T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ PLANLAMA AÇISINDAN ACİL DURUM TOPLANMA ALANLARININ YETERLİLİKLERİNİN İSTANBUL İLİ KARTAL İLÇESİ ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

Barbaros CİGA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Peyzaj Planlama Programı

Danışman

Prof. Dr. Mustafa VAR

Ekim, 2020

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ PLANLAMA AÇISINDAN ACİL DURUM TOPLANMA ALANLARININ YETERLİLİKLERİNİN İSTANBUL İLİ KARTAL İLÇESİ ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

Barbaros CİGA tarafından hazırlanan tez çalışması 10.08.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Peyzaj Planlama Programı YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa VAR

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mustafa VAR, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Dr. Öğr. Üyesi Tülay ERBESLER, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Gülşen AYTAÇ, Üye
İstanbul Teknik Üniversitesi _____

Danışmanım Prof. Dr. Mustafa VAR sorumluluğunda tarafımca hazırlanan "Peyzaj Planlama Açısından Acil Durum Toplanma Alanlarının Yeterliliklerinin İstanbul-Kartal İlçesi Örneğinde İncelenmesi" başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Barbaros CİGA

İmza

Aileme

ve

dostlarıma

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının başından sonuna kadar geçen süreçte ve bu sürecin ötesinde hayatımın her anında benden maddi, manevi desteklerini esirgemeyip, her türlü özveri ve sabır ile yol gösteren değerli aileme; annem Saadet CİGA'ya, babam Ertan CİGA'ya ve abim Şahin CİGA'ya sonsuz teşekkürü bir borç biliyorum.

Yüksek lisans sürecinde ve tez çalışmamda, tecrübe ve bilgi birikimini paylaşıp, katkılarını sunan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mustafa VAR'a teşekkürlerimi iletmek istiyorum.

Yüksek lisans sürecinde, peyzaj planlama hakkındaki bilgi birikimimin olgunlaşmasına katkılarını sunan ve yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Semra ATABAY'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin son haline ulaşmasında görüş ve önerilerini sunan değerli dostum, Şehir ve Bölge Plancısı Sayın Melih YILMAZ'a teşekkür ediyorum.

Tez süreci boyunca benden manevi desteklerini esirgemeyen, motive eden ve çalışma ortamlarını benimle paylaşan değerli dostlarım Sayın Okan YILMAZ ve Sayın Duygu YILMAZ'a, sabır ve destekleri için teşekkür ediyorum.

Toplanma alanları verilerini benimle paylaşan Kartal Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Kartal ilçesi halihazır haritalarını benimle paylaşan Kartal Belediyesi Plan ve Proje Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Kartal ilçesi riskli binaların analizi hakkında bana yardımcı olan tüm Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Altyapı Kentsel Dönüşüm Şube Müdürlüğü idarecileri ve çalışanlarına teşekkürlerimi iletiyorum.

Son olarak, emeği olup adını sayamamış olduğum dostlarımın, tüm özverileri ve destekleri için kendilerini teşekkürlerimi sunuyorum.

Barbaros CİGA

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ **ix**

KISALTMA LİSTESİ **x**

ŞEKİL LİSTESİ **xi**

TABLO LİSTESİ **xv**

ÖZET **xvi**

ABSTRACT **xviii**

1 GİRİŞ **1**

1.1 Literatür Özeti 2

1.2 Tezin Amacı 2

1.3 Hipotez 2

2 KURAMSAL TEMELLER **3**

2.1 Afet ve Deprem Kavramları 3

2.1.1 Afet Çeşitleri 5

2.1.2 Deprem Kavramı ve Türkiye'nin Deprem Geçmişi 6

2.1.3 İstanbul'da Deprem Riski 12

2.1.4 Afet Yönetimi 17

2.2 Açık ve Yeşil Alan Kavramı 36

2.2.1 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Bulunuş Şekilleri 36

2.2.2 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Önem ve İşlevleri 38

2.2.3 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Sınıflandırılması 39

2.2.4 Ölçeklere Göre Açık ve Yeşil Alan Çeşitleri 42

2.2.5 Dünya'da ve Türkiye'de Açık ve Yeşil Alan Standartları 44
2.2.6 Açık ve Yeşil Alan Sistemleri 48
2.3 İstanbul'da Yeşil Alanların Tarihsel Gelişimi 53
2.4 Peyzaj Planlama ve Deprem İlişkisi 55
2.5 Deprem-Açık ve Yeşil Alanlar İlişkisi 58
2.5.1 Acil Toplanma ve Geçici Barınma Alanlarına Yönelik Standartlar . 59
2.6 Afete Yönelik Açık ve Yeşil Alan Planlamasında Dünya'dan Örnekler 61
2.6.1 Japonya'da Afete Yönelik Açık ve Yeşil Alan Planlaması 62
2.6.2 Avrupa Birliğinde (AB) Kentsel Tasarım ve Yeşil Kentler Projesi ... 69
2.6.3 ABD'de Afete Yönelik Kent Planlaması 69
2.6.4 Çin'de Afet'ten Koruyucu Yeşil Alan Planlaması 72
2.7 Bölüm Değerlendirmesi 74
3 MATERYAL VE YÖNTEM 76
3.1 Materyal 76
3.2 Yöntem 79
4 ARAŞTIRMA BULGULARI 85
4.1 Kartal İlçesi'nin Konumu ve Genel Özellikleri 85
4.1.1 Kartal İlçesinin Konumu 85
4.2 Kartal İlçesi'nin Doğal Özellikleri 87
4.2.1 Topoğrafik Özellikleri 87
4.2.2 Eğim Özellikleri 87
4.2.3 Bakı Özellikleri 87
4.2.4 Jeolojik Özellikleri 91
4.2.5 Depremsellik Özellikleri 96

4.2.6 Hidrojeolojik Özellikleri 96
4.2.7 Toprak Özellikleri 99
4.2.8 Biyoçeşitlilik Özellikleri 99
4.2.9 İklim Özellikleri 100
4.3 Kartal İlçesi'nin Kültürel Özellikleri 103
4.3.1 Nüfus Özellikleri 103
4.3.2 Eğitim Özellikleri 104
4.3.3 Sağlık Birimi Özellikleri 104
4.3.4 Parklar ve Spor Tesisleri Özellikleri 105
4.3.5 Ulaşım ve Ticaret Özellikleri 105
4.4 Doğal ve Kültürel Veriler İle Mikro bölgeleme Verilerinin Mahalle Ölçeğinde Analizi 106
4.4.1 Bina Sayısı Analizi 106
4.4.2 Riskli Bina Sayısı Analizi 108
4.4.3 Bina Kat Yüksekliği Oranı Analizi 109
4.4.4 Nüfus Yoğunluğu Analizi 109
4.4.5 Park ve Rekreasyon Alanları Oranı Analizi 110
4.4.6 Sağlık Birimi Analizi 111
4.4.7 Eğimli Arazi Oranı Analizi 111
4.4.8 Şev Duraysızlığı Analizi 112
4.4.9 Yumuşak Zemin Oranı Analizi 113
4.4.10 Yapay Dolgu Oranı Analizi 114
4.4.11 Alüvyon Arazi Oranı Analizi 115
4.4.12 Ayrışmış Kaya Oranı Analizi 115
4.4.13 Sıvılaşma Riski Oranı Analizi 117

4.4.14 Karstlaşma Riski Oranı Analizi 117

4.4.15 Tsunami Riski Oranı Analizi 118

5 BULGULAR VE DEĞERLENDİRME 120

5.1 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahallenin Belirlenmesi 120

5.2 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahalledeki Toplanma Alanlarının Yeterliliklerinin İncelenmesi 122

6 SONUÇ VE ÖNERİLER 126

6.1 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahallede Toplanma Alanları İçin En Uygun Yerlerin Tespit Edilmesi 126

6.2 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahallede Toplanma Alanları Önerileri…… 128

6.3 Sonuç 134

7 KAYNAKÇA 137

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 144

SİMGE LİSTESİ

(H)	Hazırlık
(İ)	İyileştirme
MAG (ms)	Magnitüd
m	Metre
(M)	Müdahale
cm	Santimetre
(Z)	Zarar azaltma

KISALTMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AIGM	Afet İşleri Genel Müdürlüğü
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇDP	Çevre Düzeni Planı
EAP	Emergency Assembly Point
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
JICA	Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
MEP	Mahalle Eylem Planı
ODTÜ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
TAK	Tasarım Araştırma Katılım
YTÜ	Yıldız Teknik Üniversitesi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Adapazarı'nda deprem hasarı örneği / 1999 Kocaeli Depremi: Yumuşak kat göçmesi (AİGM, 2005) 8

Şekil 2.2 Türkiye deprem bölgeleri haritasında İstanbul ilinin konumu (alıntılayan; Tüysüz, 2003) (aktaran; AİGM, 1996) 13

Şekil 2.3 Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD, 2018) 13

Şekil 2.4 Marmara Denizi Batimetri ve Morfotektonik Haritası, 2000 (alıntılayan; Çağatay, 2016) (aktaran; Le pichon & diğ., 2001) 14

Şekil 2.5 1939 Depreminden sonra büyük depremlerin batıya göçü (Kalafat, 2011)… 14

Şekil 2.6 Deprem senaryosu "Model A" (JICA, İBB, 2002) 16

Şekil 2.7 Deprem senaryosu "Model B" (JICA, İBB, 2002) 16

Şekil 2.8 Deprem senaryosu "Model C" (JICA, İBB, 2002) 16

Şekil 2.9 Deprem senaryosu "Model D" (JICA, İBB, 2002) 17

Şekil 2.10 Afet yönetim safhaları (Özmen, Nurlu, Kuterdem, & Temiz, 2005)'den düzenlenerek 18

Şekil 2.11 Modern afet yönetim sistemi (Kadıoğlu, 2008b)'den düzenlenerek 19

Şekil 2.12 Afet ile toplumsal hassasiyet ilişkisi (Kadıoğlu, 2008b'den düzenlenerek).. 21

Şekil 2.13 Türkiye'de afet yönetiminde dinamik sarmal (JMO, 2015) 29

Şekil 2.14 Amerika Birleşik Devletleri'nde afetlerde ve acil durumlarda müdahaleye katılan ilgili kurum ve kuruluşlar (alıntılayan; Erkal & Değerliyurt, 2009) (aktaran; FEMA, 2002) 32

Şekil 2.15 Açık ve yeşil alanların kentlerde bulunuş şekilleri (Yerli & Kesim, 2009)…. 37

Şekil 2.16 Kentsel açık ve yeşil alanların işlevleri (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; Urge, 2004) 39

Şekil 2.17 Açık ve yeşil alanların çeşitli çalışmalara göre sınıflandırılması (alıntılayan; Yerli, 2007) (aktaran; Pamay, 1978) 40

Şekil 2.18 Konut çevresindeki uzaklık-zaman iilişkisi (alıntılayan; Yerli, 2007) (aktaran; Bakan & Konuk, 1987) 44

Şekil 2.19 Londra yeşil kuşağı (London First, 2014) 49

Şekil 2.20 Frankfurt yeşil kuşağı (BFN, 2016) 50

Şekil 2.21 Stolckholm yeşil kama örneği.....51

Şekil 2.22 Chandigarh kenti yeşil örgün örneği Le Corbusier ve Pieere Jeaneret (http://arquiscopio.com/archivo/2012/06/10/plan-para-la-ciudad-de-chandigarh/?lang=en) 52

Şekil 2.23 Yeşil alan sistemleri (alıntılayan; Önder, 1997) (aktaran; Lynch, 1984)…… 53

Şekil 2.24 Büyük Kanto depremi sonrası yeniden yapılanma planı (Ishikawa, 2002)'dan düzenlenerek. 62

Şekil 2.25 2. Dünya Savaşı sonrası yeniden yapılanma planı (Ishikawa, 2002) 63

Şekil 2.26 2. Dünya Savaşı sonrası yeniden yapılanma planı – yeşil kuşaklar (Ishikawa, 2002) 63

Şekil 2.27 Depreme karşı örnek güvenli yaşam alanı (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; TMG, 1995) 65

Şekil 2.28 Tahliye yolları-tahliye alanları (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; TMG, 1995) 66

Şekil 2.29 Kobe kenti Matsumoto alanı yeniden yapılanma planı (Ishikawa, 2002)….. 67

Şekil 2.30 Güvenli yaşam çevresi (Ishikawa, 2002) 68

Şekil 2.31 Tokyo'da park sistemi (Ishikawa, 2002) 68

Şekil 2.32 ABD'de bina kodları ve kodların kullanıldığı bölgeler (Çavuş, 2013) 70

Şekil 2.33 Sokak ve caddelerin kamusal alanlar olarak tasarlanması (Dönertaş, 2006).....71

Şekil 2.34 Sussex Downtown ile Erin Town projeleri (alıntılayan; Çavuş, 2013) (aktaran; Dönertaş, 2006) 72

Şekil 2.35 Çin, Henan şehri ve yeşil alan sistemleri (Fan, Xue, & Liu, 2012)...73

Şekil 2.36 Çin, Henan şehri ve afet barınma alanları olarak yeşil alanlar (Fan, Xue, & Liu, 2012) 73

Şekil 3.1 Çalışma yöntemi akış şeması.....79

Şekil 3.2 Veri tabanı 81

Şekil 3.3 Kriter sınıflandırma yöntemi.....81

Şekil 4.1 Kartal ilçesi idari haritası (Kartal Belediyesi, 2015) 85

Şekil 4.2 Kartal ilçesi konum haritası 86

Şekil 4.3 Kartal ilçesi topoğrafya haritası (USGS Nasa verileri ile düzenlenerek) 88
Şekil 4.4 Kartal ilçesi eğim haritası.....89
Şekil 4.5 Kartal ilçesi bakı haritası.....90
Şekil 4.6 Kartal yapısal jeoloji haritası.....92
Şekil 4.7 Kartal jeolojik formasyon haritası 93
Şekil 4.8 İstanbul genelinde kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (İBB, 2009) 94
Şekil 4.9 İstanbul ili depremsellik haritası (İBB, 2009).....95
Şekil 4.10 Marmara havzası hidrografya haritası (Garipağaoğlu, 2016) 97
Şekil 4.11 Kartal ilçesi hidrojeoloji haritası 98
Şekil 4.12 Kartal ilçesi toprak grubu haritası.....101
Şekil 4.13 Kartal ilçesi flora haritası.....102
Şekil 4.14 Kartal ilçesi eğitim birimleri durumu (Kartal Belediyesi, 2015) 104
Şekil 4.15 Kartal ilçesi sağlık birimleri durumu (Kartal Belediyesi, 2015) 104
Şekil 4.16 Kartal ilçesi park alanları (Kartal Belediyesi, 2015) 105
Şekil 4.17 Kartal ilçesi mahallelere göre bina sayısı grafiği (Özgün, 2019) ...107
Şekil 4.18 Kartal ilçesi mahallelere göre bina sayısı haritası.....107
Şekil 4.19 Kartal ilçesi mahallelere göre riskli bina sayısı grafiği (Özgün, 2019) 108
Şekil 4.20 Kartal ilçesi mahallelere göre riskli bina sayısı.....108
Şekil 4.21 Kartal ilçesi mahallelere göre kat yüksekliği oranı haritası 109
Şekil 4.22 Kartal ilçesi mahallelere göre nüfus yoğunluğu grafiği 109
Şekil 4.23 Kartal ilçesi mahallelere göre nüfus yoğunluğu haritası.....110
Şekil 4.24 Kartal ilçesi mahallelere göre park ve rekreasyon alanları oranı haritası.….....110
Şekil 4.25 Kartal ilçesi mahallelere göre sağlık birimleri sayısı haritası 111
Şekil 4.26 Kartal ilçesi mahallelere göre ortalama eğimli arazi oranı haritası112
Şekil 4.27 Kartal ilçesi mahallelere göre şev duraysızlığı oranı haritası.....113
Şekil 4.28 Kartal ilçesi mahallelere göre yumuşak zemin alanlar oranı haritası 114
Şekil 4.29 Kartal ilçesi mahallelere göre yapay dolgu alanlar oranı haritası..115
Şekil 4.30 Kartal ilçesi mahallelere göre yapay dolgu alanlar oranı haritası..116

Şekil 4.31 Kartal ilçesi mahallelere göre ayrışmış kaya alanlar oranı haritası 116
Şekil 4.32 Kartal ilçesi mahallelere göre sıvılaşma riski oranı haritası.....117
Şekil 4.33 Kartal ilçesi mahallelere göre karstlaşma riski oranı haritası 118
Şekil 4.34 Kartal ilçesi mahallelere göre tsunami riski oranı haritası.....119
Şekil 5.1 Deprem risk bölgeleri sentezi hesaplama işlemi.....120
Şekil 5.2 Kartal ilçesi mahallelere göre deprem risk bölgeleri puanları.....121
Şekil 5.3 Kartal ilçesi mahallelere göre deprem risk bölgeleri haritası.....121
Şekil 5.4 Orhantepe Mahallesi uydu görüntüsü ve toplanma alanları (https://belnet.kartal.bel.tr/keos/) 122
Şekil 5.5 Orhantepe Mahallesi toplanma alanları yeterlilik analizi.....123
Şekil 6.1 Uygun yer analizi hesaplanması.....126
Şekil 6.2 Deprem riskine karşı uygun yer analizi.....127
Şekil 6.3 Deprem riskine karşı uygun yer haritası.....127

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 Türkiye coğrafyasında gerçekleşen afetler ve oranları (Özmen, Nurlu, Kuterdem, & Temiz, 2005) 7

Tablo 2.2 Türkiye coğrafyasında gerçekleşmiş olan büyük depremler 10

Tablo 2.3 Fay modeli parametreleri 15

Tablo 2.4 Minimum açık ve yeşil alan standartları 45

Tablo 2.5 Tipine göre açık ve yeşil alan standartları.....46

Tablo 2.6 Avrupa Birliği kentlerinde kişi başına düşen açık yeşil alan değerleri 46

Tablo 2.7 Ülkelere göre açık-yeşil alan tipleri ve standartları 47

Tablo 2.8 İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki yerleşmelerin yıllar içerisindeki nüfus-yeşil alan durumu 55

Tablo 2.9 Kentsel açık ve yeşil alanlarda deprem sonrası rol ve gelişme yönleri 64

Tablo 2.10 Hanshin-Awaji büyük depremi sonrasında Kobe şehrinde parkların kullanımı 67

Tablo 3.1 Araştırmada kullanılan malzeme-materyaller 77

Tablo 3.2 Doğal ve kültürel kriterlere göre deprem riski puanlama tablosu 82

Tablo 4.1 Kartal ilçesi nüfus özellikleri.....103

ÖZET

Peyzaj Planlama Açısından Acil Durum Toplanma Alanlarının Yeterliliklerinin İstanbul İli Kartal İlçesi Örneğinde İncelenmesi

Barbaros CİGA

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mustafa VAR

Alp-Himalaya deprem kuşağında yer alan ve tarih boyunca çeşitli afetlere maruz kalan ülkemizde büyük depremler de meydana gelmektedir. Kayıtlara göre yirminci yüzyılın başından günümüze kadar büyük hasarlar veren 180 deprem gerçekleşmiştir. Bu depremlerde 96.064 kişinin yaşamı son bulmuş ve 778.759 bina yıkılmış veya ağır hasar almıştır. Kuzey Anadolu fay hattının aktiviteleri sonucu 1999 Kocaeli ve Düzce depremleri ağır hasarlar meydana getirmiştir. Bilim insanları yakın gelecekte İstanbul ve Marmara'da büyük bir deprem olma olasılığı üzerine çalışmalar yapmaktadır. 26 Eylül 2019 tarihinde İstanbul'da gerçekleşen 5.7 büyüklüğündeki deprem ile bu ihtimal ülke çapında araştırma konusu haline gelmiş ve önceki büyük depremlerde yaşanan sorunlardan biri olan afet ve acil durum toplanma alanlarının yeterlilikleri sorgulanmıştır. Bu çalışmada peyzaj planlama kapsamında deprem risk analizi mahalle ölçeğinde değerlendirilmiş olup, en riskli bölgelerdeki mevcut afet ve acil durum toplanma alanları olarak

kullanılan açık ve yeşil alanların yeterlilikleri incelenmiştir. Riskli mahallelerin belirlemesinde doğal ve kültürel 15 adet veri mahalle ölçeğinde puanlanmıştır. En yüksek puanı alan mahallede bulunan mevcut toplanma alanlarının yeterlilikleri belirlenen toplanma alanları kriterlerine göre incelenmiştir. Dünya'dan afete yönelik planlama standartları ve deprem durumunda açık ve yeşil alanların kullanımları ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu incelemeler doğrultusunda açık ve yeşil alan kullanımlarına yönelik depreme dayanıklı kentlerin planlanma süreciyle ilgili öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Peyzaj, deprem, toplanma alanları, yeşilalanlar

ABSTRACT

Examination of Sufficiency of Emergency Assembly Points in Terms of Landscape Planning in Istanbul City Kartal District

Barbaros CİGA

Department of Urban and Regional Planning

Master of Science Thesis

Advisor: Prof. Dr. Mustafa VAR

In our country, which is located in the Alpine-Himalayan earthquake zone and has been exposed to various disasters throughout history, also major earthquakes occur. According to the records, 180 earthquakes, which caused great damages since the beginning of the twentieth century, have occurred. During these earthquakes, 96.064 people died, and 778.759 buildings were destroyed or severely damaged. As a result of the activities of the North Anatolian fault line, 1999 Kocaeli and Düzce earthquakes caused severe damages. Scientists are working on the possibility of a major earthquake in Istanbul and Marmara in the near future. With the 5.7 magnitude earthquake that occurred in Istanbul on September 26, 2019, this possibility became a country-wide research topic and the sufficiency of Emergency Assembly Points (EAP), one of the problems experienced in the previous big earthquakes, was questioned. In this study, earthquake risk analysis within the scope of landscape planning has been evaluated at

neighborhood scale and the sufficiency of Emergency Assembly Points (EAP) used as disaster and emergency gathering areas in the most risky regions have been examined. In the determination of risky neighborhoods, 15 natural and cultural data were scored on the neighborhood scale. The qualifications of the existing assembly points in the neighborhood with the highest scores were examined according to the criteria of the Emergency Assembly Points. Previous studies on the use of open and green areas in case of earthquakes and global standards for disaster planning were evaluated. In line with these investigations, suggestions were made regarding the planning process of earthquake resistant cities for open and green areas.

Keywords: Landscape, earthquake, assembly points, greenspaces

1
GİRİŞ

Ülkemizde, yirminci yüzyılın başından bu yana kayıtlara geçen ve hasar yapan 180 deprem olmuş ve bu depremlerde 96.064 kişi yaşamını yitirmiş ve 778.759 bina yıkılmış ya da ağır hasar görmüştür (Bikçe, 2015).

17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi, 12 Kasım 1999 Düzce Depremi, 23 Ekim 2011 Van Depremi gibi afetler yakın tarihte yıkıcı etkileri olan büyük depremlerdendir. Bu süre zarfında Türkiye'de afet yönetimi adına birçok çalışma yapılmış olup, afetin zararlarını azaltma konusu öncelikli çalışmalar haline gelmiştir.

Uzantısı Marmara Denizi'nin kıyılarına yakın alanlardan geçen Kuzey Anadolu Fay Hattının aktiviteleri incelendiğinde, yakın gelecekte İstanbul merkezli büyük bir depremin daha olabileceği hakkında kanıya varılmaktadır. Gerek bilim çevreleri gerek toplum olarak konunun hassasiyeti bilinmektedir.

26 Eylül 2019 tarihinde İstanbul-Silivri açıklarında meydana gelmiş olan 5.7 magnitüdlü deprem, İstanbul ili ve ilçeleri başta olmak üzere tüm Marmara'da hissedilmiştir. Yaklaştığı düşünülen büyük İstanbul Depremi tartışmalarının üzerine böyle bir olayın gerçekleşmesi, konusu deprem sonrası toplanma alanları ile ilişkili olan bu çalışmayı daha önemli bir hale getirmektedir.

Böylelikle tekrar ortaya çıkan "Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları" konusu hakkında soru işaretleri ve çalışmalar önemini arttırmıştır.

Açık ve yeşil alanlar; afet ve acil durum toplanma alanları olarak kullanılan alanlardır. Fakat İstanbul gibi büyük kentlerde genellikle kişi başına düşen yeşil alan oranlarında yetersizlik görülmesinin yanı sıra, yine uluslararası standartlar baz alınarak incelemeler yapıldığında, toplanma alanları olarak kullanılan alanların yeterliliklerinin analizi için belirli yöntemlerin kullanılması elzem hale gelmiştir.

