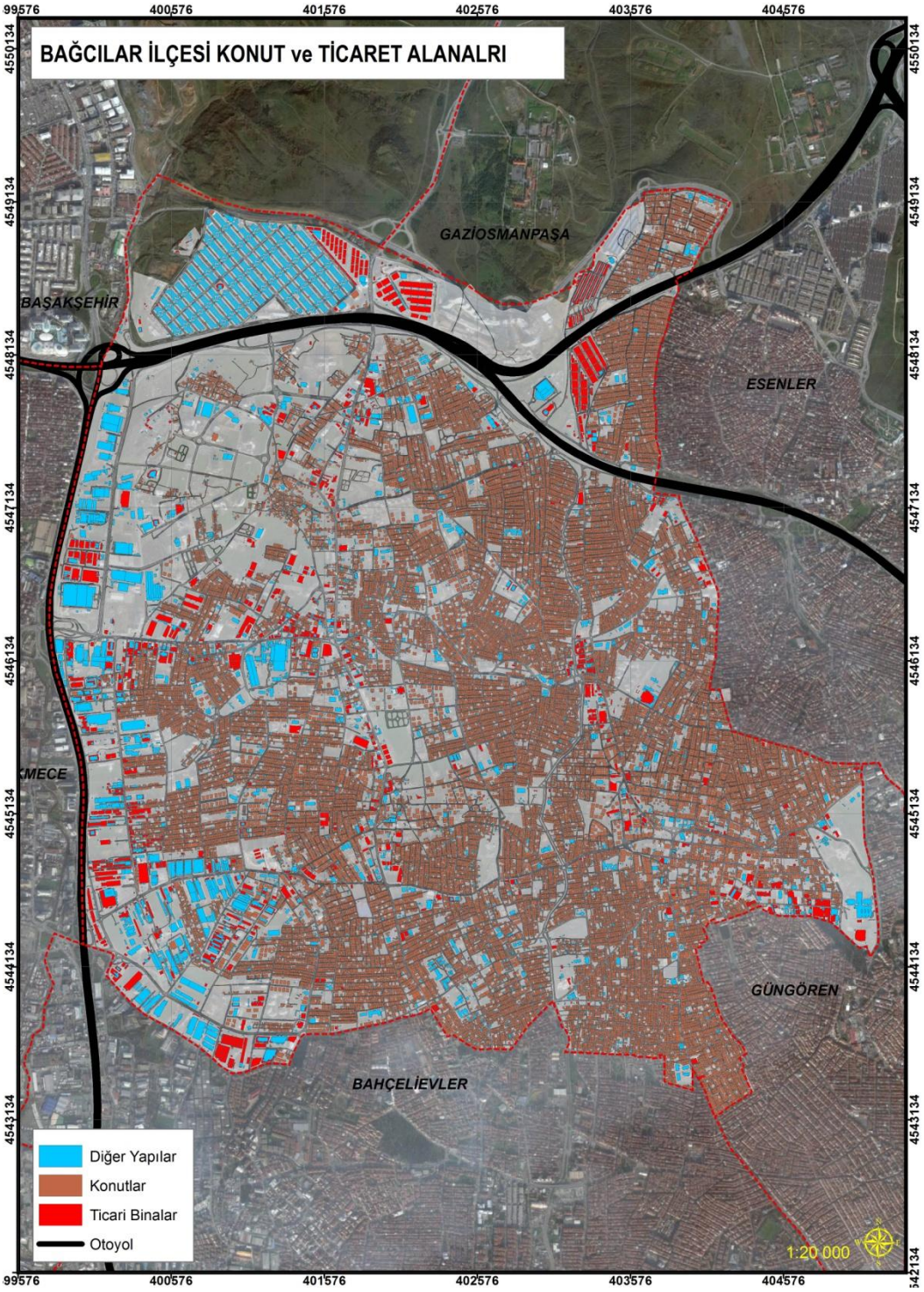
Faktör Çiftleri	Faktör Çiftine Göre Önem Derecesi																	Faktör Çiftleri	ETKİ
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Donatı Alan Eksikliği	-2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	-2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-9
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-2
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-6
Nüfus Yoğunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-5
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Açık Alan Azlığı	1
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-5
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	-9
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-7
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-3
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-8
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-8
Donatı Alan Eksikliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-5
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	-8
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	-7
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-7
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	-2
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-5
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-5
Açık Alan Azlığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-5
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Arazi Değerleri	-6
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	-2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-2
Yerleşim Açısından Sakıncalı Alan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	1
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Potansiyel Baskıları	3
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	4
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	4
Arazi Değerleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	4
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	3
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Kentsel Potansiyel Baskıları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	3
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kentsel Eskime	-5
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	-7
Fonksiyon Yitimi, Denetimsiz Değişim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-4
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Çarpık Yapılaşma	1
Kentsel Eskime	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	-7
Çarpık Yapılaşma	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Kişi Başına Düşen Konut Alanı	4
																		CR	0.09