Peyzaj planlama; doğal ve kültürel birçok verinin analizlerinin ve sentezlerinin değerlendirilmesi sonucu planların ortaya çıktığı bir süreçtir. Dolayısıyla açık ve

yeşil alanlar planlanırken peyzaj planlama yöntemlerini kullanmak, bu planlamayı en doğru şekilde yapabilmek adına gereklidir.

Bu çalışmada, depreme yönelik risk analizinin yapılmasında peyzaj planlama yöntemlerinin kullanılması, mahalle ölçeğinde önerilmiştir. Bu yöntemde doğal ve kültürel 15 veri mahallelere göre puanlanarak en riskli mahalle belirlenmiştir. Belirlenen en riskli mahalledeki mevcut toplanma alanları ise uluslararası birtakım standartlara göre incelenmiş ve yeterlilikleri analiz edilmiştir.

1.1 Literatür Özeti

Yüksek lisans tezi çalışmasının yürütülmesi için kullanılan literatür özetleri; afet ve deprem riski konuları ile ilgili araştırmalar, kentsel açık ve yeşil alanların önemi ve işlevlerine yönelik çalışmalar, yeşil alan sistemleri ve yeşil kuşaklar üzerine yapılan çalışmalar, açık ve yeşil alanların deprem halinde kullanımına yönelik araştırmalar, ilgili konuya bağlı geliştirilen yöntem taramaları ve çalışma alanı üzerine yapılan araştırma ve analizlerden oluşmaktadır.

1.2 Tezin Amacı

Çalışmanın amacı; çalışma alanı olarak seçilen, 1. Derece deprem bölgesi olan Kartal ilçesinde, peyzaj planlama kapsamında verilerin analizinin yapılarak deprem riskinin mahalle ölçeğinde incelenmesini sağlayıp, yüksek risk taşıyan mahallelerdeki toplanma alanlarının yeterliliklerini değerlendirip öneriler oluşturmaktır. Bu şekilde bölgesel deprem risk analizleri ve toplanma alanları yeterlilikleri daha kolay hesaplanabilecek, riskin yüksek olduğu alanlarda olması gereken açık ve yeşil alan ihtiyacı daha net görülebilecektir.

1.3 Hipotez

Tezin amacı kapsamında oluşturulan hipotez şöyledir; “kişi başına düşen yeşil alan miktarının standartların altında kaldığı alanlar, olası bir deprem sonrası zararın azaltılması açısından risk taşıyacaktır.”

2
KURAMSAL TEMELLER

2.1 Afet ve Deprem Kavramları

(Kadıoğlu, 2008b)'na göre afet kavramının tanımı; "insanlarda, doğal ve kültürel kaynaklarda fiziksel kayıplar, sosyal kayıplar, ekonomik kayıplar ya da çevresel kayıplar meydana getiren, standart hayatı ve insan etkinliklerini durdurarak ya da duraklatarak toplulukları etkileyen ve topluluğun yerel imkân ve kaynaklarını kullanarak üstesinden gelemeyeceği doğal ve insan kaynaklı herhangi bir olayın sonucudur."

"Afet, kurum ve kuruluşlarda uyumlu bir biçimde görev alımını gerekli koşan ve insan hakları için fiziksel, sosyal, ekonomik kayıplar oluşturan, standart hayatı ve insan etkinliklerini durdurarak ya da duraklatarak toplumları veya insan topluluklarını etkileyen doğal, teknolojik ve insan kökenli olaylardır. Bu olaylar arasında deprem, sel-taşkın, volkan püskürmeleri gibi doğanın normal bir işlevi olarak gerçekleşenler "doğal tehlike" olarak belirtilmektedir. "Afet" niteliklerini gerçekleştirmesi için insan can ve malının kaybına neden olması gerekir" (alıntılayan Erkal & Değerliyurt, 2009); (aktaran Şahin & Şipahioğlu, 2002).

Bu tanımlar incelendiğinde özetle afet; insanların faaliyetlerini durduran veya duraklatan, insanlara, doğal ya da kültürel kaynaklara kayıplara veya hasarlar veren; tabi, beşerî ya da teknoloji kaynaklı olaylardır.

Afetin oluşmasında iki temel unsur bulunmaktadır. Bunlardan ilki bir tehlikenin bulunması, diğeri ise bu tehlikenin sonucundaki olaydan ötürü riske maruz kalabilecek şeylerin veya bir canlı toplumunun bulunmasıdır. Burada tehlikeden kasıt potansiyeli bulunan kuvvetli bir afet tehdididir (Kadıoğlu, 2008b).

(Erkal & Değerliyurt, 2009 & Kadıoğlu, 2008)'a göre; afetin büyüklüğünün ölçümü kapsamında değerlendirilen kriterler genel anlamda; can kaybı, yaralanma, bina ve yapılarda hasarlar ile afet kaynaklı ekonomik, sosyal kayıplar gibi unsurlardır.

Afetin büyülüğünü etkileyen ana unsurlar şu şekildedir;

- Olaydaki fiziksel büyüklük,
- Olayın gerçekleştiği bölgenin yoğun yerleşimin olduğu alanlara uzaklığı,
- Fakirlik ve düşük gelişmişlik düzeyi,
- Nüfus artışının hızlı oluşu,
- Tehlikeli alanlardaki denetim dışı ve hızlı kentleşme ve endüstrileşme,
- Orman ile çevrenin tahribatı ya da yanlış kullanımı,
- Eğitimsizlik ve bilgi eksikliği
- Toplumun afetlere karşı önceden aldığı koruyucu-önleyici önlemlerin ulaştığı düzey (alıntılayan Erkal & Değerliyurt, 2009); (aktaran Ergünay, 2002).

(Ergünay, 2002)'e göre; Afetler insanlar ve ekonomi açısından doğrudan, dolaylı ve ikincil etkilere sahiptir.

Doğrudan etkiler;

- Can kaybı,
- Yaralanma,
- Alt yapı hasarları vb. etkilerdir.

Dolaylı Etkiler;

- Üretim kayıpları,
- Hizmet kayıpları,
- Fiyat artışları gibi etkilerdir.

İkincil etkiler ise;

- Üretim veya arz kaybı kaynaklı pazarda oluşan kayıp,
- Kaynaklarda aşırı talep ve fiyatlarda aşırı artış,
- Yatırımlarda durma, vergilerde artış gibi etkilerdir.

Ancak birçok araştırmacı 21. yüzyıl büyük afetlerinin etkilerinin yukarıda verilen klasik etkilerden çok daha farklı, teknolojiye aşırı bağımlılık, hızlı şehirleşme ve sosyal karmaşaya bağlı olarak, çok daha karmaşık olacağı görüşündedirler" (Ergünay, 2002).

2.1.1 Afet Çeşitleri

Ergünay'a göre (2002); afetlerin sınıflandırılması yapılırken, meydana geliş hızlarına ve kökenlerine göre iki ana gruba ayrılmaktadır.

1) Meydana geliş hızlarına göre;
    a) Aniden gelişenler; çığ, deprem ve kaya düşmesi, ani sel, volkanik patlama, nükleer ve kimyasal kazalar, fırtına ve tayfun örnek gösterilebilmektedir
    b) Yavaş gelişenler; Küresel iklim değişimi, kuraklık, açlık, çölleşme, erozyon ve salgın hastalıklar örnek olarak gösterilebilmektedir.

Ani gelişen afetler için önceden tahmin ya da erken uyarı sistemleri geçerli olamadığı için dolayısıyla tahliye imkânı olmadığı ya da sınırlı seviyede olabildiği için, bu tarz afetlere karşı önceden alınmış koruyucu önleyici önlemler yeterli değilse, can ve mal kayıpları, sosyal, ekonomik, psikolojik ve çevresel kayıplar büyük olabilmektedir.

Yavaş gelişen afetlerin sebebiyet verdiği zarar ve kayıplar zamanla yavaşça geliştiği için, koruyucu önleyici ve risk azaltan önlemler almak daha kolay olabilmektedir.

2) Kökenlerine göre;
    a) Jeofizik kökenliler; deprem, kaya düşmesi, heyelan ve volkanik patlamalar örnek verilebilir.
    b) Meteorolojik kökenliler; su baskınları, kuralıklar, sel, küresel ısınma, fırtına, çölleşme örnek verilebilir.
    c) Teknolojik kökenliler; büyük yangınlar, nükleer ve kimyasal kaza/olaylar, çevre kirliliği, savaşlar veya terör olayları örnek verilebilmektedir.
    d) İnsan kökenliler afetler olarak ayrılırlar.

(Değirmenci & İlter, 2013)'in çalışmasında doğal afetler köken olarak, yer, atmosfer ve biyolojik kökenler olacak şekilde 3'e ayrılmaktadır. Yer kökenli afetler; deprem, tsunami, volkanik faaliyetler ve kütle hareketleridir. Atmosfer kökenli afetler; seller şiddetli yağışlar, çamur akıntıları, tropikal siklonlar, fırtınalar, kasırgalar, yıldırım düşmesi, şimşek çakması, kuraklık, çölleşme, kum ve toz fırtınalarıdır. Biyolojik afetler ise; salgın hastalıklar ile böcek istilalarıdır.

Bu veriler incelendiğinde; insan ve doğa kaynaklı afetler arasındaki farklılık çizgisi git gide netlikten uzaklaşmaktadır. Afetler zincirleme reaksiyonlarla birbirlerini tetikleyerek karmaşıklaşan sonuçlar oluşturmaktadır. Örnek olarak; büyük ölçekli bir deprem veya uzun süreli bir su baskınından sonra kıtlık ve salgın hastalık gibi olaylar oluşabilmektedir.

2.1.2 Deprem Kavramı ve Türkiye'nin Deprem Geçmişi

Deprem; "Tektonik kuvvetlerin etkisiyle yer kabuğunun kırılması sonucunda ortaya çıkan enerjinin sismik dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzünü kuvvetle sarsması olayıdır. Deprem için kullanılan Yer Sarsıntısı, Zelzele, Hareket, Hareket-I Arz gibi farklı kelimeler de bulunmaktadır." (Ergünay, Gülkan, & Güler, 2008).

Afet çeşitleri bölümünde de bahsedildiği gibi deprem de zincirleme reaksiyonlar ile çeşitli tehlikeleri de ortaya çıkartabilmektedir. Tablo 2.1'de görüleceği üzere ülkemizde en çok gerçekleşen afet çeşidi depremdir.

Deprem Tehlikesi; depreme bağlı olarak insan yaşantısını etkileyebilecek her şeydir. Bu tanımın içeriğini yer sarsıntıları, yüzeysel faylanma, sıvılaşma, toprak kayması, tsunami, tektonik kırılmalar, deprem kaynaklı olan su dalgaları vb. diğer deprem ile ilgisi olan oluşumlar oluşturmaktadır (AİGM, 2005).

Dünya üzerinde Atlantik, Akdeniz, ve Pasifik olmak üzere 3 deprem kuşağı vardır.

- 1. Kuşak (Pasifik Deprem Kuşağı): Yeryüzünde gerçekleşen büyük depremlerin % 81'i bu kuşaktaki alanlarda cereyan etmiştir. Şili bölgesinden kuzeye doğru Güney Amerika kıyıları, Orta Amerika, Meksika, ABD'nin batı kıyıları ve Alaska'nın güneyinden Aleutian Adaları, Japonya, Filipinler Yeni

Gine Güney Pasifik Adaları ve Yeni Zelenda'yı içerisine alan en büyük deprem kuşağıdır.

- 2. Kuşak (Alpine Deprem Kuşağı): Yeryüzündeki gerçekleşen büyük depremlerin % 17'si bu kuşakta cereyan etmektedir. Endonezya'dan Himalayalar'a ve Akdeniz'den Atlantik okyanusuna ulaşan deprem kuşağıdır. Türkiye Alpine deprem kuşağı içerinde yer almaktadır. Bu kuşak içinde sığ – orta ve derin odaklı depremler yer almaktadır. Türkiye'de gerçekleşen depremler sığ depremlerdir.
- 3. Kuşak (Atlantik Deprem Kuşağı): Atlantik Okyanusu ortasındaki levha sınırında boyunca uzanmaktadır. Yeryüzünde gerçekleşen depremlerin % 11'i bu kuşakta cereyan etmektedir (Çavuş, 2013).

20. yüzyıl içerisinde Türkiye'de 130 adet deprem yıkıcı etkiye sahip olmuştur ve toplam 80633 kişi yaşamını yitirmiş, 54380 kişi yaralı kurtulmuştur. 441611 konutta ise ağır hasar meydana gelmiştir (alıntılayan; Kundak & Türkoğlu, 2007) (aktaran; Bağcı, 1994).

Türkiye'de yaşanmış olan en büyük deprem 7.9 büyüklüğüyle 1939 yılındaki Erzincan depremidir. 32962 kişinin yaşamını yitirmesine ve 116720 binanın kullanım dışı olmasına sebebiyet veren depremin şiddeti ile benzerliği olan diğer bir deprem de 17 Ağustos 1999'da Kocaeli'nde yaşanan 7.4 büyüklüğündeki, Kuzeybatı Anadolu'nun tümünde hissedilen depremdir. Şekil 2.1'de görüleceği üzere; En fazla Yalova, Kocaeli, Sakarya ve Bolu'da hissedilmiş olan Kocaeli depremi, İstanbul, Eskişehir, Bursa, Zonguldak gibi civar şehirlerde de çok sayıda hasar ve can kaybına sebebiyet vermiştir. 12 Kasım 1999'da meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki Düzce depremi ile de bir önceki depremi az veya orta hasar ile atlatan binalar yıkılmış ve can kaybına sebebiyet vermiştir (Kundak & Türkoğlu, 2007).

Tablo 2.1 Türkiye coğrafyasında gerçekleşen afetler ve oranları (Özmen, Nurlu, Kuterdem, & Temiz, 2005)

Doğal Afetin Türü	Yıkılmış Konut Miktarı	Yüzde Oranı (%)
Deprem	495000	76

Tablo 2.1 Türkiye coğrafyasında gerçekleşen afetler ve oranları (Özmen, Nurlu, Kuterdem, & Temiz, 2005) (devamı)

Doğal Afetin Türü	Yıkılmış Konut Miktarı	Yüzde Oranı (%)
Heyelan	63000	10
Sel	61000	9
Kaya düşmesi	26500	4
Çığ	5154	1
TOPLAM	**650654**	**100**

Tablo 2.1'den de anlaşılacağı üzere ülkemiz başta depremler olmak üzere, heyelanlar, çığ ve kaya düşmeleri, su baskınları gibi afetlere yoğun bir biçimde maruz kalmaktadır.



Şekil 2.1 Adapazarı'nda deprem hasarı örneği / 1999 Kocaeli Depremi: Yumuşak kat göçmesi (AİGM, 2005)

Ülkemiz coğrafyasında tarih boyunca çeşitli zamanlarda görülen yıkıcı etkisi olmuş olan depremler bulunmaktadır. 1900'lerden sonrasını kapsayan, günümüze kadar gerçekleşmiş olan büyük depremler Tablo 2.2'de görüleceği şekilde listelenmiştir.

Tablo 2.2 Türkiye coğrafyasında gerçekleşmiş olan büyük depremler (BDTİM, 2017)

TARİH	Saat (T.S.)	YER	ŞİDDET	MAG (Ms)	CAN KAYBI	HASARLI BİNA
29.04.1903	01:46	Malazgirt (MUŞ)	IX	6.7	600	450
9.08.1912	03:29	Mürefte (TEKİRDAĞ)	X	7.3	216	5540
4.10.1914	00:07	BURDUR	IX	6.9	300	6000
13.09.1924	16:34	Horasan (ERZURUM)	IX	6.8	60	380
7.08.1925	08:46	Dinar (AFYON)	VIII	5.9	3	2043
31.03.1928	02:29	Torbalı (İZMİR)	IX	6.5	50	2500
18.05.1929	08:37	Suşehri (SİVAS)	VIII	6.1	64	1357
19.07.1933	22:07	Çivril (DENİZLİ)	VIII	5.7	20	200
4.01.1935	16:41	Erdek (BALIKESİR)	VIII	6.4	5	600
19.04.1938	12:59	KIRŞEHİR	IX	6.6	160	4066
22.09.1939	02:36	Dikili (İZMİR)	IX	6.6	60	1235
27.12.1939	01:57	ERZİNCAN	X-XI	7.9	32968	116720
10.09.1941	23:53	Erciş (VAN)	VIII	5.9	192	600
15.11.1942	19:01	Bigadiç (BALIKESİR)	VIII	6.1	16	2187
21.11.1942	16:01	Osmancık (ÇORUM)	VIII	5.5	2	150
20.12.1942	16:03	Erbaa (TOKAT)	IX	7	3000	32000
20.06.1943	17:32	Hendek (ADAPAZARI)	IX	6.6	336	2240
27.11.1943	00:20	Ladik (SAMSUN)	IX-X	7.2	4000	40000
1.02.1944	05:22	Gerede-Çerkeş (BOLU)	IX-X	7.2	3959	20865
25.06.1944	06:16	Gediz (UŞAK)	VIII	6	21	3476
6.10.1944	04:34	Ayvalık (BALIKESİR)	IX	6.8	30	5500
20.03.1945	09:58	Ceyhan-Misis(ADANA)	VIII	6	13	2500
21.02.1946	17:43	Ilgın (KONYA)	VIII	5.5	12	3349
31.05.1946	05:12	Varto-Hınıs (MUŞ)	VIII	5.9	839	3000
23.07.1949	17:03	Karaburun (İZMİR)	IX	6.6	7	865
17.08.1949	20:44	Karlıova (BİNGÖL)	IX	6.7	450	3500
8.04.1951	23:38	İskenderun(ANTAKYA)	VIII	5.8	6	13
13.08.1951	20:33	Kurşunlu (ÇANKIRI)	IX	6.9	50	3354
3.01.1952	08:03	Hasankale (ERZURUM)	VIII	5.8	41	701
22.10.1952	19:00	Ceyhan –Misis(ADANA)	VIII	5.6	10	617
18.03.1953	21:06	Yenice (ÇANAKKALE)	IX	7.2	265	6750
7.09.1953	05:58	Kurşunlu (ÇANKIRI)	VIII	6	2	230

Tablo 2.2 Türkiye coğrafyasında gerçekleşmiş olan büyük depremler (devamı)

16.07.1955	09:07	Söke-Balat (AYDIN)	IX	6.8	23	470
20.02.1956	22:31	ESKİŞEHİR	VIII	6.4	1	2819
25.04.1957	04:25	FethiyeRodos(MUĞLA)	IX	7.1	67	3200
26.05.1957	08:33	Abant (BOLU)	IX	7.1	52	5200
18.09.1963	18:58	Çınarcık (İSTANBUL)	VIII	6.3	1	230
14.06.1964	15:15	MALATYA	VIII	6	8	847
6.10.1964	16:31	Manyas (BALIKESİR)	IX	7	23	5398
13.06.1965	22:01	DENİZLİ	VIII	5.7	14	488
7.03.1966	03:16	Varto-Hınıs (MUŞ)	VIII	5.6	14	1100
19.08.1966	14:22	Varto (MUŞ)	IX	6.9	2396	20007
22.07.1967	18:56	Mudurnu(ADAPAZARI)	IX	6.8	89	7116
26.07.1967	20:53	Pülümür (TUNCELİ)	VIII	5.9	97	1282
3.09.1968	10:19	Bartın (ZONGULDAK)	VIII	6.5	29	2478
28.03.1970	03:48	Alaşehir (MANİSA	VIII	6.5	53	3072
28.03.1970	23:02	Gediz (KÜTAHYA)	IX	7.2	1086	19291
12.05.1971	08:25	BURDUR	VIII	5.9	57	3227
22.05.1971	18:43	BİNGÖL	VIII	6.8	878	9111
6.09.1975	12:20	Lice (DİYARBAKIR)	VIII	6.6	2385	8149
24.11.1976	14:22	Muradiye (VAN)	IX	7.5	3840	9232
5.07.1983	15:01	Biga (ÇANAKKALE)	VIII	6.1	3	85
30.10.1983	07:12	ERZURUM – KARS	VIII	6.9	1155	3241
18.09.1984	15:26	Balkaya (ERZURUM)	VIII	6.4	3	570
5.05.1986	06:35	Doğanşehir(MALATYA)	VIII	5.9	7	824
6.06.1986	13:39	Doğanşehir(MALATYA)	VIII	5.6	1	1174
7.12.1988	09:41	Kars – ERMENİSTAN	X	6.9	4	546
13.03.1992	19:08	ERZİNCAN	VIII	6.8	653	8057
1.10.1995	17:57	Dinar (AFYON)	VIII	6.1	90	14156
14.08.1996	01:55	Mecitözü (AMASYA)	VI+	5.6	1	2606
22.01.1997	17:57	ANTAKYA	VI+	5.4	1	1841
27.06.1998	16:55	Ceyhan (ADANA)	VIII	6.2	146	31463
17.08.1999	03:01	Gölcük (KOCAELİ)	X	7.8	17480	73342
12.11.1999	18:57	DÜZCE	IX	7.5	763	35519

Tablo 2.2 Türkiye coğrafyasında gerçekleşmiş olan büyük depremler (devamı)

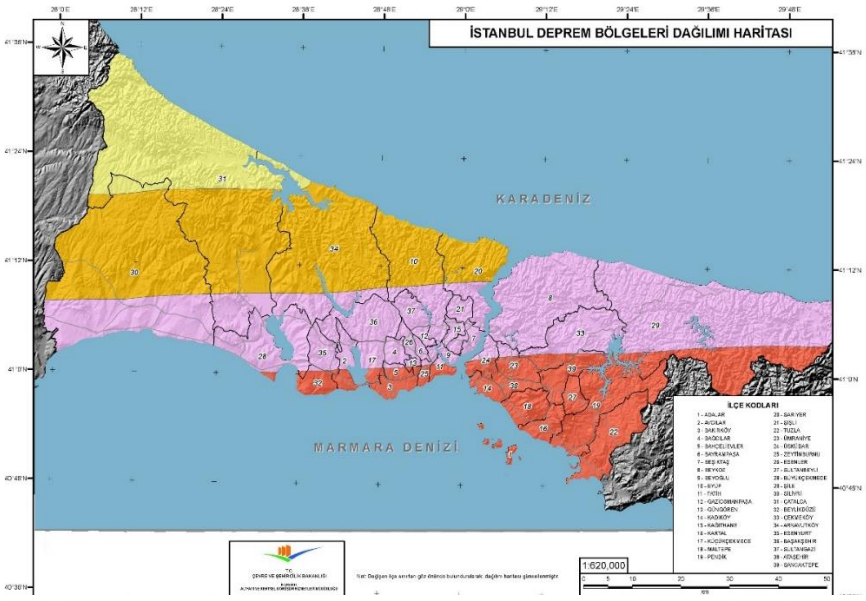
6.06.2000	05:41	Orta (ÇANKIRI)	VII	6.1	1	1766
15.12.2000	18:44	Sultandağı (AFYON)	VII	5.8	6	547
3.02.2002	09:11	Çay - Sultandağı (AFYON)	VII	6.4	44	622
27.01.2003	07:26	Pülümür (TUNCELİ)	VII	6.2	1	50
1.05.2003	03:27	BİNGÖL	VIII	6.4	176	6000
25.03.2004	21:30	Kandilli-Aşkale(ERZURUM)	VII	5.6	9	1280
2.07.2004	01:30	Doğubayazıt (AĞRI)	VII	5.1	17	1000
23.10.2011	13:41	Van	VIII	7.2	644	17005

2.1.3 İstanbul'da Deprem Riski

Afet riski; Belirli bir tehdidin, gelecek zamanda belirli bir zaman sürecinde meydana gelişi halinde, insanlara, yerleşimlere ve doğal çevreye, bu etmenlerin hasar veya zarar görebilirlikleri ile orantılı şekilde oluşabilecek kayıpların olasılığını belirtmektedir. Risk ve/ya kayıp olasılıkları üzerine konuşabilmek için öncelikle belirli büyüklüğe sahip tehlike veya olayın mevcudiyeti ve bundan etkilenmesi olası değerlerin varlığı ile bu değerlerin olaydan ya da tehlikeden etkilenme oranlarının yahut zarar görebilirliklerinin tahmini gerekir. Afet olayından önce, yol açabilmesi olası kayıp ve zararların tahminini belirtir (Ergünay, Gülkan, & Güler, 2008).

Afet riskinin matematiksel olarak ifade edilecek biçimde hesaplanmasına ise afet riskinin belirlenmesi denmektedir. "Tehlike" ile, "değerler" (etkilenebilecek unsurlar) ve "zarar görebilirlik" (etkilenme oranı)'nın çarpım sonucu "afet riski"dir. Formül olarak ise R=T*D*ZG olarak gösterilir. Tehlike unsurunun gerçekleştiği durumda ise, bu listedeki değerlerin uğrayabilmesi olası fiziksel, sosyal, çevresel ve ekonomik bazlı kayıpların veya zararların tahmini mümkün olabilecektir (Ergünay, Gülkan, & Güler, 2008).

İstanbul'da tarihsel süreçlerde yıkıcı depremlerden çokça hissedilmiştir. 1996 yılında hazırlanmış olan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'ndaki İstanbul'un durumu Şekil 2.2'deki gibidir. Bu haritaya göre İstanbul ili içindeki deprem bölgeleri 1,2,3 ve 4. derece olmak üzere 4 sınıfa ayrılmıştır.

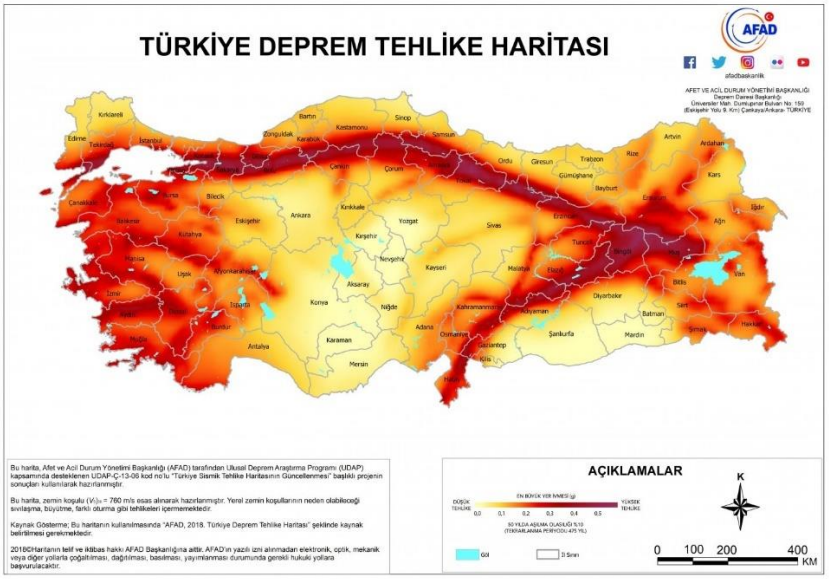


Şekil 2.2 Türkiye deprem bölgeleri haritasında İstanbul ilinin konumu (alıntılayan; Tüysüz, 2003) (aktaran; AİGM, 1996)

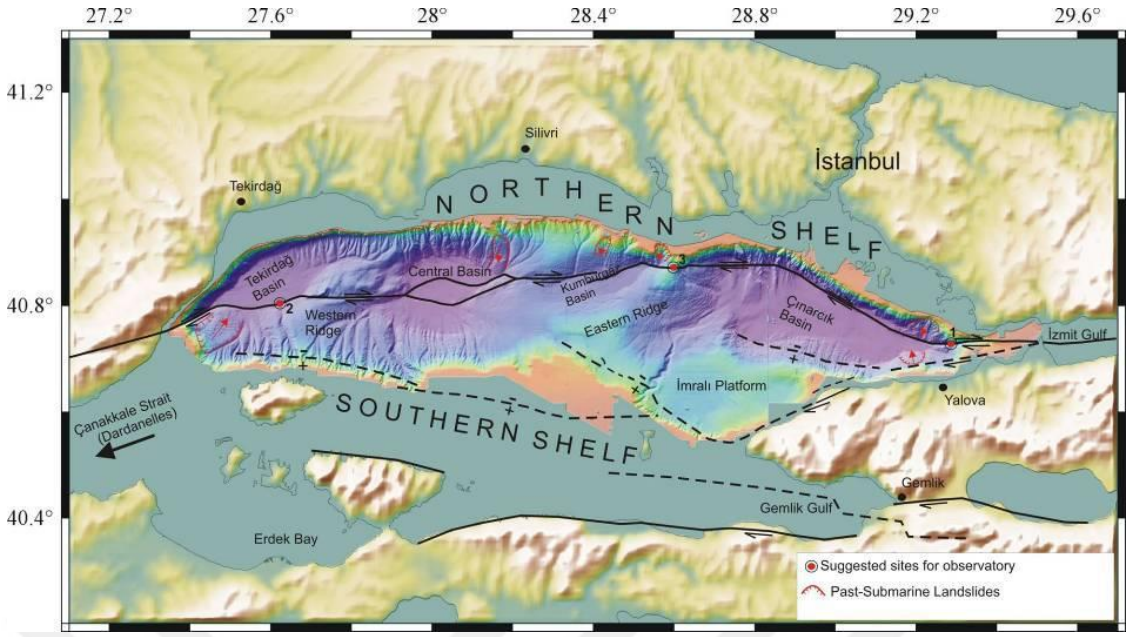
1996 yapımı olan bu harita 2019 itibarı ile AFAD'ın MTA ile iş birliği sonucu yenilenmiş ve Şekil 2.3'teki halini almıştır.

Tüysüz'e göre (2003); İstanbul'daki yıkıcı etkili bütün depremlerin Marmara denizinde bulunan faylar üzerinde oluştuğu kabul edilmektedir.

Şekil 2.4'teki Marmara Denizi Batimetri ve Morfotektonik haritası incelendiğinde bu faylar daha detaylı görülmektedir.

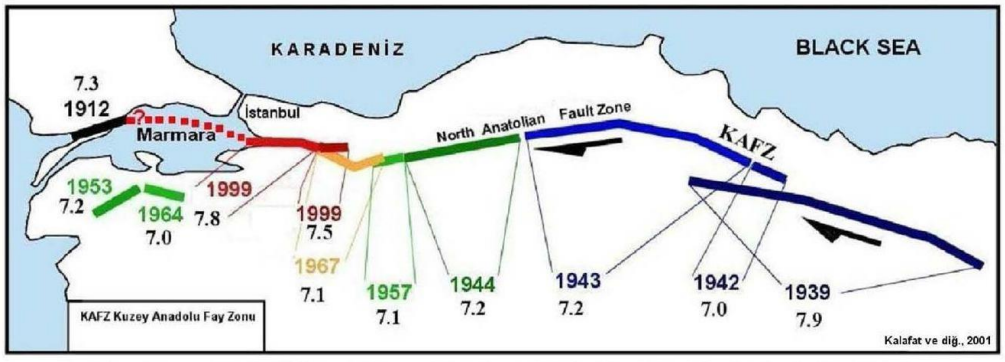


Şekil 2.3 Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD, 2018)



Şekil 2.4 Marmara Denizi Batimetri ve Morfotektonik Haritası, 2000 (alıntılayan; Çağatay, 2016) (aktaran; Le pichon & diğ., 2001)

17 Ağustos 1999 tarihindeki Kocaeli ve 12 Kasım 1999 tarihindeki Düzce depremleri fay hattında 1939 yılından başlayıp batıya doğru hareketine devam eden depremsel etkinliklerindeki son halkalardır. Depremler; meydana geldiği fay üzerindeki gerilmeyi azaltmasının yanında komşu faydaki gerilmeyi arttırmaktadır. Şekil 2.5'te gösterilen bu olaya stres transferi ismi verilmektedir (Tüysüz, 2003).



Şekil 2.5 1939 Depreminden sonra büyük depremlerin batıya göçü (Kalafat, 2011)

Tüysüz'e (2003) göre; Marmara denizindeki fayların tekrarlanma periyotları üzerine yapılan araştırmalar sonucunda, GPS verileri ile eşleştirilerek Marmara Denizi'nde depremin tekrarlanma zamanının yaklaştığına kanaat getirilmiştir.

Yakın geçmişte büyük hasarlara sebebiyet veren depremlerin kaynağı olan Kuzey Anadolu Fay hattının İstanbul'un güneyinde bulunan Marmara Denizi'nden geçen parçalarında oluşacağı düşünülen kırılmalar sonucunda meydana gelecek depremin ilk olarak İstanbul'un güney kısımları olmak üzere geniş bir alanda etki bırakacağı tahmin edilmektedir. Önümüzdeki 30 yıl içerisinde, bahsi geçen bölgede büyük bir depremin gerçekleşme olasılığı %62'dir (alıntılayan; Kundak & Türkoğlu, 2007) (aktaran; Barka, 2000).

Aynı depremin önümüzde bulunan 50 yıllık süre içerisinde, Mw=8.0 dolaylarında olma ihtimali %90 seviyelerindedir (alıntılayan; Kundak & Türkoğlu, 2007) (aktaran; Burton & diğ., 2004).

Önümüzdeki 22 yıl için bu oran %50±13 iken, önümüzdeki 10 yıl içinde %32±12 olarak belirlenmiştir (Tüysüz, 2003).

Mw=7.9 büyüklüğünde bir depremin oluşum periyodunun 550 sene olduğu belirtilmiştir (alıntılayan; Kundak & Türkoğlu, 2007) (aktaran; Cisternas & diğ., 2004).

(JICA ve İBB'nin (2002) hazırlamış olduğu çalışmada; Şekil 2.6, 2.7, 2.8 ve 2.9'de görüleceği üzere İstanbul için olası 4 deprem senaryosu bulunmaktadır. Bu depremlerin oluşturacağı fay modelleriyle alakalı belirlenmiş olan parametreler Tablo 2.3'teki gibidir.

Tablo 2.3 Fay modeli parametreleri (JICA, İBB, 2002)

	Model A	Model B	Model C	Model D
Uzunluk(km)	119	108	174	37
Moment Büyüklüğü (km)	7.5	7.4	7.7	6.9
İniş açısı (derece)	90	90	90	90
Üst kenar derinliği (km)	0	0	0	0
Tip	Doğrultu atımlı	Doğrultu atımlı	Doğrultu atımlı	Normal Fay

(Kundak & Türkoğlu, 2007)'nun çalışmasında baz alınan Model C deprem senaryosuna göre; Avrupa yakasında; Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler, Esenler, Küçükçekmece ve Zeytinburnu ilçeleri; Anadolu yakasında ise Kartal, Maltepe, Pendik ve Ümraniye ilçeleri, şehirdeki diğer ilçelere göre daha yüksek risk değerlerindedir.

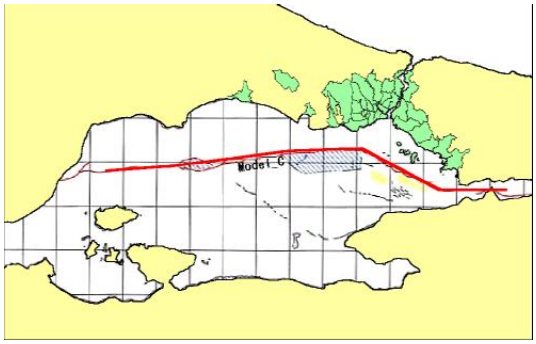
Bu tez çalışması kapsamında çalışma alanı olarak da; yüksek risk grubuna dahil olan, Anadolu yakasında bulunan Kartal ilçesi seçilmiştir (Kundak & Türkoğlu, 2007).



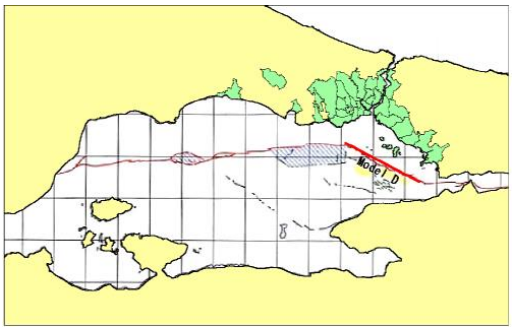
Şekil 2.6 Deprem senaryosu "Model A" (JICA, İBB, 2002)



Şekil 2.7 Deprem senaryosu "Model B" (JICA, İBB, 2002)



Şekil 2.8 Deprem senaryosu "Model C" (JICA, İBB, 2002)



Şekil 2.9 Deprem senaryosu "Model D" (JICA, İBB, 2002)

2.1.4 Afet Yönetimi

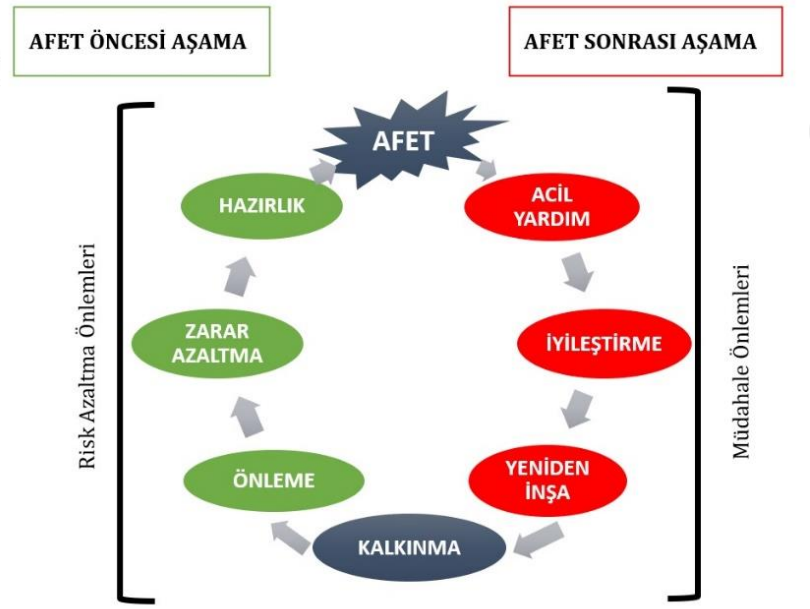
Afet kavramı, bütün olarak değerlendirilmesi gereken ve bir süreç ile yönetilmesi gereken bir olgudur. Bu kısımda afet yönetim sistemi, kayıp ve zarar azaltma, tahmin ve erken uyarı sistemleri, hazırlık gibi afetten öncesini kapsayan kavramlar ile; müdahale, etki analizi, iyileştirme ve yeniden yapılanma gibi afet sonrasını ilgilendiren kavramlardan bahsedilecektir. Risk ve kriz yönetimi kavramlarının birbirleri ile ilişkileri, afet yönetiminin kavramsal olarak incelenmesi, Türkiye ve Dünya'dan örnekleri incelenecektir.

Afet yönetimi; afetlerin zararlarının azaltılması ve önlenmesi, afet neticesi veren olaylara anında, hızlı ve etkili bir biçimde müdahale ve afetten etkilenmiş insanlara daha güvenilir, gelişmiş yeni bir yaşam ortamı yapılabilmesi adına, toplumun bir arada, topluca yapması gereken bir mücadele sürecini ifade etmektedir. Diğer bir tabirle; afetlerin önüne set çekilebilmesi ile kötü sonuçların azaltılması amaçlanarak, afetten önce, afet esnasında ve afet sonrasında alınan tedbirler ve yapılan çalışmaların planlanıp, koordine edilip, yönlendirilmesi, desteklenmesi ve etkin bir biçimde uygulanmasını sağlayabilmek adına toplumdaki tüm kurumlar ve kuruluşlarla, kaynakların ve imkanların belirlenmiş izlemsel gayeler ve öncelikler kapsamında kullanılmasını icap ettiren, birden fazla yönlü, birden fazla disiplinin bulunduğu ve birden fazla aktöre sahip, yönetim sürecini ifade etmektedir. Bu süreç ifade edilirken birer halka gibi iç içe geçmiş aşamalardan bahsedilmektedir. Her aşama bir sonraki aşamanın başarısını etkilemektedir. Dolayısıyla "Bütünleşik veya Afet Yönetimi" olarak da kullanılmaktadır (Ergünay, Gülkan, & Güler, 2008).

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın düzenlemiş olduğu Deprem Şurası 2004'te afet yönetiminin önemi şu cümlelerde belirtmiştir: "…Yaşanılan kayıplar ve afet

yönetimi bilim dalı ve teknolojisindeki gelişmeler nedeniyle, ülkemizdeki afetlere yönelik çalışmaların da tekrara gözden geçirilmesi, afet bilgi sistemleri gibi yeni teknolojilerin ve bilimsel yöntemlerin kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Diğer bir deyişle, afetler olmaya devam edecek ama insanlık ve yapılı çevre, bilişim çağında, bu çalışmada anlatılan ve daha da geliştirilecek olan yönetim sistemleri ve teknoloji ile afetlerin kötü etkilerine karşı gelmeyi de başarmak için çalışmaktadır…" (Kadıoğlu, 2008b).

Özmen ve diğerleri'nin (2005); köken ve gelişme hızları fark etmeksizin, bütün afet olayları ile alakalı faaliyetleri beş safhaya ayırmışlardır. Bunları; zarar azaltma, önceden hazırlık, kurtarma ve ilk yardım, iyileştirme ile yeniden inşa safhaları olarak sıralamışlardır. Bu faaliyetler birbirlerini takip eder halde ve iç içe olduğu için, aynı zamanda önceki safhada yapılan etkinliklerin büyük oranda sonraki safhayı etkilemesi sebebiyle, süreklilik gerektiren bu faaliyetler "afetler zinciri veya halkası" olarak adlandırılan haliyle Şekil 2.10'daki gibi incelenmelidir.



Şekil 2.10 Afet yönetim safhaları (Özmen, Nurlu, Kuterdem, & Temiz, 2005)'den düzenlenerek

Kadıoğlu'na (2008) göre ise; Modern Afet Yönetim Sistemi kapsamında afet yönetimi; zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme olmak üzere dört ana safhadan oluşmaktadır. Fakat bu evreler zarar azaltma, hazırlık, tahmin ve erken

uyarı, afetler, etki analizi, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma olarak toplam 8 safhaya kadar detaylandırılabilmektedir. Bu safhalar bazen çakışmakta iken bazen de aynı anda yürütülmesi gerekebilmektedir. Bu yüzden safhalar arasında belirgin ayrım zorlaşabilir, fakat dört ana safha kullanılabilmektedir;

a. Kayıp, zarar azaltma ve önleme

    a) Hazırlık; tahmin ve erken uyarı, afetler

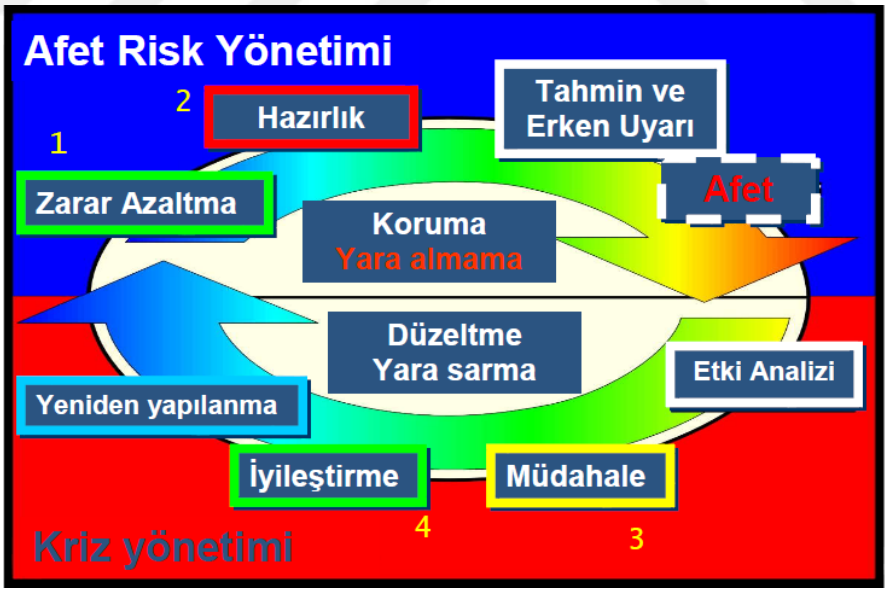
b. Müdahale

    a) Etki Analizi

c. İyileştirme

    a) Yeniden Yapılandırma (Kadıoğlu, 2008b)

Bu çerçeveye göre bütünleşik afet yönetim sisteminde bulunan; kayıp ve zarar azaltma, hazırlık, tahmin ve erken uyarı, afetler ve etki analizi gibi afetten önce korumaya odaklı çalışmalara risk yönetimi denmekte iken; müdahale iyileştirme ve yeniden yapılanma gibi afetten sonra düzeltmeye odaklı çalışmalara ise kriz yönetimi denmektedir (Kadıoğlu, 2008b).



Şekil 2.11 Modern afet yönetim sistemi (Kadıoğlu, 2008b)'den düzenlenerek

Tüm bu tanımları ve şekilleri baz alarak toparlayacak olursak özetle; afet yönetim sistemi, Afet Öncesi (Risk Yönetimi) ve Afet Sonrası (Kriz Yönetimi) şeklinde iki ana gruptan oluşmaktadır.

Modern Afet Yönetimi Safhaları;

a) Zarar Azaltma Safhası;

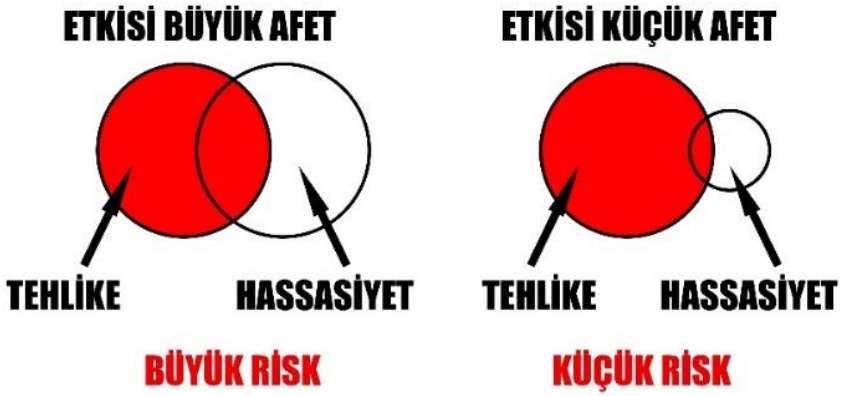
Kadıoğlu (2008) tarafından; zarar azaltma evresi afet yönetiminin kalbi olarak belirtilmiş olup; uzun dönemde tehlike oluşturacak durumlar ve bunların olumsuz etkileri sebebiyle oluşabilme ihtimali olan can ve mal kayıplarını sıfıra indirmeyi ya da azaltmayı amaç edinen süreklilik arz eden aktiviteler ve tedbirler olarak tanımlamıştır. Bununla beraber bu amacın içinde halk ve iş yerlerinin eğitilmesini sağlayarak zararları azaltmak da bulunmaktadır.

Deprem Şurası Sonuç Bildirgesine göre; "Afet yönetimi, afete yol açabilecek tehlike ve risklerin iyi bilinmesini; olayları olmadan önce önleyecek veya zararlarını en düşük düzeyde tutacak önlemlerin akılcı ve bilimsel yöntemlerle alınmasını gerektiren bir bütüncül hazırlık ve uygulama sürecidir. Afet yönetiminde, ülkemizin ağırlık vermek zorunda olduğu konu, "zarar azaltma" işlevidir" (TMH, 2004).

Zarar azaltma konuları; zarar azaltma amacı için mevcuttaki teşvik ve kaynakların ve yerleşim bölgeleri, kurum ve kuruluşlarda bulunan tehlikelerin belirlenmesi; risk profilleri çıkarılması, afet senaryoları ve çözüm yolları, etki analizi ve olası hasarların belirlenmesi; erken uyarı kısa, orta ve uzun vadeli planların hazırlanması; risk altındaki bölgeler için ve afet bilincinin gelişmesi için bilgilendirme çalışmaları yapılması ve güçlendirme çalışmaları; sürdürülebilir kalkınma sağlanabilmesi için iş yerlerinin afete dayanımının arttırılması adına yapılacak çalışmalar olarak belirtilebilir (Kadıoğlu, 2008b).

Bu çalışmalar değerlendirildiğinde zarar azaltma çalışmasının konuları temelde; ekonomik kaynakların korunması ve konu ile ilgili kullanılabilir halde olması, risk analizlerinin yapılması, bilinçlendirme çalışmaları, güçlendirme çalışmaları, mevcut doğal ve kültürel kaynakların korunması, halk ve idari yapının kendi içinde ve birbirleriyle koordine olması için yapılacak çalışmalar olarak sıralanabilir.

Kısaca; afetlerin tehlikelerinin önlenmesi ya da büyük kayıpların olmaması adına alınması gereken toplumsal önlem ve çalışmaların tamamı, Şekil 2.12'de görüleceği üzere zarar azaltma evresinde yapılmalıdır (Kadıoğlu, 2008b).