Özel sektörü temsilen, kentsel dönüşüm çalışmaları yürüten Şehir Plancısı Hayati BAYRAM ile ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

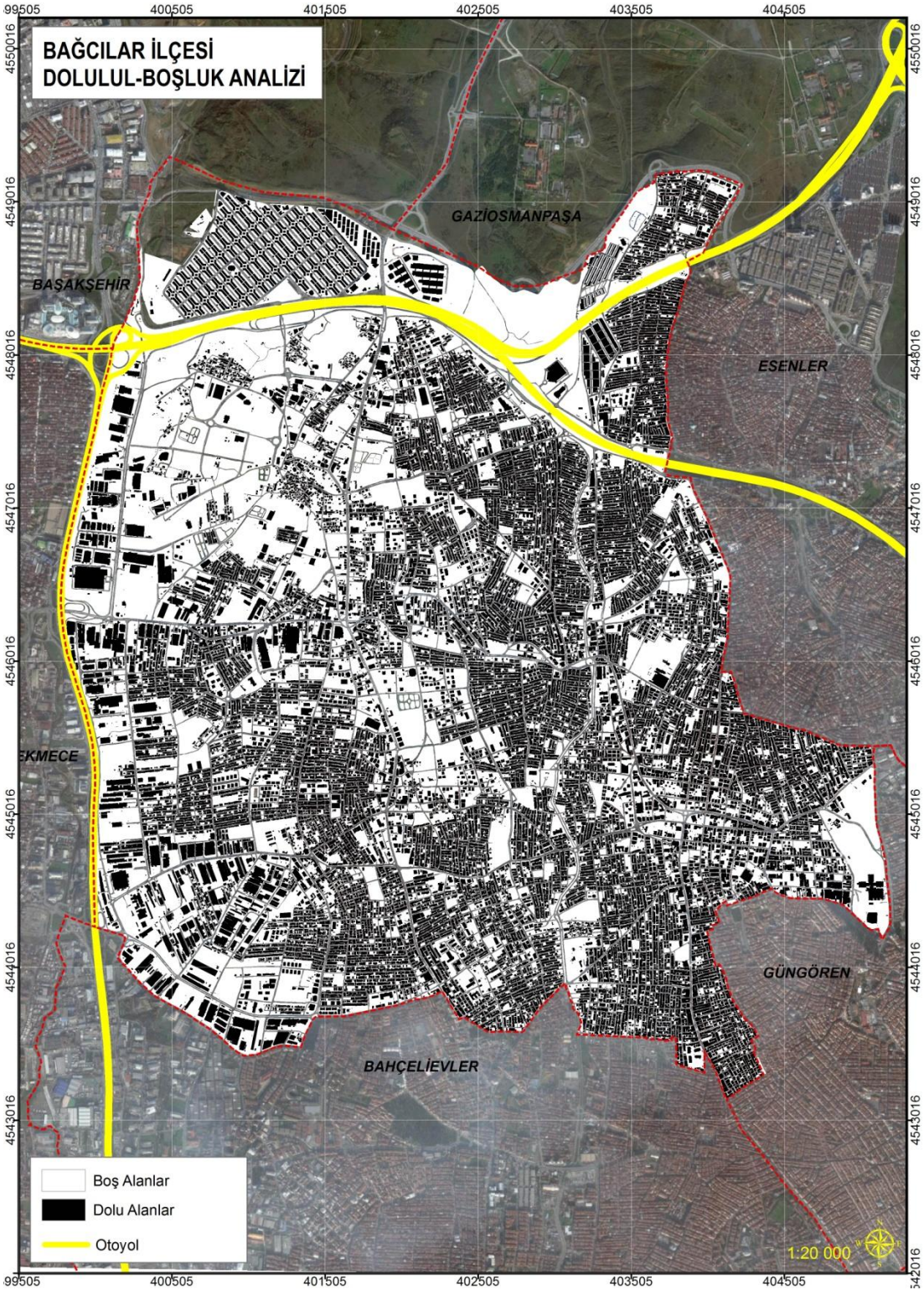
EK B: Haritalar



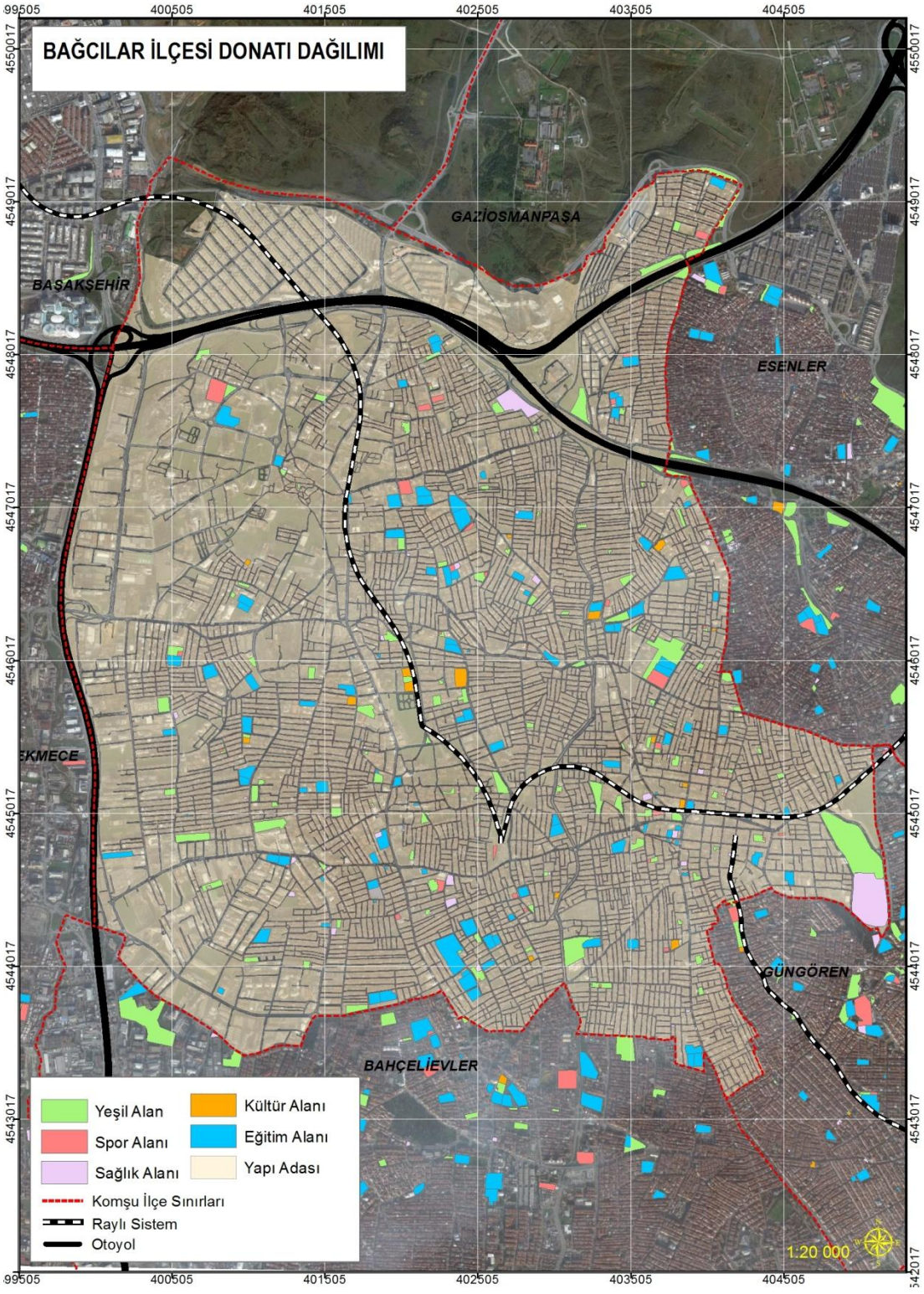
Şekil B. 1: Bağcılar ilçesi mahallelere göre nüfus dağılımı haritası