Şekil 2.12 Afet ile toplumsal hassasiyet ilişkisi (Kadıoğlu, 2008b'den düzenlenerek)

Zarar azaltmadaki en basit kural; önlenmesi mümkün olan tehlikelere karşı engelleyici tedbirler almak, önlenmesi mümkün olmayan tehlikelere karşı koruyucu önlem almaktır. Afetlerden doğan kayıpları bu yaklaşım ile en aza indirmek mümkündür (Güler, 2008).

Bu evrede Afet İşleri Genel Müdürlüğünce yapılan çalışmalar aşağıdaki şekildedir;"

- Mikrobölgeleme
- İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporlarının Onaylanması
- Kuvvetli Yer Hareketi Kayır Şebekesi
- Türkiye Ulusal Telemetrik Kayıt Ağı
- Heyelan ve Kaya Düşmesi, Çığ Tehlike ve Riskinin Önlenmesi
- Deprem Bölgeleri Haritası ve Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik
- Afet Kanunu
- Deprem Zararlarının Azaltılması Araştırma Merkezi
- Sarsma Tablası
- Güçlendirme Yönetmeliği
- Afete Maruz Bölge çalışmaları" (Özmen, Nurlu, Kuterdem, & Temiz, 2005)

Kentlerde risk analizlerinin değerlendirilmesi üç ana grupta toplanabilir. Bunlar; fiziksel çevre, sosyokültürel çevre bileşenleri ve yönetsel ile hukuksal bileşenlerdir (alıntılayan; Kadıoğlu, 2008b) (aktaran; Ünlü, 2005).

(Kadıoğlu'na (2008) göre;

- **Fiziksel Bileşenler**;

  a. Ulaşım ve erişebilirlik ölçütünü; risk analizi bileşenlerinden birisi olup, mevcut yollardaki kapasite, akım yönü, afetlere karşı acil ulaşım planı, tahliye güzergahlarının belirlenmesi gibi kriterler oluşturmaktadır.

  b. Topoğrafya; Genellikle bina ve doğa sebebiyle topoğrafyadaki çıplak görüntü göz ardı edilebilen bir bileşendir; yöneticilerin topoğrafyanın çıplak halini belleklerinde canlandırıp, önlemleri ve yerleşilebilecek alanları belirlemede kriter olarak kullanması gerekmektedir. Örneğin dere kenarları, sel ve göl yatakları ve tarımsal araziler afet esnasında kritik alanlardır.

  c. İklimsel özellikler; bu özellikler topoğrafya, ulaşım sistemi ve bina yoğunluğu gibi özelliklerle bütünleşik olarak değerlendirilmelidir. Afet riskleri, tekil risklerden daha çok, çoklu analiz ve sentez ilişkisi ile belirlenebilecek risklerden oluşmaktadır. Örneğin rüzgar yönü konusu, olası bir yangın ve duman yayılması halinde hesap edilmesi gereken bir özelliktir.

  d. Bitki örtüsü; Orman yangını yayılmaları ve erozyon gibi risklerin değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bir bileşendir. Bu noktada jeolojik yapı da bilinmesi gereken bir konudur, konut bölgelerinin alt yapılarının güvenilirliğini gösteren bir bileşendir. Bitki örtüsü ve jeoloji gibi içerikler coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak hazırlanan modellerde altlık olarak kullanılan katmanlardır.

Bunların ötesinde risk değerlendirmedeki önemli bir konu ise, yerleşimlerdeki binaların fiziksel durumu, kentteki altyapı ile binalardaki nicel ve nitel özellikleri oluşturmasıdır. Kentsel altyapı durumu ile binaların imar durumu, bina yoğunlukları, konut alanlarındaki kritik binalar, bina işlevlerinin alansal

dağılımları, binalardaki tarihsel nitelik, bina yaş ve yıpranmışlıkları, bina ve arazi mülkiyetleri; kamu yönetimlerinin ve yöneticilerinin veri bankalarında her daim altlık olarak bulunması gereken verilerdir.

- **Sosyokültürel bileşenler**;

Hem arazi kullanımı ve bina gruplarını ile bunlarla bağlantılı olarak sokak dokusu açısından düşünülerek; ülkenin çeşitli bölgelerinde, bölgesel bazda yakınlık olmasına rağmen farklı sosyokültürel niteliklerin gösterimi olarak, çeşitli sokak örüntüsü ile bina gruplarının olduğu görmemiz açısından önemlidir, hem de yerleşim ünite analizi gibi modellemeler yapılırken, sosyokültürel değişim düzeyleri sosyal dayanışmayı da beraberinde getireceği için önem arz etmektedir. Sosyal dayanışma düzeyi konusu afetler için risk değerlendirilme aşamasında önemli olan bir niteliktir. Yerleşimlerin sosyokültürel özelliklerinin belirlenme aşamasında hesaba katılması gereken konular şu şekildedir; sosyal etkileşim, kültürel özellikler, sosyal kurumlar, davranış özellikleri, sosyal dayanışma, sosyokültürel değişimler.

- **Yönetsel bileşenler;**

Afet risk değerlendirmelerinde kullanılan belli başlı yönetsel ve hukuksal bileşenler; yönetsel yapılanma, olay komuta sistemi ve sorumluluklar, kanunlar ve yönetmelikler, afet riskini önlemek adına halk ve STK katılımları, halkın afet yönetimi eğitim seviyesi ile ilgili eğitim için belirlenecek sistematik stratejiler şeklindedir.

Tüm bunlar kümülatif olarak düşünüldüğünde bu belirleyicilerin ana amacının; o yerleşim alanındaki acil tahliye yollarının belirlenmesi ve bu kapsamda toplanma alanı olarak fonksiyon kazanabilecek acil toplanma alanlarının ortaya çıkartılmasıdır. Bu kapsamdaki amaçları sıralayacak olursak; ana tahliye güzergahlarının belirlenmesine yardımcı olması (itfaiye ve ambulans gibi araçların geçebileceği, önceliği olan güzergahlar), ikincil güzergahların elde edilmesine yardımcı olması, gece yoğun kullanımdaki alanlara ulaşım ihitmallerinin değerlendirilmesi, alternatif tahliye bölgelerinin belirlenmesidir (Kadıoğlu, 2008b).

b) Hazırlık Safhası

Aslında zarar faaliyetleri çalışmaları ve afete hazırlıklı olma faaliyetleri tamamlayıcı çalışmalardır. Bu sebeple ikisinin de beraber yürür halde olması gerekmektedir. Zarar azaltma faaliyetlerinde; afetin oluşumu veya oluşmaması durumunda da güvenli yaşam ortamının korunması temel amaçtır. Hazırlık faaliyetlerinde ise afet sonrası problemlerin en hızlı şekilde çözülmesi ve afet halindeki koşulların en iyi hale gelebilmesi temel alınmıştır (Güler, 2008).

Kadıoğlu'na (2008b) göre; bu evre risk yönetimindeki ikinci önemli evredir. Bu safhada yapılacak çalışmaların ana hedefi, tehlike sonucu olarak insanlar için olası olumsuz etkilere karşı tedbirler alınması ile e uygun zaman ve şekilde, efektif organizasyonlar ile yöntemler kullanılarak müdahaleye hazırlanmaktır. Zarar azaltma evresinde alınan tedbirler ile olayların önlenmesi ya da durdurulması her zaman gerçekleşemeyebilir, bu noktada önceden hazırlık evresinde de can ve malı, milli servetleri afetlerin olumsuz etkilerinden koruyacak çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. Afete müdahale kapsamında, devlet kurum ve kuruluşlarından halkın bu konudaki yetkinliğinin arttırılması adına çalışmalardan bazıları şu şekildedir;

- Afet Acil Yardım Planları ile bu planlardaki ekler (toplu bakım, tahliye, iletişim, barınma, tıbbi yardım vb.),
- Acil Yardım Hizmet grupları ile Teşkilat Şemaları,
- Afet Yönetim Merkezi,
- AYM elemanlarına yönelik eğitimler,
- STK'lar ile işbirlikleri, Acil Durum Malzemeleri Temini,
- Kamuoyu ve Halk eğitimleri,
- Afet yönetim konusu ile ilgili planların hazırlık ve geliştirme aşamalarının merkezi düzeyde yapılması,
- Afet Acil Yardım Planlarının il düzeyinde hazırlık ve geliştirilmesi çalışmaları,

- İlgili planlardaki personellerin eğitimlerinin tamamlanması ile kritik malzemelerin stoklanması,
- Arama-Kurtarma çalışmalarının geliştirilmesi,
- Erken uyarı, tahmin ve alarm sistemlerinin oluşturulması, geliştirilmesi.

Hazırlık evresindeki diğer önemli bileşenlerden bazıları şu şekildedir;

- Afet Yönetim Merkezleri
- Afet Acil Yardım Planları
- Tahmin ve Erken Uyarı
- Afet Koordinasyon Merkezleri (Kadıoğlu, 2008b).

c) Müdahale Safhası

Afetin oluşumundan başlayarak, büyüklüğüne göre 3 gün ile 1-2 aylık süreçleri kapsayan çalışmalardır. Bu aşamadaki çalışmalar; haber alma ve ulaşım, arama ve kurtarma, ihtiyaçların oluşturulması, ilk yardım, tedavi, tahliye, geçici barınma, yiyecek-içecek, giyecek ve yakacak temin edilmesi, güvenliğin sağlanması, çevre sağlığı ve koruyucu hekimlik, hasar tespiti, tehlikeli yıkıntıların uzaklaştırılması şeklinde belirtilebilir (Kadıoğlu, 2008a).

d) İyileştirme Safhası

Bu aşamanın amacı; afete maruz kalmış topluluklardaki, iletişim, ulaşım, alt yapı, su, eğitim, geçici barınma, ekonomik ve sosyal faaliyetler gibi yaşamsal etkinliklerin asgari düzeyde karşılanmasına imkân vermeye çalışan tüm çalışmaların yapılmasıdır (Kadıoğlu, 2008b).

İyileştirme; "toplum ve bireylerin, iş yerlerinin ve devlet kurumlarının kendi kendine çalışabilmeleri, normal yaşama dönmeleri ve gelecekte olası tehlikelere karşı korunmalarını sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılması" (Kadıoğlu, 2008b).

Tüm bu safhalar düşünülürse afet yönetiminde bulunan bütün evreler bir bütünün parçası şeklindedir. Birbirleriyle ve kendi içlerinde koordine bir yapısı vardır. Bu yüzden afet yönetimindeki tüm evreler bütünsel bir biçimde değerlendirilmelidir.

2.1.4.3 Türkiye'de Afet Yönetimindeki Mevzuat Yapısı

Afetlerin önlenmesi ile ilgili mevzuatlar ve politikalarda değişimler; 1999 Yılında meydana gelen deprem ile beraber; **1944 yılı ve öncesi - 1. Dönem, 1944-1958 yılları arası - 2. Dönem, 1958-1999 yılları arası - 3. Dönem, 1999 yılı sonrası - 4. Dönem,** olmak üzere toplam dört döneme ayrılmıştır.

(Erkan, 2010)'a göre bu dönemler;

1. Dönem: 1944 Yılı Öncesi;

- Hilal-i Ahmer (Türkiye Kızılay Derneği) – 11.06.1868 (JICA, 2004).
- Ebniye Nizamnamesi (Yapılar Tüzüğü) – 1848
- Belediye teşkilatının kurulması – 1855
- İmar ve İskan Bakanlığı– Cumhuriyet Dönemi (Göktürk, 2001).
- Belediye Yapı ve Yolları Kanunu – 21 Haziran 1933 (Uzunçıbuk, 2005).
- Yapı ve İmar Reisliği- 1939 (Erkan, 2010).
- "Erzincan'da ve Erzincan Depreminden Müessir olan Mıntıkalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yardımlar hakkında Kanun"- 1940 (Erkan, 2010).
- "Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Kanunu"- 1943 (alıntılayan; Erkan, 2010) (aktaran; TBMM, 1999).

2. Dönem: 1944-1958 Yılları Arası

- "Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun"- 1944. Bu yasa kapsamında, Türkiye'nin ilk Deprem Bölgeleri Haritası ile Türkiye Yer Sarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği (günümüzdeki adı; Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik) oluşturulmuştur (Erkan, 2010).
- Deprem Bürosu- 1953 (Uzunçıbuk, 2005).
- DE-SE-YA Şubesi (Deprem, Seylap, Yangın)- 1955 (Uzunçıbuk, 2005).
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü- 1955 (Uzunçıbuk, 2005).

- "Bina Yapımını Teşvik ve İzinsiz Yapılar Hakkında Kanun" (Uzunçıbuk, 2005).
- İmar ve İskân Bakanlığı – 1958 (Erkan, 2010).

3. Dönem: 1958-1999 Yılları Arası

- "Sivil Müdafaa Kanunu" – 1958 (Erkan, 2010).
- Afet İşleri Genel Müdürlüğü- 1965 (Erkan, 2010).
- Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik- 1968 (Erkan, 2010).
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı- 1983 (Erkan, 2010).
- "Erzincan, Gümüşhane ve Tunceli İllerinde Vuku Bulan Deprem Afeti ile Şırnak ve Çukurca'da Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesi Hakkında Kanun"- 1992 (Erkan, 2010).
- Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği- 1997 (Erkan, 2010).

4. Dönem: 1999 Yılı Sonrası

- "Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Yetki Kanunu" 27 Ağustos 1999.
- "Yapı Denetimi Hakkında Kanun"- 13 Temmuz (Yener, 2003).
- "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun"- 29 Mayıs 2009
- "Afet ve Acil Durum yönetimi Başkanlığı (AFAD)"- 17 Haziran 2009 (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014).

2.1.4.4 Türkiye'de Afet Yönetimindeki İş Akışı ve Modeli

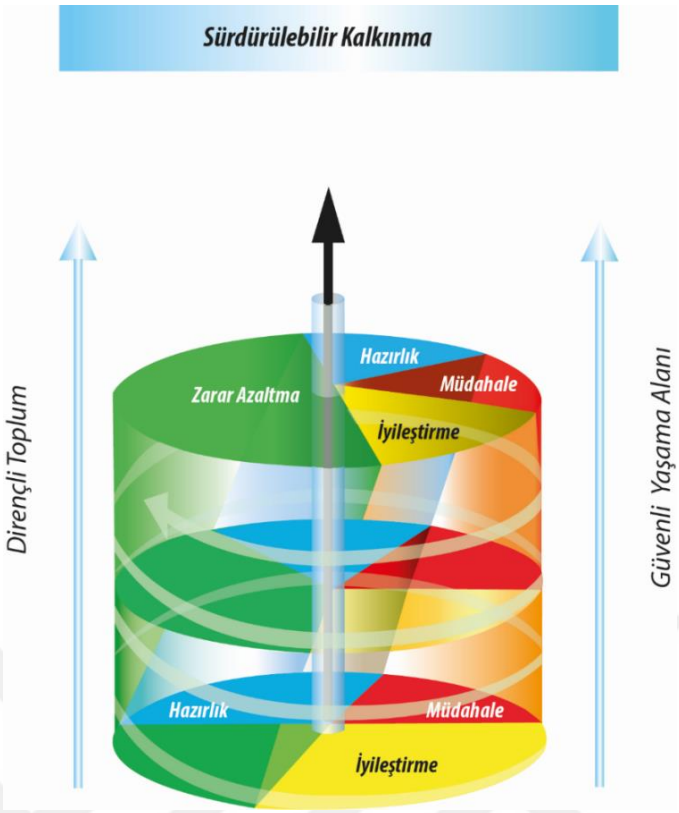
Afete müdahale esnasındaki yapılanma afetin büyüklüğüne bağlı olarak tüm alakalı hükümet organlarını kapsayan bir yapı olup, merkezde illerde ve ilçelerde benzer şekilde tekrarlanmaktadır. Afete müdahale il bazında valinin ilçe bazında ise

kaymakamın yetkisi altındadır. İlin üstesinden gelemediği noktalarda AFAD devreye girmekte ve faaliyetlerini yürütmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014).

JMO,'ya (2015) göre 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri hakkında Kanun ve Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)'nın yasal dayanağını oluşturduğu Afet Yönetimi Strateji Belgesi ile Türkiye'deki afet yönetiminin temel ilkelerini; hesap verebilirlik, şeffaflık, ulaşılabilirlik, tarafsızlık, bilimsellik, çevreye duyarlılık, etkililik, verimlilik ve süreklilik ilkeleri oluşturmaktadır. Afet yönetim modeli; *Zarar Azaltma, Hazırlık, Müdahale* ve *İyileştirme* olarak dört temel süreçten oluşmaktadır.

Zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme süreçlerinin tamamı iç içe geçmiş ve birbirleriyle etkileşimin gerçekleştiği, koordine ve efektif bir biçimde yönetilmesi gereken bir yapıdadır.

Yaşanmış afetler sonrasındaki tecrübeler, ileriye dönük risklerin engellenmesi veya azaltılması amacından ötürü; bahsi geçen süreçlerin oluşturduğu her bir döngüden sonra, süreçlerin afet yönetim sistemindeki ağırlıkları değişmektedir. Bu haliyle ilerleyip her daim gelişmeyi hedef gösteren; Şekil 2.13'da görüleceği üzere bir dinamik sarmal meydana gelmektedir.



Şekil 2.13 Türkiye'de afet yönetiminde dinamik sarmal (JMO, 2015)

2.1.4.5 Türkiye'de Deprem Stratejileri ve Eylem Planı

AFAD (2015) tarafından hazırlanmış olan Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı'na göre hedefler, stratejiler ve eylemler 3 ana grupta toplanmıştır.

1. **Depremleri Öğrenmek Ekseni;** Bu eksendeki başlıca hedefler, deprem bilgi ve altyapısının geliştirilmesi ve deprem tehlike analizleri ve tehlike haritalarının geliştirilmesidir.
2. **Deprem Güvenli Yerleşme ve Yapılaşma Ekseni;** Bu eksendeki başlıca hedefler, deprem güvenli yerleşme ve depreme dayanıklı yapılaşmanın sağlanması ve tarih ve kültür mirasının depremlerden korunmasıdır.
3. **Depremlerin Etkileriyle Baş Edebilmek Ekseni;** Bu eksendeki başlıca hedefler, depremlere ve diğer afetlere ilişkin eğitim ve halkın bilinçlendirilmesi faaliyetlerinin geliştirilmesi, deprem stratejilerinin bütüncül ve etkin bir hale getirilmesi için mevzuat düzenlemelerinin gerçekleştirilmesi ve depremlere ve diğer afetlere zamanında hızlı ve etkili olarak müdahale edilebilmesinin sağlanmasıdır.

AFAD'a (2015)'e göre risk azaltma çalışmalarında göz önünde bulundurulması açısından önem içeren tehlike faktörlerinden bazıları şöyledir; *topografik koşullar, jeolojik koşullar, tehlikenin yeri, büyüklüğü, oluş zamanı, süresi, dolgu alanlar, gelişmişlik düzeyi, nüfus yoğunluğu, sanayileşme, çarpık yapılaşma, dere yataklarının daraltılması ve imara açılması* (Maral, 2016).

Bu tez çalışmasının konusu gereği olarak; içeriğini oluşturan tahliye alanları ve toplanma alanlarının nüfusa ve ihtiyaçlara göre belirlenebilmesi ve mekânsal planlama gereğince acil durumlardaki fonksiyonlarının bir bütün şeklinde değerlendirilmesinde "Depremlerin Etkileriyle Baş Edebilmek" Ekseninin, "Depremlere ve Diğer Afetlere Zamanında Hızlı ve Etkili Olarak Müdahale Edilebilmesinin Sağlanması" hedefinde yer alan ilgili kuruluşlar olan; İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, ÇŞB, MSB, İl Özel İdareleri, Türk Kızılay'ı, Belediyeler gibi kurum ve kuruluşların çalışmaları incelenmiş ve aktarılmıştır.

2.1.4.6 Dünya'da Afet Yönetimi

Afet yönetim sistemleri her ülke özelinde, o ülkenin deneyimlerine göre belirlenmiş olduğu için; her bir ülkenin diğerlerine göre daha yüksek oranda problem yaşadığı doğal afetlere yönelik daha fazla önlem almasına sebep olmaktadır. Diğer bir deyişle her ülke, daha çok zor durumda kalmasına sebep olan afet karşısında tedbir almada ilerlemiştir (Erkal & Değerliyurt, 2009).

Erkan'a (2010) göre; Amerika, Yeni Zelanda ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler yüksek miktarda afetler, afetler içerisinde ise depremler yaşadıklarından dolayı afet risk yönetimi konusu adına gereken sistemleri oluşturmuş ve düzenli olarak güncellemişlerdir. Risk azaltma çalışmalarını ulusal öncelik olarak kabul ederek yasal düzenlemelerini bu eksende yapmış olan bu ülkelerin kurumsal yapılanmada her birinde değişiklikleri olsa bile gerçekleştirmiş olduğu faaliyetler ile örnek teşkil etmektelerdir.

I. Amerika'da Afet Yönetim Sistemi;

Amerika Birleşik Devletleri Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (FEMA); ABD'de olağanüstü haller ve afet yönetimi konularındaki sorumlu olan koordinatör kuruluştur. Olası bir felaket halinde her an müdahale etmeye hazır bir halde olan

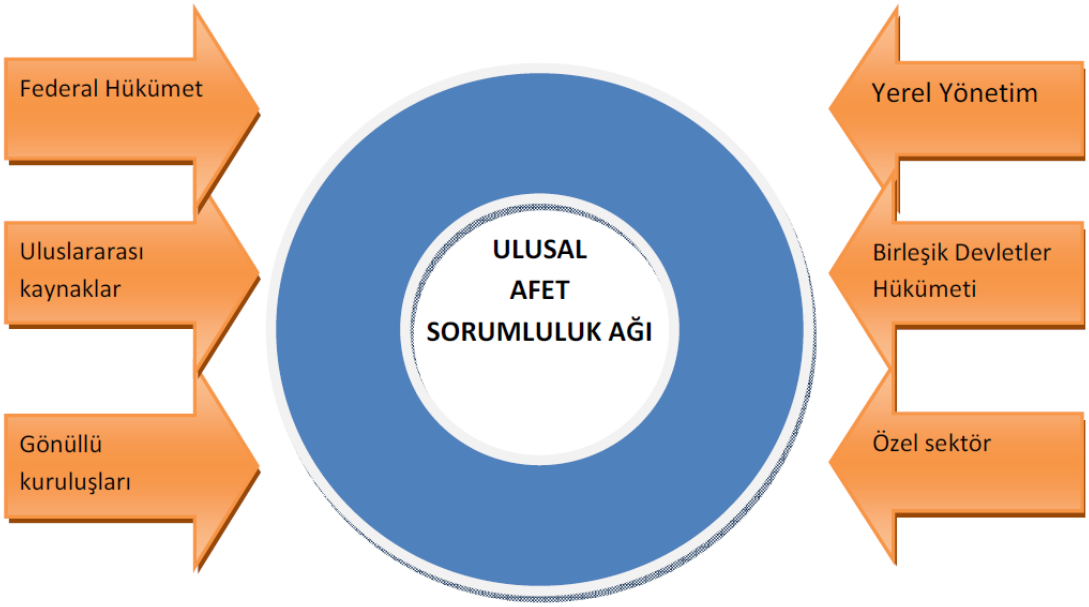
FEMA kendisini "vatandaşın hizmetinde bir kurum" olarak örgütlemektedir (Erkal & Değerliyurt, 2009).

1979 yılında kurulmuş olan FEMA, merkezi, on bölgesi ve yerel birimleri ile teşkilatlanmış halde ağ kurmuştur. Öncesinde bağımsız olan kurum, 11 Eylül 2001 sonrasında ABD Ülke Güvenliği Bakanlığına bağlanmıştır (Erkan, 2010).

Erkan'a (2010) göre ABD'de afet yönetim şablonunu üç yasa oluşturmaktadır;

- *Robert T. Stafford Afet ve Acil Durum Yardımı Yasası*; bu yasada afetzedelere yönelik yardımlar ile afetlere hazırlık aşamasındaki detaylar ve FEMA'nın görev ve yükümlülükleri belirlenmiştir.
- *Deprem Etkilerini Azaltma Yasası*; bu yasanın içeriğini; bilimsel kuruluşlar ile koordine halde hazırlanan "Ulusal Deprem Etkilerini Azaltma Programı" esaslarını ayrıca depreme müdahale ve hazırlık planlarının hazırlıkları oluşturmaktadır.
- *Afet Önleme Yasası*; Bu yasa 2000 yılında Stafford Yasasının geliştirilmesi gayesiyle çıkartılmış olup, eyalet ve yerel yönetimler düzeylerindeki risk azaltma programı kapsamındaki mali ve teknik desteklerin gerçekleşmesi amaç edinilmiştir.

Amerikan coğrafyası düzeylere göre tehlike bölgelerine ayrılarak, her bölgeye özgü imar koşullarının oluşturulması sağlanmıştır. Afet yönetiminde sadece devlet ve ona bağlı kurum ve kuruluşların ötesinde özel sektör ve gönüllülük esaslı organizasyonların da sorumluluk aldığı afete karşı mücadelenin topyekûn sağlandığı bir sistem Şekil 2.14'da görüleceği üzere ABD'de mevcuttur (Erkal & Değerliyurt, 2009).



Şekil 2.14 Amerika Birleşik Devletleri'nde afetlerde ve acil durumlarda müdahaleye katılan ilgili kurum ve kuruluşlar (alıntılayan; Erkal & Değerliyurt, 2009) (aktaran; FEMA, 2002)

II. Japonya'da Afet Yönetim Sistemi;

Japon hükümeti afetle mücadelenin en efektif yöntemlerinden biri olarak afetlerin önceden haber alınması ve tahmini üzerine inşa etmiştir. Japonya'da, anakarada olmasa dahi kıta sahanlığındaki olası tsunamiler ile büyük depremlerin gözlemi için bir alt yapı sisteminin "Tokyo Japan Disaster Counter Measure" isimli örgütlenme ile donatılması gerekliliği; "Okyanus Tabanlı Sismik Uyarı sistemi" (OBS) adı verilen bir örgütlenmenin oluşumu adına faaliyetler düzenlemiştir. Böylece erken uyarı sistemi ile her sene binlerce canın kurtarılması hedeflenmiştir. Bununla beraber ülke, bölgesel ve yerel ölçeklerde planlama yetkilerinin olduğu efektif bir CBS ile denetlenen, ulusal ölçekte koordinasyon sağlanan bir "ulusal Afet Erken Uyarı ve Yönetim" yapısına sahip olmayı amaç edinmiştir (Erkal & Değerliyurt, 2009).

(Erkal & Değerliyurt, 2009)'a göre; Japon Ulusal Acil Durum Yönetimi Modeli dört temel sorumluluk düzeyinden oluşmaktadır. Bunlar;

- *Ulusal Hükümet Düzeyi*; "Merkezi Afet Önleme Konseyi", başbakan başkanlığında toplanarak afet önlem planlarının oluşturulması ve hazırlıkların planlanmasını sağlamakla görevlidir.

- *Bölgesel Hükümet Düzeyi*; Operasyonların koordinesinden, uygulanmasından ve ihtiyaç halinde genişletilmesinden ve Bölgesel Afet Önleme Konseyi'ne başkanlık etmekten Bölge Valisi sorumlu olur.
- *Belediye Düzeyi*; Olası afet durumuna yönelik tüm hazırlıkların yapılması, operasyonel hazırlıklar ve yürütülmesinden sorumlu olan Belediye Afet önleme konseyi, belediye başkanı başkanlığında belediye sınırları içerisindeki hazırlıkların ve önlemlerin alınmasında görevlidir.
- *Halk-Birey Düzeyi*; toplumun afetlere hazırlıklı hale gelebilmesi, mahalle örgütleri ile diğer gönüllü örgütlerin koordine olması gibi konuları içermektedir.

Japonya'da Ulusal Ülke Ajansı (National Land Agency) ile ulusal acil durum yönetim koordinasyonu denetlenmektedir. Afet Önleme Bürosu'nun görevi ise gruplar-merkezi otorite arası koordinasyon ve örgütlenmenin sağlanmasıdır. Bilgi akışının sağlanması adına Ülke Ajansı önemli rol oynamaktadır. Diğer bir yandan diğer ajanslar ve Başbakanlık Ofisi arası bilgi akışının sistematik yönetimi de yine bu ajans tarafından yürütülmektedir (alıntılayan; Erkal & Değerliyurt, 2009) (aktaran; Japan Disaster Counter Measure, 1998).

III. Yeni Zelanda'da Afet Yönetim Sistemi

2002 yılında Sivil Savunma Acil Durum Yönetimi Kanunu'nun çıkartılmasıyla; volkanik patlama, fırtınalar, tsunami ve sel gibi afetlere sıklıkla maruz kalan Yeni Zelanda'da afet yönetimi ile alakalı reformlar başlatılmıştır. Bahsedilen Kanundaki temel ilkeler;

- Tüm tehlike ve risklerim tanımlanıp yerinde çözülmesi,
- Risk Azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme çalışmalarında süreklilik,
- Bütüncül bir afet yönetim sistemi geliştirilmesi,
- Bölgesel Sivil Savunma ve Acil Durum Yönetimi planlaması ile düzenlemesinin yapılması,
- Gönüllü kurum ve kuruluşlarla eşgüdümlü hareket edilmesi

- Risk temelli planlamanın, risk azaltma, hazırlıklı olma, müdahale ve iyileştirme süreçlerindeki düzenlemelerdeki temelleri oluşturması şeklinde oluşturulmuştur.

Yeni Zelanda'da risk azaltımı çalışmalarının ekonomik kaynağının sağlanması da öncelikli olarak yerel yönetimlerin görevleri arasındadır (Erkan, 2010).

Yerel yönetimin imkânlarının üstündeki maliyetler için münferit durumlarda merkezi hükümet kaynaklarının kullanımı mümkün olsa bile, belirlenen strateji gereğince; öncelikli olarak yerel kaynakların risk azaltım çalışmalarına aktarımıdır. (alıntılayan; Erkan, 2010) (aktaran; Government of New Zealand, 2005)

IV. AB Ülkelerinde Afet Yönetim Sistemi;

Avrupa Birliği'nde afet yönetimi siyasal yapının önemli bir parçası olmakla beraber her ülke için farklı özellikler göstermektedir. Bu toplumların kendilerini koruması adına kendilerine özgü koruma yöntemleri olarak kabul görerek, modern afet yönetiminin ilk kuralı olarak karşılanmaktadır. Genel olarak AB ülkelerinde afet ve acil durum yönetimi, merkezi yönetim tarafından organizasyonu sağlanan, yerel yönetimler ile de yürütülme işlemi gerçekleştirilen bir süreçtir (alıntılayan; Erkal & Değerliyurt, 2009) (aktaran; European Union, 1999, 2000)'a göre bazı AB ülkelerindeki acil durum yönetim yapıları şu şekildedir;

- ***Almanya;*** Barış döneminde afetlerde yardım ulaştırılması işlevi eyalet hükümetlerinde iken; savaş halinde ise sivil toplum korunması Federal Hükümet'in sorumluluğundadır. Organizasyon sistemi; İçişleri Bakanlığı içerisinde bakanlıklar arası eşgüdüm grubu, eyalet hükümeti, bölge ya da şehir yönetimi idarecileri, acil durum personelleri, kurtarma hizmetleri Teknik Yardım Federal enstitüsü (THW), uzman özel kurtarma hizmetleri, itfaiye ve diğer kuruluşlardan oluşmaktadır. Müdahale ve Eğitim de diğer önemli aşamalardandır.
- ***İspanya;*** Temel Sivil Korunma Standardı olarak sivil korunma sistemi tamamlanan İspanya'da çeşitli kuruluşların planları arasındaki eşgüdüm ile uyum sağlanmaktadır. Bununla beraber; merkezi otonom ve yerel yönetimlerin eşgüdümü da ilgili standardın gereğidir. Organizasyon; her

yönetimin sivil savunma sistemi kendine has olsa da her yönetim bölgeler arasındaki uyum, yardım anlaşması ve dayanışmaya saygı duymak durumundadır. İlk olarak yerel yönetim müdahale eder, yerel yönetimin yetersiz kaldığı noktalarda otonom yönetim müdahalede bulunur. Merkezi Hükümet de benzer bir çalışma stiline sahiptir. Temel Standart; sorumlu bakanlığın Adalet ve İçişleri Bakanlığı olduğu Temel Standart, acil durum yönetimi ile koordinasyonu devlet tarafından yürütülen ilkeler sistemidir. Bölgesel Plan ile Özel Plan olmak üzere iki temel kısımdan oluşmaktadır. Bölgesel plan bir rehber niteliği taşıyıp genel bir şablon belirtir. Özel Plan ise her türlü acil durum riski adına bilimsel, metodolojik ve teknolojik uygulamaları içermektedir. Otonom bölgeler için Ulusal Sivil Korunma Komisyonu planları onaylamaktadır. Ulusal Komisyon ise üç düzeyde yapılmış olan planların eşgüdümünü sağlamaktadır. Ayrıca Müdahale safhası bulunmaktadır.

- ***Finlandiya;*** İtfaiye ve acil durum operasyonları; yangın ve kazaların önlenmesi, kurtarma hizmetleri ile sivil savunma, Finlandiya'da bölgesel otoriteler kapsamında birleştirilmiştir. Bu oluşum; büyük-küçük ölçekli kazalar ile savaş haline kadar ulaşan tüm acil durumlara müdahale sürecini oluşturabilmek adına düzenlenmiştir. Ulusal Kurtarma İdaresi, İtfaiye, Sivil Savunma ve Eğitim olmak üzere dört önemli başlıktan oluşmaktadır.
- ***Fransa;*** Genel yapı olarak incelenecek olursa; Halk Güvenliği Müdürlüğü, can-mal güvenliği, çevre koruma, kazalar, afet ve felaketlerde risk azaltım görevini üstlenen kurumdur. Bu müdürlük, halk güvenliği yönetimi ulusal acil durum hizmetini yönetir. Yerel kurtarma süreçlerindeki koordinasyonun sağlanması ile, doğal ve teknolojik bazlı kazaların engellenmesi üzerine faaliyetlerin yapılması, yangın söndürme hizmetleri ve yardım planlarının hazırlanması ile ilgili yönerge taslaklarının hazırlanması ile itfaiyeci eğitimleri gibi süreçlere yardımcı olarak bir çok acil durum yönetimi konusunda görev sahibidir. Fransa'da afet yönetiminde ise Müdahale, Yerel Kaynaklar ve Eğitim olmak üzere üç önemli başlık bulunmaktadır (Erkal & Değerliyurt, 2009).

2.2 Açık ve Yeşil Alan Kavramı

“Açık alan; insanların yaşantısını sürdürdüğü, üzerinde yapı bulunan kapalı uzantıların dışında kalan, doğal durumda bırakılmış ya da tarımsal ve konut dışı dinlenme amaçlarına ayrılmış kent parçasıdır. Yeşil alan ise; kent ve kasabalarda, insanların gezmesine, çocukların oynamasına ve bu yerlerin bir taş yığını görünümü kazanmasına engel olmak amacıyla, kent yönetimlerince düzenlenen gezinti yolu, ağaçlı yol gibi ortak kullanım alanıdır” (Keleş, 1980).

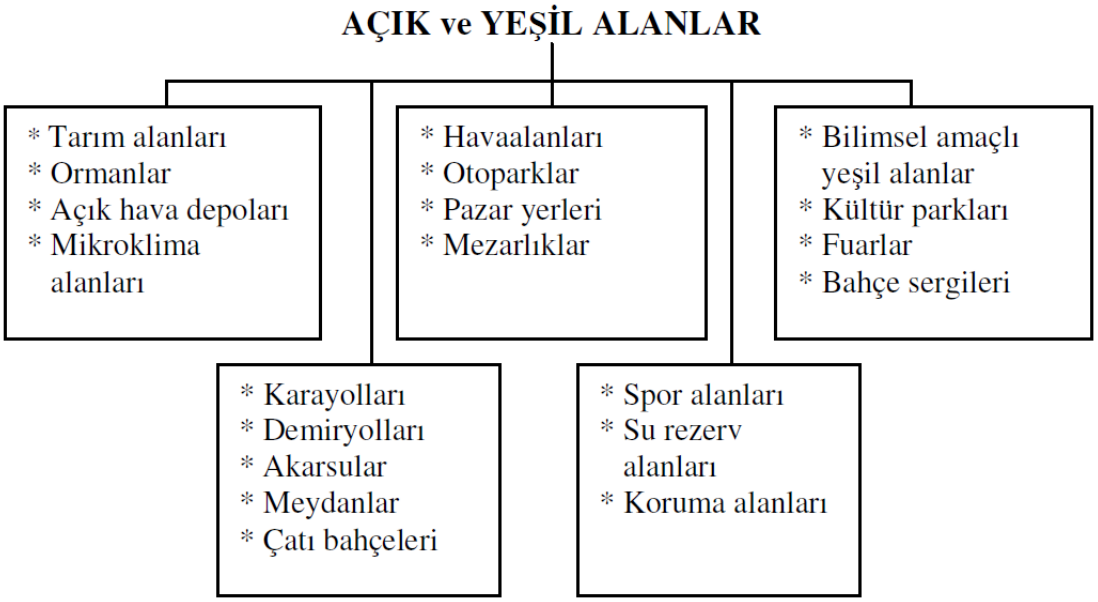
“Bir kentin yapısındaki çesitli kullanımlar için uzun süreli bir denge unsuru; aynı zamanda çok yönlü dış mekan kullanımları için de çesitli olanaklar oluşturan, yaşayan ve yaşatan bir organizma” açık ve yeşil alan sistemlerinin diğer bir tanımı olarak karşımıza çıkmaktadır (alıntılayan; Yerli & Kesim, 2009) (aktaran; Öztan, 1998).

Kent dokusundaki başlıca ögelerden biri olan açık alanlar; mimari yapı ile ulaşım alanların kapsamadığı açıklıkları ya da boş alanları tanımlanmaktadır. Yani, dış mekanlarda, herhangi bir amaca hizmet eden yapılaşmaların bulunmadığı ve rekreasyonel kullanımlara uygun imkan tanıyan alanlar olarak algılanmaktadır (Gül & Küçük, 2001).

Yeşil alanlar ise; açık alanların bitki grupları ile kaplanmış alanlar olarak tanımlanmaktadır. Yani her yeşil alan bir açık alan niteliği taşımasına rağmen, her açık alan bir yeşil alan niteliği taşımamaktadır (Gül & Küçük, 2001).

2.2.1 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Bulunuş Şekilleri

Bir önceki konuda bahsi geçen tüm tanımların ışığında açık ve yeşil alanların kentlerde bulunuş şekilleri Şekil 2.15’deki gibidir.



Şekil 2.15 Açık ve yeşil alanların kentlerde bulunuş şekilleri (Yerli & Kesim, 2009)

Kentsel açık ve yeşil alanlar genel olarak bütüncül bir biçimde değerlendirilmektedir. Açık ve yeşil alanlar kent yerleşim planlarında kimi zaman belirli plan şablonunda bulunmakta iken, kimi zaman ise plansız olarak ortaya çıkmaktadır. İki şekilde de açık ve yeşil alanların oluşumunda; kentin topoğrafyası, iklimi, jeomorfolojisi, mimari ve politik yapısı, en önemlisi ise kentteki toplulukların sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel yapısının etkisi büyüktür. Yeşil doku sistemi genel olarak iki ana şekilde belirmektedir;

- **Dağınık Yeşil Alan;** Kentte lekeler şeklinde ayrı ayrı büyük şekilde ya da küçük birimler şeklinde ortaya çıkarlar. Bu yeşil alan sisteminde arazi kullanım politikasının ve planlı kentleşmenin varlığından söz edilemediği için genelde plansız gelişen kentlerde görülmektedir.
- **Yeşil Bandlar Sistemi;** Süreklilik arz eden, kentin belirli bölgelerini birleştiren bandlar olarak organik şekilde ortaya çıkan yeşil dokudur. Bu bandlar kent karakteri, kentteki morfolojik, klimatik ve jeomorfolojik yapı gibi değişkenlere bağlı şekilde; zincirleleme eksen, kama ve yıldız şeklinde görülebilmektedir (alıntılayan; Gül & Küçük, 2001) (aktaran; Yıldızcı, 1987).

2.2.2 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Önem ve İşlevleri

Genel anlamda kentsel açık ve yeşil alanların 4 temel fonksiyonu vardır. (Atalay, 2008)'a göre bunlar;

- Ekolojik fonksiyonlar
- Ekonomik fonksiyonlar
- Tasarım ve planlama fonksiyonları
- Sosyal fonksiyonlardır.

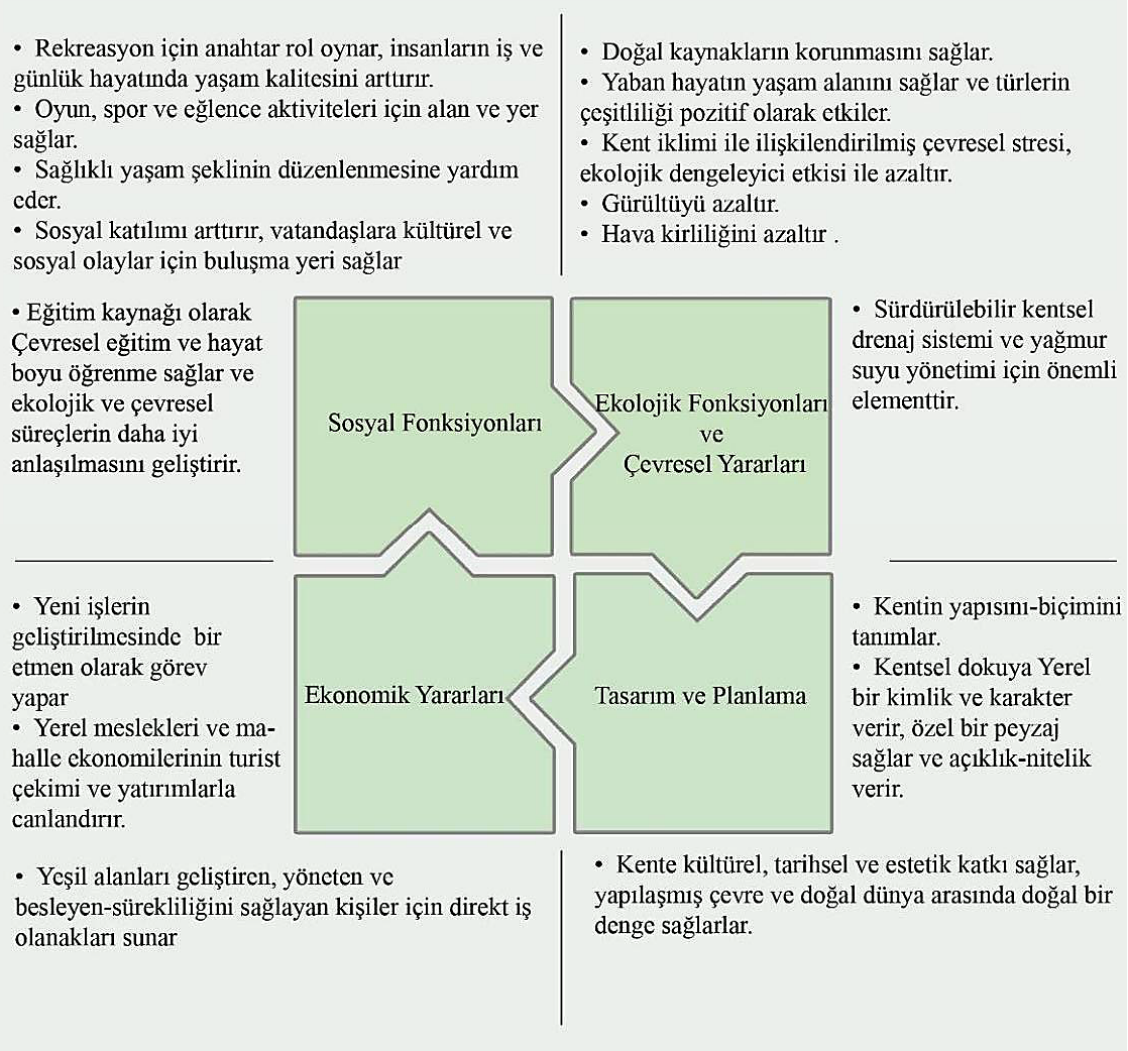
(Gül & Küçük, 2001)'e göre kentsel açık ve yeşil alanların peyzaj mimarlığı açısından estetik ve fonksiyonel olarak önemi büyüktür. Bunlar şu şekilde sıralanabilir;

- Kentteki havanın temizlenmesi, oksijen miktarında artış, kirliliğin tutulması ve hava sirkülasyonunun sağlanması gibi mikroklimatik faaliyetlerin kontrol edilmesi, hava akımının ve neminin düzenlenmesi, havanını serinlemesi, rüzgar yönü ve hızı gibi konularında rol sahibidir.
- Gürültü kirliliğinin azaltılmasında etkisi vardır. İstenmeyen noktalarda görüntü kamuflaj etkisi bulunmaktadır.
- Açık ve yeşil alanlarda bulunan bitkisel ve yapısal ögeler mekana, form, ölçü, renk vb. tasarım ilkeleri ile estetik değer kazandırmaktadır.
- Kentteki sert hatları yumuşatır, monotonluk içeren geometrik yapı kitlelerindeki sert tekstürü hafifletir. İnsan-çevre, yapı-yapı, kütle-boşluk ilişkilerindeki dengenin organik bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır.
- Aktif ve pasif rekreasyonel ihtiyaçların giderilmesini sağlamaktadır.
- Kentte insan ölçeğine inilmesini sağlar ve psikolojik anlamda olumlu etkileri bulunmaktadır.
- İnsani ilişkilerin olumlu yönde etkilenmesini ve toplumda sosyalleşmenin artışına yardımcı olmaktadır.
- Topluma kattığı yaşam sevinci ile işgücü ve verimde artış sağlanmaktadır, dolayısıyla ekonomik faydası bulunmaktadır. Peyzaj amaçlı bitki üretimi ve pazarlaması ile ilgili sektörlerde gelişmeye katkısı vardır.

Yukarıda yazan işlevlere ek olarak açık ve yeşil alanlar (Yerli, 2007)'e göre;

- Mimari ögeler için yerleşme alanı oluştururlar.
- Sirkülasyon için kolaylık sağlarlar.

Kısaca kentsel açık ve yeşil alanların, Şekil 2.16'de görüleceği gibi, sosyal işlevleri, ekolojik işlevleri ve çevresel yararları, ekonomik yararları, tasarım ve planlama olmak üzere dört ana işlevi bulunmaktadır.



Şekil 2.16 Kentsel açık ve yeşil alanların işlevleri (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; Urge, 2004)

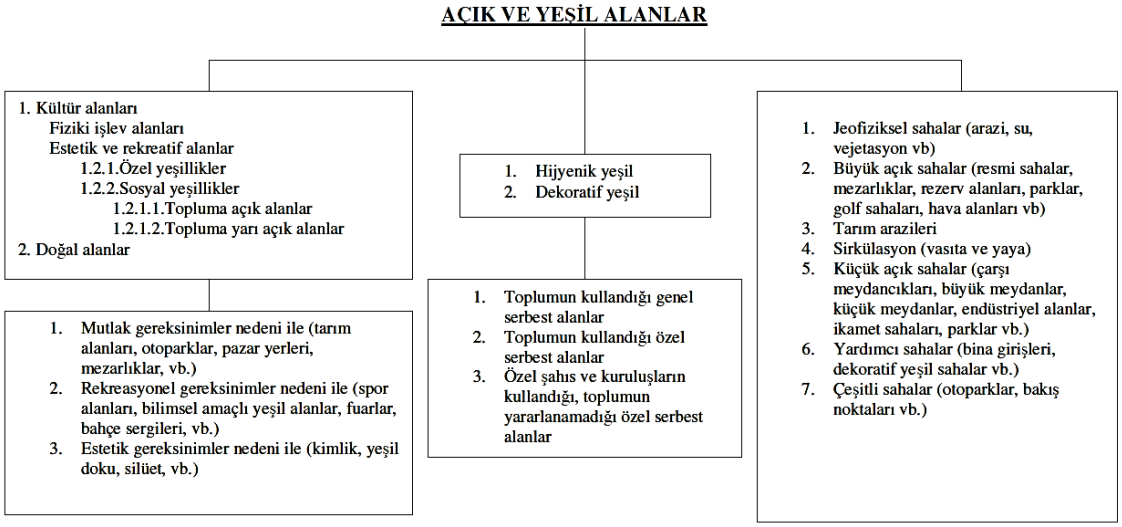
2.2.3 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Sınıflandırılması

Kentsel açık ve yeşil alan sınıflandırmasında farklı araştırmacılar tarafından değişik yöntemler kullanılmıştır. Bu sınıflandırmaları yaparken, karakterleri kullanım amaçları ve yerleşmelere uzaklıkları gibi faktörleri kullanmışlardır.