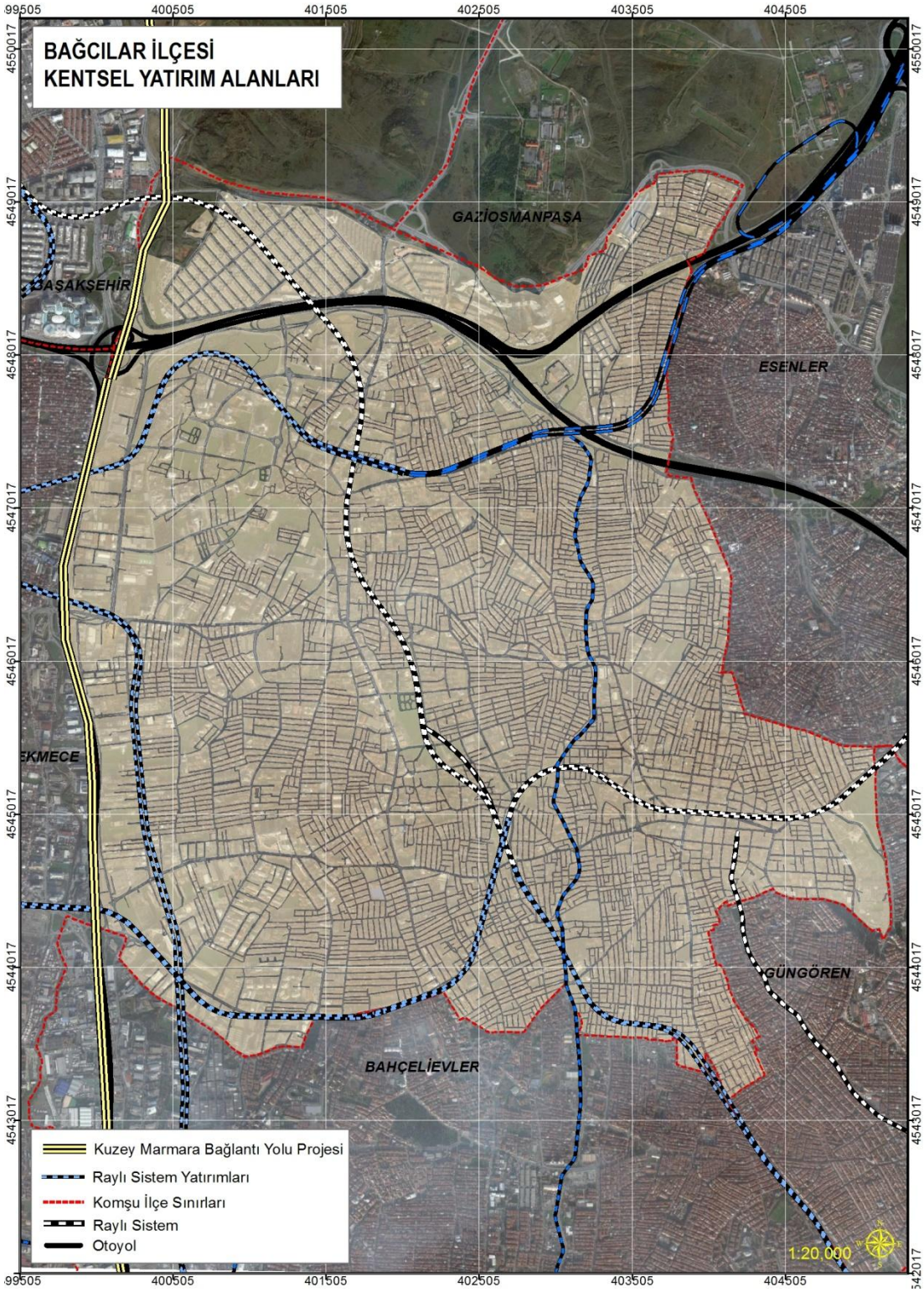
Şekil B. 2: Bağcılar ilçesi yapı fonksiyon haritası.



Şekil B. 3: Bağcılar ilçesi doluluk boşluk haritası.