Örneğin; Sylvia Crowe'a göre açık ve yeşil alanlar iki gruptan oluşmaktadır. İlk grup; mimari ögelerin baskın olduğu alanlardaki açık ve yeşil alanlardır. Kentin hareketli ve sıkışık olduğu yerlerde bulunan dinlenme amaçlı küçük parklar ya da meydanlar bu gruba girmektedir ve çoğunlukla pasif rekreasyon aktivitelerine uygun alanlardır. Diğer grup ise şehirden uzakta; kalabalık ve gürültünün olmadığı, sakin dinlenme alanlarının bulunduğu gruptur. Buralarda ise daha çok aktif rekreasyon faaliyetleri yapılabilmektedir. Eckbo'ya göre ise açık alanların, kent dokusunun diğer iki temel elemanı olan; yapıların ve yolların olumsuz bir yan ürünü olarak görülmesi, yeterliliği olmayan bir kent planı ürününün oluşmasına sebebiyet vermektedir. Samual Zisman ise açık alanları üç gruba ayırmıştır; faydalanılan açıklıklar (baraj gölleri, drenaj ve sel kontrolü vb.), açık yeşil alanlar (park ve rekreasyonel alanlar, yeşil kuşaklar, yeşil yollar vb.), koridor açıklıklar (hareket, ulaşım ve geçit yerleri) (Önder, 1997).

Açık ve yeşil alanların çeşitli çalışmalara göre farklı sınıflandırılma şekilleri Şekil 2.17'deki gibidir.

Yeşil alanların; dağınık yeşil alanlar ve yeşil bandlar sistemi olarak iki ana kompozisyona ayrıldığından önceki konularda bahsedilmiştir.



Şekil 2.17 Açık ve yeşil alanların çeşitli çalışmalara göre sınıflandırılması (alıntılayan; Yerli, 2007) (aktaran; Pamay, 1978)

Çavuş'a (2013) göre kullanım durumuna bağlı olarak kentsel açık ve yeşil alanlar üçe ayrılır;

- **Kamusal açık ve yeşil alanlar:** İnsanların rekreasyonel ihtiyaçlarının giderildiği ortak alanlar bu gruptadır. Parklar, kent ormanları,mezarlıklar, koruluklar, botanik bahçeleri, fuar ve sergi alanları vb. alanlar bu kategoriye girmektedir.
- **Yarı özel açık ve yeşil alanlar:** İnsanların çoğu zaman tümüyle faydalanamadığı, yalnız kurum ve kuruluşlarınn çalışanlarına ve/ya tanıdıklarına, belirlenmiş şartlar halinde hizmet veren alanlardır. Örneğin; Okullar, askeri alanlar, kamu kurum ve kuruluşları, fabrika bahçeleri gibi alanlar bu kategoriye girmektedir.
- **Özel açık ve yeşil alanlar:** Sahiplerince kullanımı olan alanlardır. Özel mülkiyetli alanlar örnek verilebilir.

Atalay'a (2008) göre ise kentsel açık ve yeşil alanlar fonksiyonları ve yerleşim hiyerarşisi bakımından aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır;

Fonksiyonlarına göre;

- **Aktif yeşil alanlar;** Toplumun rekreasyon ihtiyacını doğrudan karşılayan alanlardır. Örneğin; komşuluk parkları, çocuk bahçeleri, semt parkları, mahalle parkları, kent parkları, bölge parkları.
- **Pasif yeşil alanlar;** Kentin estetiğine etki sağlayan süs elemanı olarak kullanımı gerçekleşen alanlardır. Örneğin; Mesire alanları, ağaçlık alanlar, eğlence alanları, refüjler, mezarlıklar.

Yerleşim birimi hiyerarşisine göre;

- **Bina birimi düzeyinde yeşil alanlar;** Ön, yan ve arka bahçeler.
- **İlköğretim birimi düzeyinde yeşil alanlar;** Çocuk oyun alanları.
- **Mahalle birimi düzeyinde yeşil alanlar;** Mahalle parkları, spor alanları.
- **Kent birimi düzeyinde yeşil alanlar;** Şehir parkı, kent ormanı, fuar ve/ya sergi alanları, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, spor alanları, kent içi yollar, refüjler, yaya yolları, mezarlıklar.

- **Bölge birimi düzeyinde yeşil alanlar;** Bölge parkları, milli parklar ve orman için rekreasyon alanları olarak sınıflandırılır (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; Yıldızcı, 2001).

2.2.4 Ölçeklere Göre Açık ve Yeşil Alan Çeşitleri

Kentte bulunan açık ve yeşil alanlar, hizmet ettikleri kent birimlerine göre çeşitli özellikler kazanmaktadır. Yerli'ye (2007) göre bunları aşağıdaki şekilde inceleyebiliriz;

- **Konut ve konutlar çevresinde bulunan açık ve yeşil alanlar;** Bölüm 2.2.3'te bahsedildiği gibi ön bahçe, yan bahçe ve arka bahçe olmak üzere parsel içinde kalan yapı dışındaki açık alanlardır. 6-10 konut ile 30-50 kişilik nüfus yoğunluğunu barındıran bu grupta, özel bahçelerin yanı sıra, ortak kullanımları içeren, küçük rekreasyon birimi olan, çocuk oyun alanları bulunmaktadır. Bu rekreasyon biriminde **50 m^2**'lik alan en düşük ölçü olarak önerilmektedir.
- **Küçük komşuluk grubu (10 konut grubu) ile komşulukta açık ve yeşil alanlar (5 küçük komşuluk birimi);** 60-120 konut ile 300-600 kişilik nüfus yoğunluğunu kapsayan bu birimde tesis edilmesi önerilen çocuk bahçesi minimum **300 m^2**'dir. 300-400 konut ile 1500-2000 kişilik nüfus yoğunluğunu kapsayacak komşuluk ünitesinde, çocuklar için eğitim birimleri de önerilmektedir. Bu ünitede yeşil alanlar; yol yeşil alanları, ticaret merkezlerinde bulunan dinlenme alanları ile çocuk bahçesi gibi rekreasyona elverişli alanlar tarafından oluşmaktadır. Dinlenme alanları için minimum **200-300 m^2** olarak önerilen alan, çocuk bahçesi için ise minimum **500 m^2**'dir. Bu birim kentsel koridorların oluşmasına elverişli çekirdek bir yapı olarak konut bahçelerini içermektedir.
- **Mahalle biriminde açık ve yeşil alanlar (2-3 komşuluk grubu);** 700-1000 konut ile 3500-5000 kişilik nüfus yoğunluğunun öngörüldüğü bu birimde, okul bahçesi ile birleştirilmiş çocuk bahçesi ile mahalle parkı önerilmektedir. Okul bahçesi için **4000 m^2** alan ile park için **1000** m^2 alan önerilmektedir.

- **Semt biriminde açık ve yeşil alanlar (2-3 İlkokul Birimi);** 2000-3000 konut ile 10000-15000 kişilik nüfus yoğunluğu ile oluşan bu grupta önceki maddelerde bahsedilen yeşil alanlara ek olarak mezarlıklar ile spor alanları eklenmektedir. Spor alanı olarak **1-2 ha** alan önerilmekte iken mezarlıklar için semt nüfusu başına **3 m^2** alan öngörülmektedir.
- **Kentte açık ve yeşil alanlar (2-4 semt);** 4000-9000 konut ile 20000-50000 kişilik nüfus yoğunluğunun öngörüldüğü bu birimde önceki maddelerdeki yeşil alanlara ek olarak kent parkı, hayvanat bahçesi, botanik bahçesi, bahçe sergisi, stadyum vb. birimler eklenmektedir. Tümü için ise 30-40 ha'lık alan önerisi yapılmaktadır. Kent için yollar, meydanlar ile yaya yolları yeşil dokunun oluşmasında önemli etkiye sahip olacaklardır.

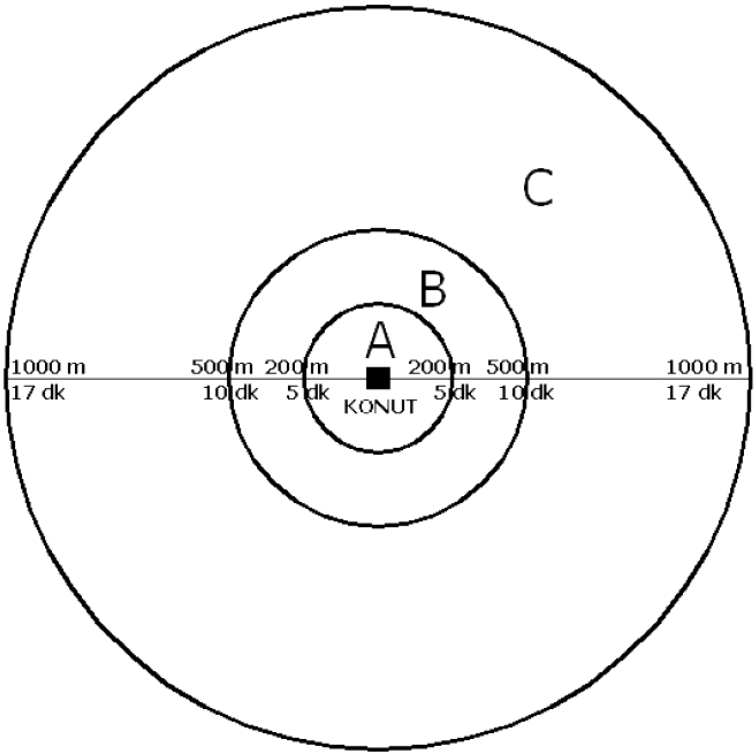
Kentsel koridorların oluşumu için yukarıda bahsi geçen tüm kullanımların belirli bir plan ile süreklilik sağlayarak koridor oluşturacak nitelikte olması gerekmektedir.

Konut çevresinde bulunan çeşitli kullanımların konuta olması gereken yürüyüş mesafeleri ile uzaklıkları Şekil 2.18'te gösterilmektedir. Bu şekilde;

A: Konut çevresi; Oyun, komşuluk ilişkileri

B: Mahalle; Dükkan, çocuk bahçesi, ilkokul, sağlık ve sosyal hizmetler, durak

C: Kent; AVM, kültürel tesisler, lise eğitimi ile iş merkezlerini göstermektedir.



Şekil 2.18 Konut çevresindeki uzaklık-zaman iilişkisi (alıntılayan; Yerli, 2007) (aktaran; Bakan & Konuk, 1987)

2.2.5 Dünya'da ve Türkiye'de Açık ve Yeşil Alan Standartları

Açık ve yeşil alan standardı; m^2 bazında değerlendirilen, kişi başına düşen açık ve yeşil alanların miktarını tanımlamaktadır. Fakat bu standart tanımı nicel bir ifade olarak kendi başına yeterli değildir, açık ve yeşil alanlar ulaşılabilir olma, estetik olma ve fonksiyonlar bakımından da belirli standartlara uygun olmalıdır. Bu standartlar ülkeden ülkeye değişebildiği gibi, hizmet ettiği topluluğun yaş, meslek, kültürel ve ekonomik durumuna göre de ülke içindeki farklı kentlerde de farklılık gösterebilmektedir. Açık ve yeşil alan standartları; fiziksel çevre özellikleri ve sosyokültürel ile sosyoekonomik faktörlere göre saptanmaktadır (Çavuş, 2013).

Gelişmiş ülkelerdeki kentsel alanlarda, toplam alanın %10-20'lik bir kısmını açık alanların kaplaması gerekmektedir(alıntılayan; Çavuş, 2013) (aktaran; Çelik, 1991).

Aktif ve pasif yeşil alanlar kapmasında en düşük değerler olarak açık ve yeşil alan standartları Tablo 2.4'teki gibidir.

Tablo 2.4 Minimum açık ve yeşil alan standartları (alıntılayan; Çavuş, 2013) (aktaran; Uysal, 1997)

Yeşil Alan Tipi		Nüfusa Göre Alan (m^2)
Aktif Alan	Çocuk Oyun Alanı (0-6 Yaş)	1
	Oyun ve Spor Alanı	10
	Açık Yüzme Havuzları	1
	Toplam	**12**
Pasif Alan	Merkez ve Mahalle Birliği Parkları	8
	Ev Bahçesi	20-40
	Trafik Yeşillikleri	1
	Sınırlandırma ve Endüstri Yeşillikleri	1
	Mezarlıklar	2-4
	Toplam	**32-54**

Kentlerin yeşil alanları sadece yukarıdaki değerlerden ibaret değildir. Örneğin bu tablodaki değerlere stadyum ve hipodromlar, göl yüzeyleri ile sergi alanları, hayvanat bahçeleri ile botanik bahçeleri, kent ormanları da ilave edildiğinde açık ve yeşil alan gereksinimleri artabilmektedir. Aktif yeşil alan ihtiyacı hiçbir şekilde kişi başı $6m^2$'den daha düşük olmamalıdır.

Kentlerde bulunan yeşil alanlar için genel ölçütler Tablo 2.5'te gösterilmiştir.

Tablo 2.5 Tipine göre açık ve yeşil alan standartları (Çavuş, 2013)

Yeşil Alan	Nüfus Ölçütü	Alan Büyüklüğü Ölçütü
Çocuk Bahçesi	0,5 ha/1000 kişi	2-4 ha
Mahalle, Semt, Kent Parkları	0,4 ha/1000 kişi	0,8 ha ve daha fazlası
Rekreasyon Merkezi	0,5 ha/1000 kişi	3-6 ha
Spor Alanları	0,5 ha/1000 kişi	4-12 ha
Toplam	**1,9 ha/1000 kişi**	**9,8-20,8 ha ve daha fazlası**

Avrupa kentlerindeki 1996 yılı verileri incelendiğinde kişi başına düşen ortalama yeşil alan miktarının 42m^2 olduğu görülmektedir (Yenice, 2012).

Avrupa Birliğindeki bazı ülkelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarının m^2 bazındaki değeri Tablo 2.6'da gösterilmiştir.

Tablo 2.6 Avrupa Birliği kentlerinde kişi başına düşen açık yeşil alan değerleri (Yenice, 2012)

Ülke	Kent	Kişi Başına Düşen (m^2)
Almanya	Berlin	23,60
Almanya	Hamburg	31,10
Belçika	Brüksel	29,20

Tablo 2.6 Avrupa Birliği kentlerinde kişi başına düşen açık yeşil alan değerleri (devamı)

Ülke	Kent	Kişi Başına Düşen (m^2)
Danimarka	Kopenhag	25,30
İtalya	Milan	26,10
İtalya	Palermo	14,50
İngiltere	Birmingham	25,00
İngiltere	Liverpool	32,90
Avusturya	Viyana	124,70
Finlandiya	Helsinki	122,40
İspanya	Barselona	18,00

Ülkelere ve ülkemize göre ise açık ve yeşil alanlardaki olması gereken minimum büyüklükler ile 1000 kişi için gereken miktarlar Tablo 2.7'de gösterilmektedir.

Tablo 2.7 Ülkelere göre açık-yeşil alan tipleri ve standartları (Müftüoğlu, 2008)

Açık Alan Tipleri	A.B.D (da)		Kanada (da)		İngiltere (da)		Türkiye (da)	
	Min.	1000 kişi	Min.	1000 kişi	Min.	1000 kişi	Min.	1000 kişi
Mahalle Parkı	12-20	8	61-81	4-8	20	-	6	12
Semt Parkı	81	12	16-81	4-8	200	-	6	14
Kent Parkları	-	4	101-810	20	600	-	1	2

Tablo 2.7 Ülkelere göre açık-yeşil alan tipleri ve standartları (devamı)

Açık Alan Tipleri	A.B.D (da)		Kanada (da)		İngiltere (da)		Türkiye (da)	
	Min.	1000 kişi	Min.	1000 kişi	Min.	1000 kişi	Min.	1000 kişi
Kent Çevresi Rekreas-yonel İmkânlar	61-81	-	101-810	20	-	-	4	8
Bölge Parkları	810	81	2025	16-40	400	-	4	12

Ülkemizde 2290 sayılı Yapı Yolları Kanunu ile kişi başı 4m^2 yeşil alan standardı (koru, göl ve oyun alanları) ilk defa önerilmiştir. 1956'da yürürlüğe girmiş olan İmar Kanunu vasıtasıyla bu hüküm kaldırılmıştır. 6785/1605 sayılı İmar Kanununun 28. maddesi ile kişi başı yeşil alan miktarı minimum 7m^2'ye çıkarılmıştır (komşuluk düzeyindeki oyun ve çocuk bahçeleri 1,5m^2, mahalle düzeyi oyun ve spor alanları 2m^2, mahalle parkları 1m^2, kent düzeyinde semt stadı 1m^2, kent parkları 1,5m^2). 1999 yılına ait 3194 sayılı İmar Kanunundaki 23804 sayılı yönetmelik ile belediyeli alanlarda nüfus miktarına bakılmaksızın kişi başı aktif yeşil alan miktarı 10m^2'ye çıkarılmıştır (Gül & Küçük, 2001).

2 Eylül 1999 tarihinde ise "3030 Sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile büyükşehir belediyeleri haricindeki, belediye ve mücavir alan sınırları içerisinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m^2, bahsi geçen bu sınırların dışında kişi başına düşen yeşil alan miktarı 14 m^2'ye çıkartılmıştır (Çavuş, 2013).

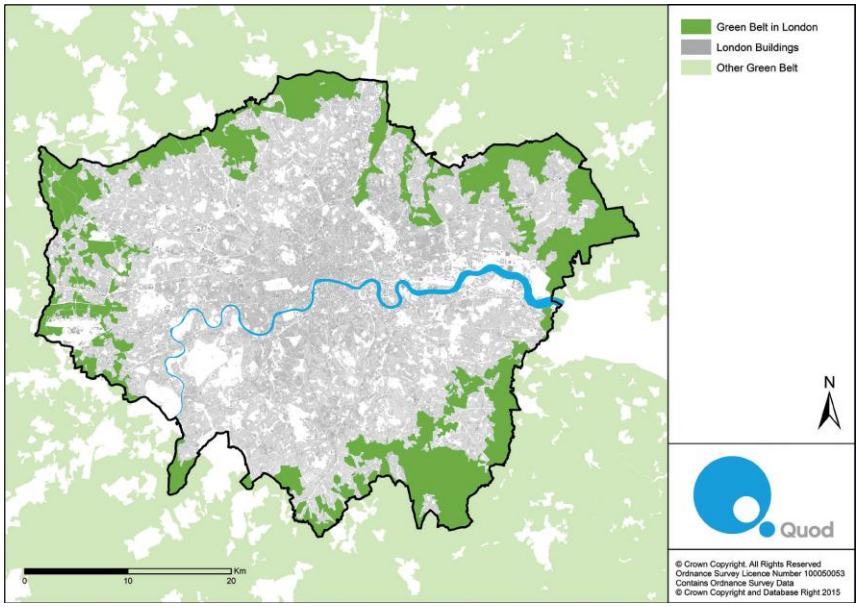
2.2.6 Açık ve Yeşil Alan Sistemleri

Kent ile o kentteki açık ve yeşil alanlar arasında iç içe geçmiş fiziksel bir bağın olduğu ve bunların birbirlerini etkilediği görülmektedir. Kent planlamasında büyümeyi sınırlandırma, yeniden düzenlenme ve yeni kurulacak kentlerde

planlama yapılması aşamaları gibi çeşitli safhalarda açık ve yeşil alan sistemleri yol gösterici olmaktadır. Açık ve yeşil alan sisteminin planlanıp uygulanması esnasında, her kent için standart bir planlama şekli olamayacağı için, topoğrafya ve iklimsel özellikler, arazi kullanımları ile doğal peyzaj nitelikleri ve sosyokültürel yapısı, nüfus ve yapısı, ,yerleşim yoğunlukları, açık ve yeşil alan ihtiyacı gibi kent içinde bütünlük gösteren faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir (Müftüoğlu, 2008).

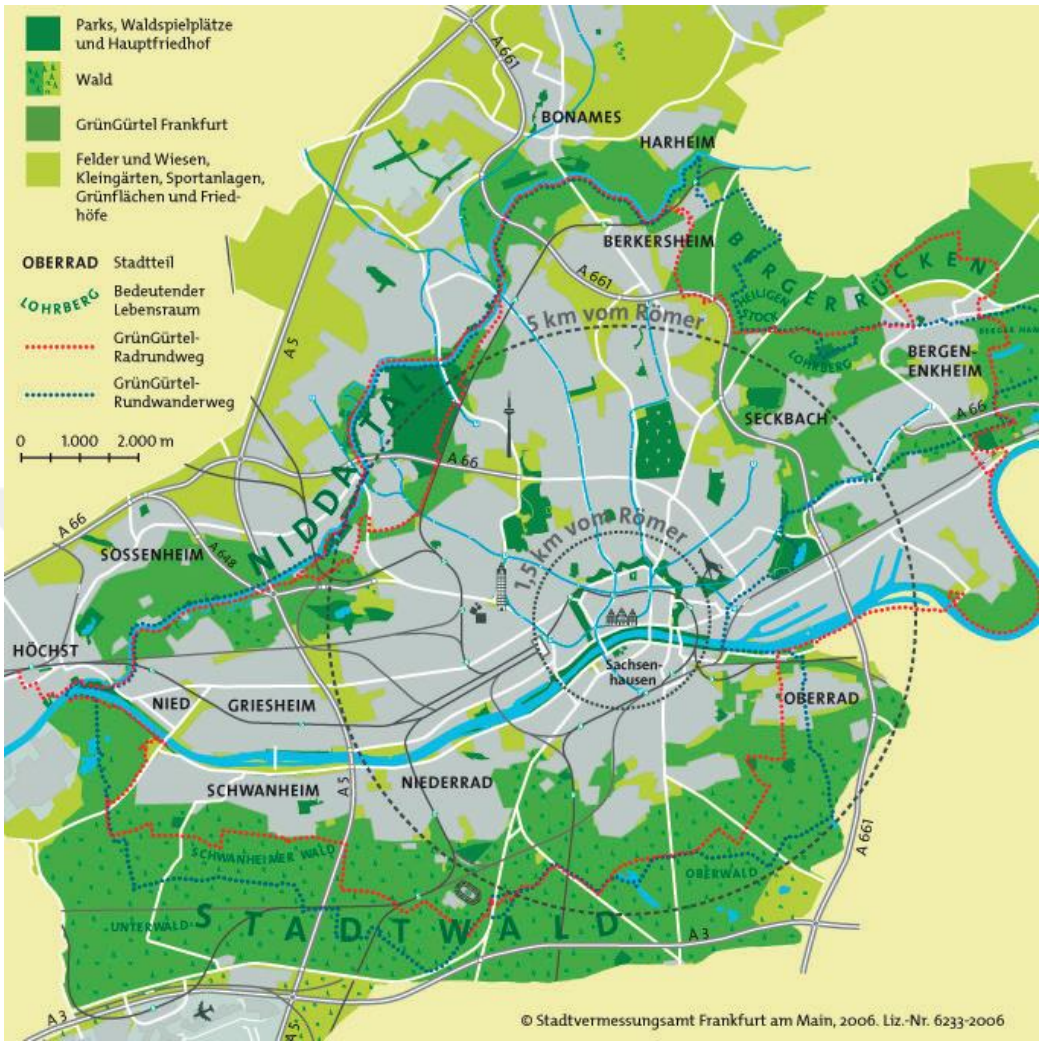
Yukarıda yazan sebeple ortaya çıkan çeşitli açık ve yeşil alan sistemleri aşağıdaki gibidir;

- **Yeşil Kuşak (Green Belt);** Avrupa kaynaklı bir yeşil alan planlaması için ilk kapsamlı konsepttir. Örneğin, Londra'nın yeşil kuşağı uzun bir tarihe sahiptir, ancak 1940'larda kavramsal olarak resmileştirilmiştir. Bir politika ve şehir ve bölge planlama yaklaşımı olarak yeşil kuşak kavramı, şehri çevreleyen büyük ölçekli gelişmemiş arazileri veya komşu kentsel alanları korumak için kullanılmıştır. Yeşil kuşak planlama alanlarında, kentsel genişlemeyi önlemek için birçok farklı kentsel inşaat faaliyeti kesinlikle sınırlıdır. Bir yeşil kemerin ana işlevi bu nedenle kentsel yayılmayı kontrol etmektir. Bununla beraber Şekil 2.19'te görüleceği gibi Büyük Londra yeşil kemeri gibi yeşil kuşaklar da doğanın korunmasına ve rekreasyon faaliyetlerinin sağlanmasına yöneliktir (Xiu, Ignatieva, & Bosch, 2016).



Şekil 2.19 Londra yeşil kuşağı (London First, 2014)

Başka bir yeşil kuşak örneği ise Frankfurt'ta yapılmış olan kentin yüzde 55'lik bir kısmını kaplamakta olan Şekil 2.20'teki örnektir.



Şekil 2.20 Frankfurt yeşil kuşağı (BFN, 2016)

Önder'e (1987) göre yeşil kuşak; ekolojik ve rekreasyonel gayelere yönelik planlanmış, uygulanmış ve yönetilmiş olan şebekeleşme gösteren açık alanlara verilen isimdir. Temel ilkelerini oluşturan unsurlar şu şekildedir;

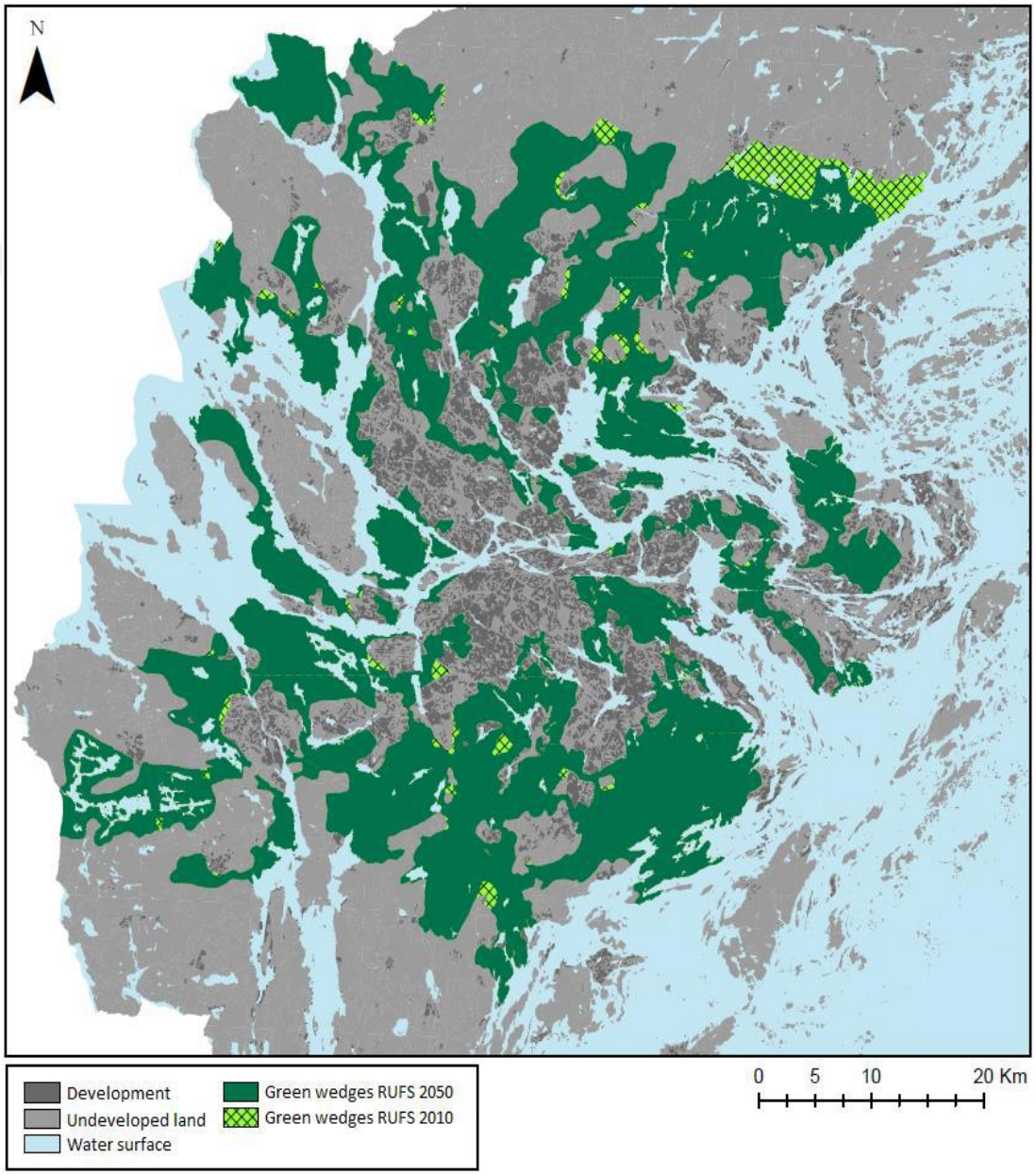
a. Form ve sınırları doğal sistemler tarafından biçimlendirilmelidir.

b. Ekolojik ve bütünlük gösteren planlama yaklaşımlarına sahip olmalıdır.

c. Kentsel ve kırsal açık alanlar arası süreklilik sağlanmalıdır.

d. Alan kullanımlarının kaynaklarla ilişkisi koruma-kullanma dengesiyle değerlendirilmelidir

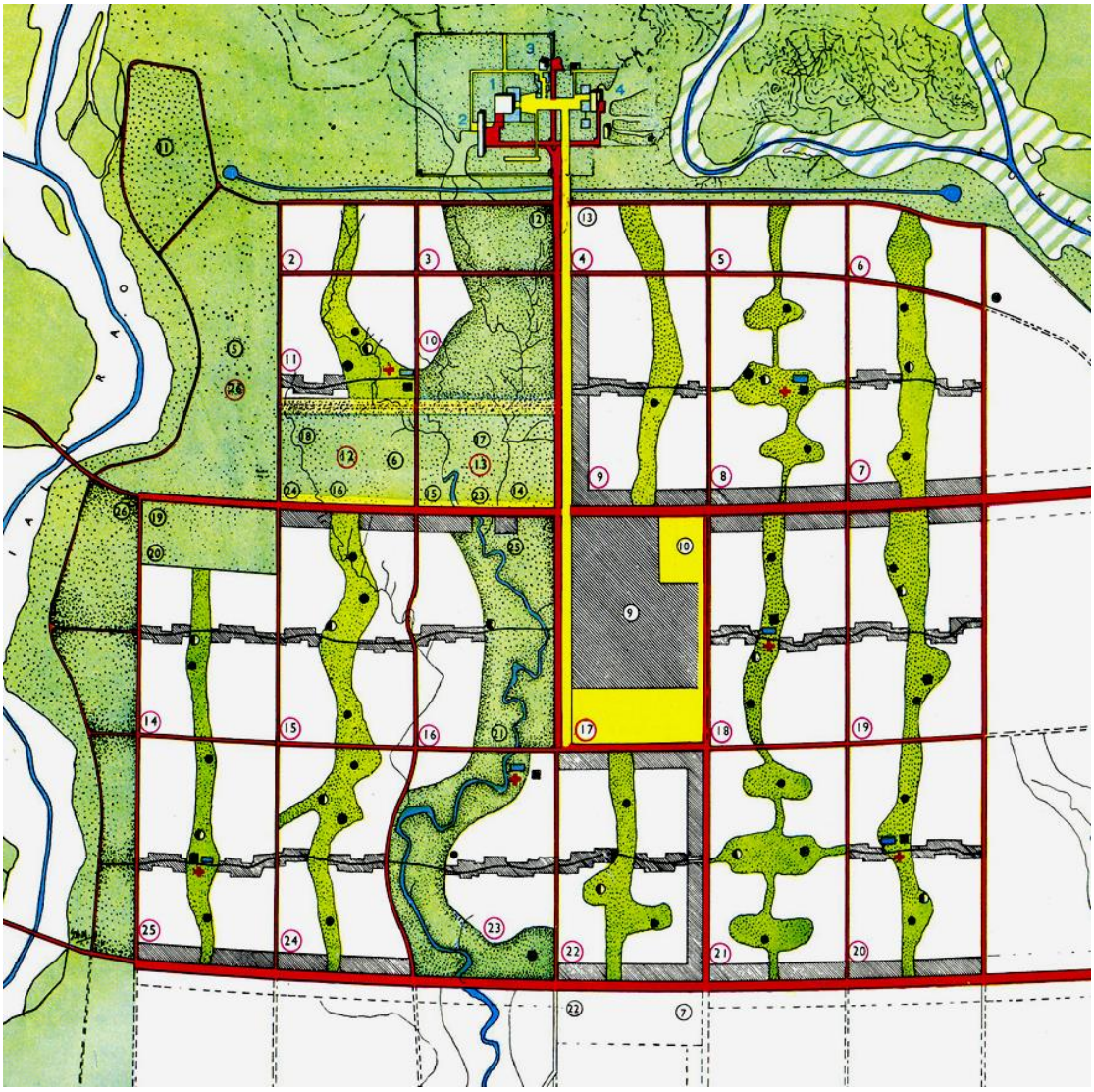
- **Yeşil Kama;** Yeşil kama, yeşil kuşağın zıttı bir öneri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu öneriye göre; açık ve yeşil alanlar kent merkezinin derinlerine ilerleyerek, akabinde çevreye doğru ışınsal şekilde dağılımı gerçekleşmelidir. Böylece açık alanlar Şekil 2.21'deki gibi tüm kentsel gelişim alanlarının yakınında mevcudiyetini sağlayacaktır (alıntılayan; Yerli, 2007) (aktaran; Öztan, 1998).



Şekil 2.21 Stolckholm yeşil kama örneği

- **Yeşil Örgün;** Bu sistemin hizmet verdiği kentler ızgara formlu kentlerdir. Şekil 2.22'deki gibi; temelde yeşil şeritle aracılığıyla kente istenen dokuda form verme

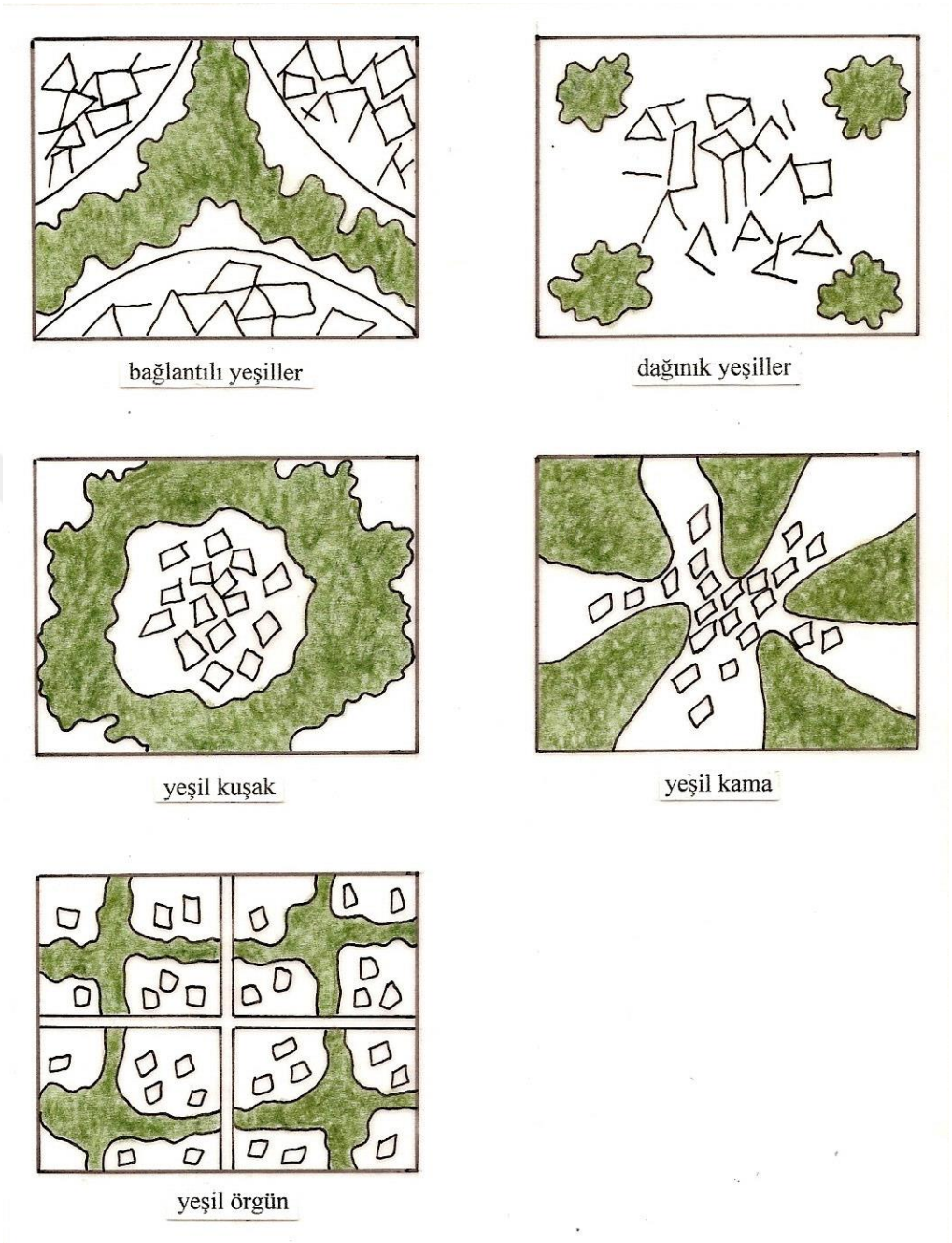
amacına dayanmaktadır. Açık alanların kente homojen dağılımı bu sistemdeki önemli ilkelerdendir. Kentin herhangi bir noktasından açık alanlara erişimi mümkün kılmaktadır. Açık alanların arasındaki bağlatı yeşil yollar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu yollar; doğal koridorlar(vadi, sırt, nehir), rekreasyonel kullanımı olan kara yolu, demir yolu, kanal boyu ilerleyen doğrusal açıklıklar veya bisiklet yolları gibi yollardan oluşmaktadır (Önder, 1997).



Şekil 2.22 Chandigarh kenti yeşil örgün örneği Le Corbusier ve Pieere Jeaneret (http://arquiscopio.com/archivo/2012/06/10/plan-para-la-ciudad-de-chandigarh/?lang=en)

- **Yeşil Kalp;** Bu sistemde kent merkezlerinin açık alanların civarında çember oluşturması ana içeriktir. Kent merkezi içerisinde büyük açıklık fikrine örnek

olarak New York, Central Park verilebilir (Önder, 1997). (Lynch, 1984)'e göre; açık ve yeşil alan sistemlerinin grafikleri Şekil 2.23'deki gibidir.



Şekil 2.23 Yeşil alan sistemleri (alıntılayan; Önder, 1997) (aktaran; Lynch, 1984)

2.3 İstanbul'da Yeşil Alanların Tarihsel Gelişimi

İstanbul kentindeki yeşil alanların tarihsel gelişimlerinin irdelenmesi (Aksoy, 2001)'in çalışmasına dayandırılmıştır. Bu çalışmada 1975-2000 yılları arasındaki

yeşil alan değişimleri aktif rekreasyon alanları ile pasif rekreasyon alanları, Tablo 2.8'de görüleceği üzere ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bu çalışmaya göre yıllar içindeki kişi başına düşen yeşil alan miktarları şu şekildedir;

- 1975 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı; 2,3 m^2, kişi başına düşen pasif yeşil alan miktarı ise 4,5 m^2'dir. Toplam kişi başına düşen yeşil alan miktarı: 6,8 m^2'dir.

- 1980 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı; 2,2 m^2, kişi başına düşen pasif yeşil alan miktarı ise 4,3 m^2'dir. Toplam kişi başına düşen yeşil alan miktarı: 6,5 m^2'dir.

- 1985 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı; 1,1 m^2, kişi başına düşen pasif yeşil alan miktarı ise 2,9 m^2'dir. Toplam kişi başına düşen yeşil alan miktarı: 4,0 m^2'dir.

- 1990 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı; 1,2 m^2, kişi başına düşen pasif yeşil alan miktarı ise 3,2 m^2'dir. Toplam kişi başına düşen yeşil alan miktarı: 4,4 m^2'dir.

- 1995 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı; 1,5 m^2, kişi başına düşen pasif yeşil alan miktarı ise 3,2 m^2'dir. Toplam kişi başına düşen yeşil alan miktarı: 4,7 m^2'dir.

- 2000 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı; 1,9 m^2, kişi başına düşen pasif yeşil alan miktarı ise 3,1 m^2'dir. Toplam kişi başına düşen yeşil alan miktarı: 5,0 m^2'dir.

Bu sonuçlardan yola çıkarak görülüyor ki dönemin standartı olan kişi başına 10m^2 yeşil alan miktarı sağlanamamıştır. Günümüzde kişi başına düşen yeşil alan standartı ise 14m^2'dir.

Tablo 2.8 İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki yerleşmelerin yıllar içerisindeki nüfus-yeşil alan durumu (Aksoy, 2001)

Yıllar	Nüfus	Aktif Yeşil Alanlar (Ha)		Pasif Yeşil Alanlar (Ha)		Toplam Yeşil Alan (Ha)	
		Toplam Alan	Kişi Başına Düşen Alan	Toplam Alan	Kişi Başına Düşen Alan	Toplam Alan	Kişi Başına Düşen Alan
1975	2534193	563	2,3	1142	4,5	1705	6,8
1980	2754476	605	2,2	1177	4,3	1782	6,5
1985	6423194	693	1,1	1870	2,9	2563	4
1990	6629431	826	1,2	2090	3,2	2916	4,4
1995	7716716	1140	1,5	2449	3,2	3589	4,7
2000	9246565	1721	1,9	2911	3,1	4632	5

2.4 Peyzaj Planlama ve Deprem İlişkisi

Afet zararlarının azaltılmasında, hazırlık ve zarar azaltma faaliyetlerinin etkisi çok büyüktür. Planlama süreçlerinde afetlerden oluşabilecek zararların azaltılması için hazırlanacak stratejileri baz alan planlama yaklaşımları; kentlerdeki gelişimlerin sağlıklı olmasını sağlarken, tehlike halinde zararın en aza indirgenmesine fayda sağlayacaktır. Yerleşim alanlarında afetlere yönelik duyarlılık ve dayanıklılığın artması iki şarta bağlıdır. Bunlar; mevcut yapısal çevrede güvenliğin arttırılması, oluşacak yeni çevrelerde afet oluşturmayacak koşulların sağlanmasıdır. Bu süreç için hazırlanacak fiziksel planlamalar hem savunma hem de afet sonrası zincirleme olayların önlenmesini sağlayabilmelidir. Afetin azaltılmasında fiziksel planlamanın yükümlülükleri şu şekildedir; potansiyel riskin azalmasını sağlamak, afete sebebiyet veren olayların sonuçlarının hafiflemesini sağlamak, zincirleme gelişen afet olaylarının önlenmesini sağlamak, kurtarma çalışmalarının kolay hale gelmesini sağlamak, acil yardım safhasında genel yaşam düzeninin örgütlenmesini sağlamak, rehabilitaston ve yeniden inşa faaliyetlerinde kolaylık sağlamak. Tüm bu süreçler için kentsel gelişim planlaması ve afet planlaması faaliyetlerinde bütüncül yaklaşım sağlanması gerekmektedir (Atalay, 2008).

Deprem ve peyzaj planlama ilişkisinin incelenmesi, öncelikle peyzaj mimarlığının işlevlerinin iyi bilinmesine bağlıdır. Peyzaj mimarlığı çalışmalarındaki öncelikli amaç; mevcut kaynaklarda koruma-kullanma dengesini göz önünde bulundurarak; ekoloji ve ekonomiyi bir arada düşünerek işlevsel ve estetik çerçevede peyzaj alanlar oluşturulması ve bu alanların planlama, tasarım ve korunmasını sağlayabilmektir. Bu bağlamda afete karşı maruziyet rizikosunun önlenebilmesi yahut azaltılabilmesi adına peyzaj mimarlığı literatüründe ortaya çıkan; geo tasarım, doğa ile tasarım gibi kavramlar bulunmaktadır. Burada temel amaç tasarımlarda en uygun yer seçimlerinin belirlenebilmesi ve bu alanların afet riskini ya da zararlarını azaltmada etkili bir işlevi olmasıdır. Konunun öncülerinden Ian McHarg'ın doğal ve kültürel peyzajlarda planlama süreçleri yönetilirken yapılan analizlerde haritaların çakıştırılması yöntemi sayesinde CBS'nin (Coğrafi Bilgi sistemleri) temelleri atılmıştır. Fiziksel planlama olarak alandırılan süreç içerisinde doğal ve kültürel datalara ait envanterlere ihtiyaç duyulmaktadır. Örnek olarak; ekolojik, jeolojik, iklimsel, topoğrafik, hidrografik, toprak ve demografik yapı gibi veriler ve daha fazlası doğal ve kültürel özellikleri kapsamaktadır (Kırçın, Çabuk, & Çabuk, 2017).

Geo-tasarım gibi kavramlar peyzaj planlama aşamasında yer seçimi, uygun yer analizi gibi noktalarda afet öncesi, afet riskinin azaltılmasında etkili ve önemli yöntemlerdir. Bununla beraber afet yönetimi konusunda bahsedildiği üzere afet öncesi ve sonrası aşamalar bulunmaktadır. Afet sonrası hem fiziksel hem de psikolojik zararların azaltılması gerekmektedir. Peyzaj planlama afet sonrası bu gibi risklerin de azaltılması için önemlidir.

Önceki bölümlerde belirtildiği gibi afetler bazen, ikinci afetlere de sebebiyet verebilmektedir. Bunlara örnek olarak; sel, sıvılaşma, heyelan, yangın verilebilir. Yer seçimine uygunluk kriterleri belirlenirken bu gibi ikincil afetlerden korunmak da göz önünde bulundurulması gereken konulardan biridir.

Deprem sonrası oluşabilecek bir yangın riskinin azaltılması için de peyzaj planlama önemli bir yer kaplamaktadır. Ormanlık alanlarda yangın durumunda müdahale etmenin daha kolay olabilmesi için ayrıca yangın söndürme ekiplerine zaman kazanma açısından yardımcı olabilmek adına gerçekleştirilen faaliyetlere yangın

silvikültürü ismi verilmektedir. Deprem sonrasında yaşanabilecek yangın afetine karşı pasif bir önlem olabilmesi açısından, gövde ve dallarında diğer türlere nazaran daha fazla su bulunduran türlerin tercih edilerek kullanımı silvikültür açısından yapılan çalışmalardandır. Bu çalışma orman yangınlarının yoğun olduğu bölgelerde yapıldığında hem yöre halkına ekonomik bir gelir kapısı hem de afet yönetimi için çözüm odaklı çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Okutan & Çavuş, 2012).

Afet sonrası diğer bir konu ise yeniden yapılanma sürecidir. Genel anlamda şehrin ya da afet yaşanmış bölgenin yeniden yapılanma sürecinde; fiziksel ve ekonomik anlamda yenilenme üzerine odaklanılsa da sosyal yapının da yenilendiği bir süreç olduğunu unutmamak gerekir. Bu yüzden psikolojik-sosyal problemlerin de azaltılabilmesinin amaçlanması gerekmektedir. Bu yerleşimler kullanıcıların hayatlarını devam ettirirken ya da çevreye uyum sağlama aşamasında sorunlar yaşanmaması; kullanıcıların memnuniyetlerini sağlayabilen, ihtiyaçlarına cevap verebilen fiziksel, sosyal ve psikolojik çevre oluşturulmasıyla gerçekleşebilir. Bu da yine afet sonrası süreçte peyzaj planlama ve tasarımın önemini karşımıza çıkarmaktadır (Düzenli, Mumcu, & Yılmaz, 2017).