Şekil B. 4: Bağcılar ilçesi donatı alanları dağılımı haritası



Şekil B. 5:.Bağcılar ilçesi kentsel yatırım haritası

EK C: Faktör veri skorları

Çizelge C.1: Faktör değerlerinin puanlandırılması

Nüfus Yoğunluğu			
Yoğunluk	**Aralık (kişi/ha)**		**Puan**
Çok Yoğun	1282	2294	**5**
Yoğun	973	1281	**4**
Orta Yoğun	685	972	**3**
Az Yoğun	352	684	**2**
Çok Az Yoğun	<	351	**1**
Yerleşim Olmayan Alan	0		**1**

Kişi Başına Düşen Konut Alanı			
Başlık	**Aralık (m2/kişi)**		**Puan**
Çok Fazla	36	39,2	**1**
Fazla	31	35	**2**
Orta	28	30	**3**
Az	26	27	**4**
Çok Az	1	25	**5**
Yerleşim Olmayan Alan	0	1	**1**

Donatı Alan Eksikliği			
Başlık	**Aralık (m2)**		**Puan**
Çok Fazla	113065		**1**
Fazla	66408	113064	**2**
Orta	40356	66407	**3**
Az	20913	40355	**4**
Çok Az		20912	**5**

Yapı Adasında Kişi Başına Düşen Açık Alan			
Başlık	**Aralık (m2)**		**Puan**
Çok Fazla	10	>	**1**
Fazla	8	9	**2**
Orta	5	7	**3**
Az	2	4	**4**
Çok Az	<	1	**5**

erleşim Açısından Sakıncalı Alan			
Jeolojik Bilgi			**Puan**
ÇOKLU RİSK BÖLGELERİ			**5**
KÜTLE HAREKETLERİ			**4**
MÜHENDİSLİK PROB.			**2**
SIVILAŞMA			**3**
SU BASKINI-SELLENME			**3**
UYGUN ALAN			**1**

Kentsel Potansiyel Baskıları			
Başlık	**Mesafe (mt.)**		**Puan**
Çok Uzak	860	>	**1**
Uzak	586	859	**2**
Orta	365	585	**3**
Yakın	171	364	**4**
Çok Yakın	<	170	**5**

Arazi Değerleri			
Başlık	**Aralık (TL)**		**Puan**
Çok Fazla	1105	1314	**5**
Fazla	914	1105	**4**
Orta	742	914	**3**
Az	<	741	**2**
Çok Az	Askeri Alanlar		**1**

Fonksiyon Yitimi			
Başlık	**Oran (%)**		**Puan**
Çok Fazla	80%	>	**5**
Fazla	60%	79%	**4**
Orta	40%	59%	**3**
Az	20%	39%	**2**
Çok Az	<	19%	**1**

Kentsel Eskime			
Başlık	**Ort. Bina Yaşı**		**Puan**
Yaşlı	15	ve üstü	**5**
Genç	9	14	**2**
Çok Genç	<	8	**1**

Çarpık Yapılaşma		
5 mt.'den yakın Yapı Adası Sayısı		**Puan**
Yok	0	**1**
Orta	1	**3**
Fazla	2	**5**

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Burcu Özdemir

Doğum Yeri ve Tarihi: Sarayönü - 1985

E-Posta: burcuozdemir@ymail.com

Lisans: İTÜ, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama

Yüksek Lisans : İTÜ, Fen Bilimleri Ens. Kentsel Tasarım Programı

Ödüller: 13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM2013 En İyi Sunum Ödülü

İTÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü 2008- Prof. Dr. Gündüz Özdeş Bitirme Projesi Ödülü

Yayın Listesi:

Özdemir, B., & Tokyay, O., 2013:. Multi Criterıa Decision Support for the Best Allocation of the Primary School Area. *13th SGEM GeoConference on Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing*, 457-464. Bulgaria

Bostancı, S. H., & Özdemir, B., 2013:. Evaluation of Sustainability Concept in Land Use Planning Through Green Space Decisions. *13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM2013,* Bulgaria.

Koseoğlu, G., & Özdemir, B., 2013**:** CBS Teknolojilerinin Havza Sınırlarının Belirlenmesinde Karar Destek Mekanizması Olarak Kullanılması. *Coğrafyacılar Derneği Yıllık Kongresi Bildiriler Kitabı* Temmuz 19-23, 2013 238- 245 pp, İstanbul

Kuzucuoğlu, A., & Özdemir, B., 2013: Tarihi Sit Alanlarında CBS Yardımıyla Yangın Risk Haritalarının Oluşturulması. Uluslararası İstanbul Tarihi Yarımada Sempozyumu, Ekim 1-5, 483 -492 pp, İstanbul

Özdemir, B., 2011: Çevresel Psikolojinin Kamusal Alan Kullanımına Etki Değerlendirmesi, Taksim Gezi Parkı Örneği. İTÜ Mimarlık Fakültesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.