Deprem tehlikesinin olduğu yerleşimlerde afet öncesinde risk azaltma kapsamında yapılan düzenlemeler, kentsel planlama çalışmalarında depremin de dikkate alınması, halkı bu konu ile alakali bilinçlendirmek önemli çalışmalardandır. Bu sebeple dünyada uluslararası düzeyde çeşitli eylem ve strateji planları oluşturulmaktadır. Bu çalışmalar arasında en önemlilerden olan Sendai Risk Azaltma Çevresi'ndeki madde 33/h ve m bendinde görüleceği üzere afetlerde tahliye ve geçici barınma ve hayatı sürdürmede sağlıklı koşulların sağlanmasının gerekliliğini şu şekilde belirtmektedir; *"etkili müdahale ve iyileştirme sürecinde daha iyi bir altyapı oluşturmak üzere afet hazırlıklarını geliştirmede ulusal ve yerel düzeyde, afet olasılığı olan bölgelerde yaşayan kişilerin tahliye edilmesi için yerel yönetimlerin kapasitesini güçlendirmek ve afet sonrası oluşacak tüm ihtiyaçların (tahliye, geçici barınma, gıda, gıda dışı ihtiyaçlar) sağlıklı karşılanabilmesini sağlayıcı hazırlık ve tatbikatların düzenli bir şekilde yapılmasının sağlanması".* Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı'nda (UDSEP) ise bu konudaki içerikler şu şekilde belirtilmiştir; *"hızlı ve etkin müdahale için gerekli olan konular kapsamında tahliye koridorları, toplanma*

alanları ve geçici barınma alanları, afet destek merkezleri ve acil durum tesisleri benzeri yapıların gerçekleştirilmesi" (Yücel, 2017).

Bahsi geçen afet sonrası acil toplanma alanları ile geçici barınma alanları; afet öncesi belirlenmesi ve planlanması gereken birimler olup peyzaj planlama kapsamında irdelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bu konu üzerine Kartal ilçesi örneğinde incelemeler yapılacaktır.

2.5 Deprem-Açık ve Yeşil Alanlar İlişkisi

Afetin gerçekleşmesi ve ilk yardım-kurtarma faaliyetlerinin yanında, hasarlı veya kullanım dışı hale gelen konutların onarım-yeniden inşa süreçleri arası uzun soluklu süreçlerdir. Bu süreç içinde afetzedeler barınma ve temel ihtiyaçlarını karşılayabilmelidir. Barınma; afet sonrası birkaç gün için geçerli olan bir terimdir, konut ise gündelik yaşamın devam ettirilebildiği ve ihtiyaçların karşılanmasını sağlayan yerleşmeleri ifade eden bir terimdir. (Johnson, 2007)'ye göre bu barınma ihtiyacı dört safhadan oluşmaktadır. Bunlar; ***acil barınma, geçici barınma, geçici konut ve kalıcı konuttur***.

- **Acil barınma:** afet sonrasında bir veya birkaç gün için toplanma alanı, barınak gibi alanlarda barınma ihtiyacının giderilmesidir.
- **Geçici barınma:** afet sonrasında birkaç hafta çadır gibi alanlarda barınma ihtiyacını gidererek yeme-içme ve sağlık ihtiyaçlarının karşılandığı ortamlarda barınmaktır.
- **Geçici konut:** Çadır, prefabrik evler gibi konut işlevini gören alanlarda çalışma, okula gitme gibi günlük faaliyetlerin sağlanabilirliğinin sağlandığı şekilde barınma ihtiyacının giderilmesidir.
- **Kalıcı konut:** Afet sonrası konutları zarar gören bireylerin konutlarının yeniden inşası sağlanana kadar ya da kalıcı olarak barınma ihtiyacının giderilmesidir (Atalay, 2008).

Afet sonrasındaki artçı şoklar yaşanabilmektedir, magnitüdü kimi zaman ana deprem şiddetine yakın olabilmektedir. Bu da risk taşıyan bir unsurdur. Depremzedeler kimi zaman bu artçı şoklar sebebiyle psikoloik olarak daha uzun

süre dışarıda vakit geçirmeyi tercih etmektedir. Fakat depremzedelerin bazı büyük depremlerde küçük tahliye bölgelerinde kendine yer bulamadığı yıkık binalar dolayısıyla tıkanan yollarda zorluklar yaşadığıı görülmüştür. Bu sebeple acil tahliye halinde geniş açık ve yeşil alanlar ile geniş tahliye yollarına ihtiyaç vardır. Bu yüzden tahliye alanları da afete yönelik planlamada önem arz etmektedir(alıntılayan; Atalay, 2008)(aktaran; Coburn & Spence, 2002).

Acil barınma; acil durum sürecinde ilk 72 saati kapsamaktadır. Bu süreçte kullanılabilecek alanlar; ev-iş yerleri yakınlarındaki güvenli açık alanlar, stadyum, park, okul, spor salonlar gibi yerlerdir (Yücel, 2017).

JICA ve İBB'ye (2002) göre acil toplanma ve geçici barınma ihtiyacının içeriği olan ve uygunluğun sağlanması gereken konular; büyüklük, mülkiyet, kullanılabilirlik, kapasite, altyapı, ulaşım, erişilebilirlik, güvenlik, çevresel korumadır.

2.5.1 Acil Toplanma ve Geçici Barınma Alanlarına Yönelik Standartlar

Bu bölüm acil durum toplanma alanları /ön tahliye alanları ve geçici barınma alanları için iki ayrı başlıkta incelenmektedir.

Türkiye'de 486 adet küçük ve büyük ölçekte çadır kentlerden oluşan bir sistem planlanmıştır ve yeni bir acil tahliye sistemi önerilmiştir. Bu tahliye sisteminde Mahalle ölçeği ve Bölgesel ölçekte tahliye alanları standartları belirlenmiştir. Bunlar şu şekildedir:

- **Ön tahliye alanlarında;** kişi başı brüt 1,5m^2 standartı ile her komşuluk birimine hizmet verebilmesi amaçlanmış olup kamuya ait arazi/tesislerden seçim yapılmıştır. Bu seçime göre:
    a. **Aday**; genelde her mahallede bulunan cami ve açık ve yeşil alanlar,
    b. **Sismik dayanırlı bina;** kamu okulları camiler gibi alanlar
    c. **Güvenli açık alanlar;** minimum 500m^2'ye sahip 2000m^2 büyüklüğünde alanlar
    d. **Diğer tehlikeler;** eğimli araziler, yanıcı patlayıcı istasyonların bulunduğu tesisler ve çevresindeki binaların çökmesiyle oluşabilecek tehlikelerin bulunmadığı alanlar tercih edilmektedir.

- **Bölgesel tahliye alanları;** çadır kentler ile aynı fonksiyonları içeren yerler olarak değerlendirilebilir. Türkiye'de depremzede başına 9-10m^2 standartı bulunmaktadır.
- **Tahliye yolları** ise afet öncesi tasarlanmalı ve tahliye esnasında depremzedelerin güvenliği ön planda tutulmalıdır (JICA, İBB, 2002).

Acil durum toplanma alanlarının belirlenmesindeki kriterler şu şekildedir;

- **Ulaşılabilirlik:** Toplanma alanlarına erişim mesafesi 200m olarak belirlenmektedir (Atalay, 2008).
- **Yol aksları ile bağlantı:** Toplanma alanlarında ana yollar ile bağlantı kurularak diğer toplanma alanları ile aralarında süreklilik olabilmelidir (Maral, 2016).
- **Kullanılabilirlik ve çok fonksiyonluluk:** Minimum 500m^2 olacak şekilde mevcut aktif yeşil alanlar ve pasif yeşil alanlar, deprem öncesi ve sonrası kullanıma uygun olacak şekilde belirlenmelidir (Maral, 2016).
- **Mülkiyet:** Öncelik olarak kamuya ait arazilerden yana tercih kullanılmalıdır. Diğer kriterlerle ilişkilendirilmesi hesaba katılmalıdır (JICA, İBB, 2002).
- **Alan büyüklükleri:** Kişi başına düşen alan minimum 1,5m^2 olmalıdır (JICA, İBB, 2002).

Acil barınma alanları / çadırkentlerin kapasitesinin belirlenmesinde;

- Minimum 2.000 (10.000 kişi), maksimum 3.000 çadır (15.000 kişi)
- 200.000 kişiyi barındırmak için maksimum 20, minimum 13 adet acil barınma alanı kurulması kriter olarak belirlenmiştir (Maral, 2016).

Sphere Projesine göre geçici barınma alanlarında yer seçimi kriterleri;

- Mültecilere yönelik alanların olası dış tehditlere karşı sınırdan uzakta olması uygundur.
- Afetzedeler için oluşturulan alanlar şehir merkezine yakın seçilmelidir.
- Seçilen alan kapasitesi yeteri kadar insanı barındırabilmelidir.

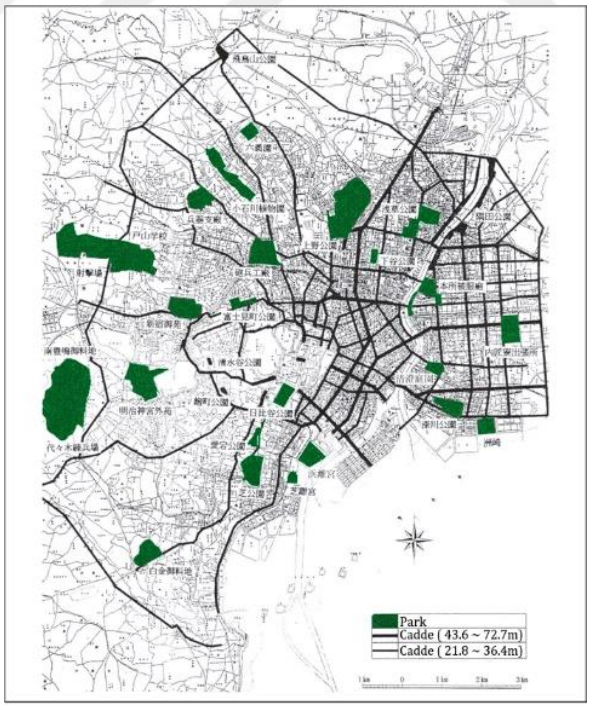
- Seçilen alanın yerleşime uygunluğu olmalıdır ve güvenlik, huzur bakımından insanlara hizmet edebilmelidir.
- Alan çevreye zarar vermeyecek şekilde planlanmış olmalıdır.
- Ulaşılabilir olmalıdır.
- Sosyal ve ekonomik tesislere uzak olmamalıdır.
- Su ihtiyacına cevap verebilen bir alan olmalıdır.
- Yağmurlu günlerde birikebilecek yağmur suyu havzasından minimum 3 metre yukarıda bulunmalıdır.
- Toprağın drenajı iyi olmalı ve kazıya gelebilmelidir.
- Belirlenen alanlar bölgesel hastalıklar, toprak kayması, sel gibi tehlikeleri içermeyecek alanlar olarak seçilmelidir.
- Elektrik, su ve kanalizasyon gibi hatların şehir şebekesine bağlanabileceği alanlar seçilmelidir.
- Alanların eğimi maksimum %7 geçmemeli. En ideal olarak %2-%4 arası olmalıdır.
- Zemin etüdü yapılmış olmalıdır.
- Mümkünse hazine arazilerinden seçilmelidir.
- Tarımsal alan olmamalıdır.
- Kanalizasyon bağlantısı yok ise foseptik çukurları açılmalıdır.
- Elektrik hattı şehir şebekesi olmalıdır.
- Şehir şebeke suyu ile bağlantılı alanlar tercih edilmelidir.
- Yerleşim alanı kişi başı altyapı da dahil $45m^2$ olmalıdır.

2.6 Afete Yönelik Açık ve Yeşil Alan Planlamasında Dünya'dan Örnekler

Bu bölümde afete yönelik açık ve yeşil alan planlaması örnekleri; Japonya, Avrupa Birliği İlkeleri, Amerika ve Çin eksenin de incelenecektir.

2.6.1 Japonya'da Afete Yönelik Açık ve Yeşil Alan Planlaması

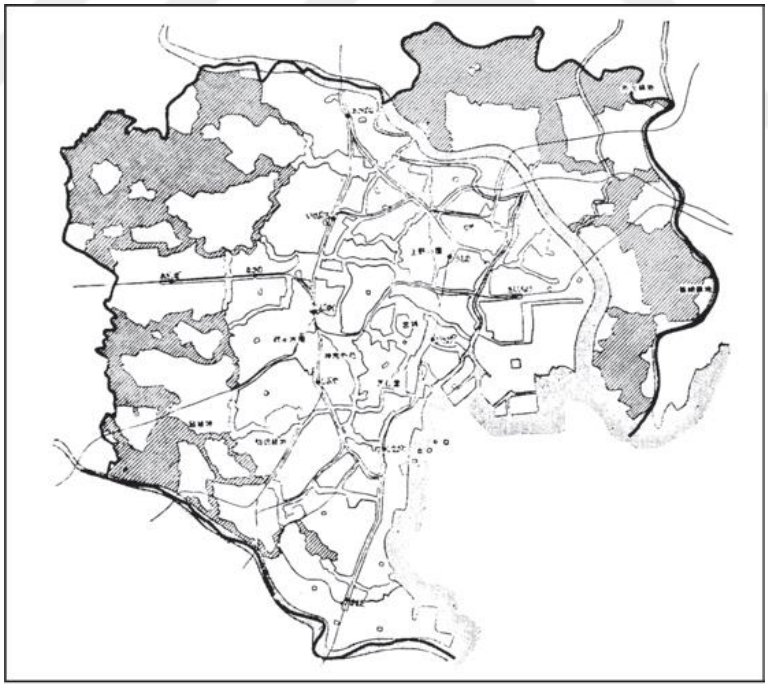
(Ishikawa, 2002)'ya göre; büyük şehirlerde meydana gelen afetler sonrasında oluşan yangınlar sonrasında açık alan planlaması kent planlamasında öncelik verilen en temel konulardan biri olmuştur. İlk detaylı kent planı 1923 yılında gerçekleşen Kanto depremi sonrasında oluşturulmuştur. Bu depremde 1,570,000 kişinin parklara kaçarak kurtulması sayesinde açık ve yeşil alanların yangınların yayılmasına engel teşkil ettiği bilinmektedir. Güvenli kentler için peyzaj planlamanın ikinci dalgası 2. Dünya Savaşı sonrasında yeniden yapılanma projesi olarak tarihe geçmiştir. 1946'da Özel Şehir Planlama Yasası ile kanunlaşmış hale gelen bu planda ana kıstas arazi kullanımı olmuştur. Kent planlama alanları; kent zonu, yeşil kuşak zonu ve kentleşme zonu olarak üç zona ayrılmıştır. Kent zonunda ana tema yangına dayanıklı şehirler oluşturma olarak ortaya çıkmaktadır. Şekil 2.24'te Tokyo'da Büyük Kanto Depremi sonrasındaki yeniden yapılanma planının ilk hali gösterilmektedir. Şekil 2.25'da ise yangından korunaklı şehir planlarının oluşturulması amaçlanarak park sistemleri ve arazi düzenleme projesi yeniden yapılandırmaya eklenmiştir. Şekil 2.26'de ise yeşil kuşakların kentsel yayılmayı engelleyici işlevi görülmektedir.



Şekil 2.24 Büyük Kanto depremi sonrası yeniden yapılanma planı (Ishikawa, 2002)'dan düzenlenerek.



Şekil 2.25 2. Dünya Savaşı sonrası yeniden yapılanma planı (Ishikawa, 2002)



Şekil 2.26 2. Dünya Savaşı sonrası yeniden yapılanma planı – yeşil kuşaklar (Ishikawa, 2002)

1923 Yılı Büyük Kanto Depremi ve ikincil afet olarak yangınların öncesinde de yaşanmış olması depreme karşı dayanıklı kentin oluşturulması fikrini ortaya

çıkartmıştır. 1995 yılında meydana gelen büyük Hanshin-Awaji depremi sonrasında da afete dayanıklılığı destekleyici bir plan olarak 2000 yılında tamamlanan *Tokyo Kentsel Afet Önleme Planı* hazırlanmıştır. Planda amaç; Tokyo'da depreme dayanıklılığın arttırılarak diğer yandan da şehri güvenli hale getirmek üzerinedir. Planda afet zararlarını önleme planı; yangına karşı dayanıklılığı olan şehir kurulması ve depreme karşı güvenli şehirler kurulması ana konuları ile detaylandırılmıştır (Atalay, 2008).

a) Yangına karşı dayanıklı şehir kurmak;

- ***Yangına dayanımı olan yapılar yapmak;*** dayanıklı kentlerin oluşturulabilmesi için yangına dayanımı olan binalar oluştumak gerekmektedir.

- ***Afet önlemenmesi adına kentsel gelişim planı oluşturmak;*** bu konudaki amaç, kentsel yeniden yapılandırma planının çizgilerinde, yangına dayanımı olan bir kent yapılanması adına master plan, afet önleyici kentsel gelişim planının hazırlanması, yangınla mücadelede zorlanılan alanların belirlenmesi ile her bölge için uygunluğu olan bir yöntem geliştirilmesidir.

- ***Açık alanlarda güvenliğin sağlanması;*** Açık ve yeşil alanlar, kamusal alanlar, parklar tahliye alanı olarak belirlenen alanlar oldukları için bu alanların güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Küçük açık alanlar acil toplanma alanı ve afet önleme aktivite alanı olarak büyük açık alanlar ise tahliye alanı olarak kullanılabilmektedir.

Tablo 2.9 Kentsel açık ve yeşil alanlarda deprem sonrası rol ve gelişme yönleri (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; TMG, 1995)

Açık alan tipi	Afet önlenme rolü	Gelişme yönü
Büyük ölçekli parklar (metropoliten, vb.)	Tahliye-toplanma alanı, afet kurtarma alanları	Metropoliten parkların geliştirilerek sayılarında artış sağlamak

Tablo 2.9 Kentsel açık ve yeşil alanlarda deprem sonrası rol ve gelişme yönleri (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; TMG, 1995) (devamı)

Açık alan tipi	Afet önlenme rolü	Gelişme yönü
Küçük parklar (bölge, şehir, kent, vb.)	Afet eylemleri için etkinlik alanı, afet sonrası buluşma noktası	Her yapı adasına uygun mesafede yeşil alanların sağlanması
Yollar (kent planlama yolları)	Yangın engelleme, tahliye yolu	Risk bakımından yüksek alanlardaki yolların geliştirilmesi

b) Depreme karşı güvenli alanlar geliştirmek;

- ***Afete dayanımı olan yaşam alanları meydana getirme;*** bu konunun sağlanabilmesi adına yangın engellerinin kurularak, parklar, nehirler ve yolların geliştirilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Yaşam alanlarında Şekil 2.27'de görüleceği üzere; mahalle planlama kullanımını iyileştirerek; iyileştirilmiş kent meydanı, ikinci derece yollar ve afetin zararlı etkilerini azaltacak yaşam alanı ile kapasite arttırımı hedeflenmektedir.

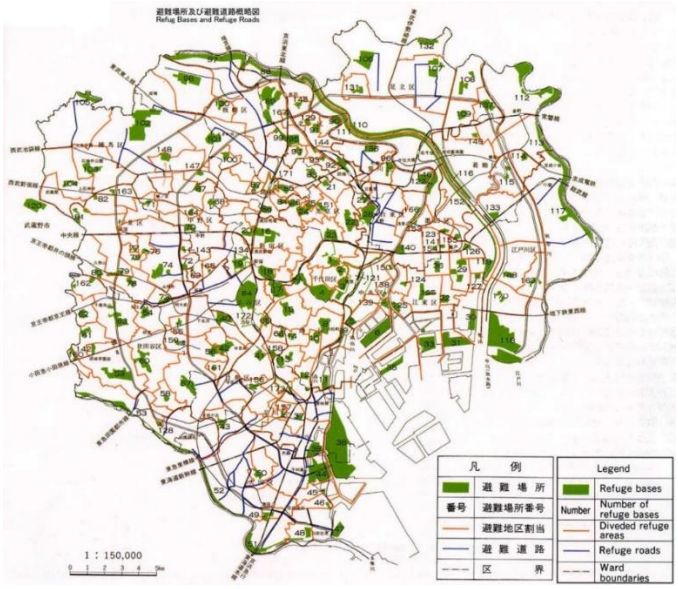


Şekil 2.27 Depreme karşı örnek güvenli yaşam alanı (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; TMG, 1995)

- ***Depreme duyarlı yapıların belirlenmesi;*** deprem halinde dayanışma, yardım ve kurtarma niyetiyle hizmette olan yangın istasyonları, karakol, hastane ve okulların deprem dayanımını tespit edebilmek için, 1981'den önce inşası tamamlanan kamu binalarında depreme dayanıklılık belirlenmiştir.

- ***Alanlarda hasar görebilirlik ölçümleri;*** Tokyo Büyükşehir Yönetimi depreme korunmasızlıkların ölçümü ve halka bildirilmesini sağlamaktadır.

- ***Tahliye alanlarının geliştirimesi ve güvenliği sağlanması;*** plandaki en önemli konulardan biri olan depreme karşı hazırlıklı olma konusundaki başrollerden biri de tahliye alanlarıdır. Tahliye alanları olarak kullanılan alanlar; açık ve yeşil alanlar ile tahliye yollarıdır. Toplanma-barınma alanları, tahliye yolları ve köprülerin düzenli hale gelmesi riskli olan alanlarda insanların güvenliğinin sağlanmasındaki en büyük önceliklerden biridir. Kural olarak barınma alanları minimum 10 ha'lık alanlardan oluşmaktadır. Kişi başına minimum $1m^2$'lik güvenli alan belirlenmiştir. Tahliye alanları ihtiyaç halinde insanların toplanacakları alanlar olarak her mahallede tespit edilecektir. Plana göre 181 km tahliye yolu ayrılmıştır ve altyapı hizmetleri dayanımı yüksek hale getirilmiştir. Şekil 2.28'de görüleceği üzere Tokyo için hazırlanan plandaki tahliye alanları; parklar, resmi kurumlardaki ve eğitim binalarındaki açık alanlar, konut komplekslerdeki açık alanlar, mezarlıklar, tapınaklar ile spor alanlarıdır (Atalay, 2008).



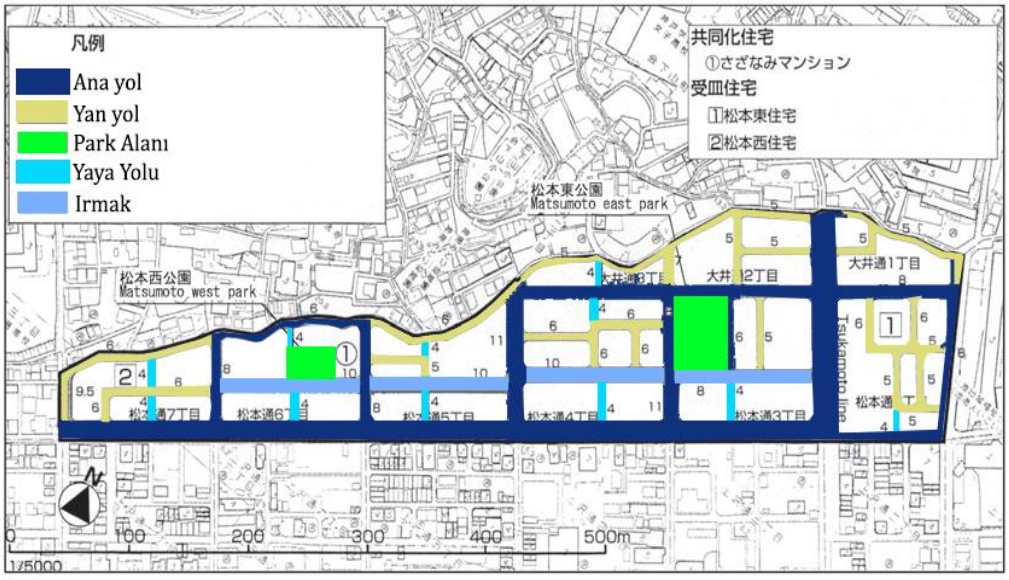
Şekil 2.28 Tahliye yolları-tahliye alanları (alıntılayan; Atalay, 2008) (aktaran; TMG, 1995)

Deprem sonrası planlamaya diğer bir örnek olarak Büyük Hanshin depremi sonrasında insanların küçük park alanlarını kullanımı büyük ölçüde önem taşımaktadır. Tablo 2.10'da bu açıkça görülmektedir.

Tablo 2.10 Hanshin-Awaji büyük depremi sonrasında Kobe şehrinde parkların kullanımı (Ishikawa, 2002)

Parklar		Hayatta Kalan Parklar	Deprem Sonrası Kullanılan Parklar	Kullanım Amacı				
				Toplanma	Destekleyici Aktiviteler	Destekleyici Merkez	Barınma	Toplam
Küçük Parklar	~ 1000 m^2	151	47	23	13	1	0	37
	1000 ~ 2500 m^2	95	49	31	26	0	0	57
	2500 m^2 ~	54	40	36	36	2	0	74
Mahalle Parkı		31	24	17	33	6	2	58
Semt Parkı		11	9	6	13	3	0	22
Mahalle Parkı		5	3	0	4	2	0	6
Çok Amaçlı Park		20	4	4	0	1	0	5
Toplam		367	176	117	125	15	2	259

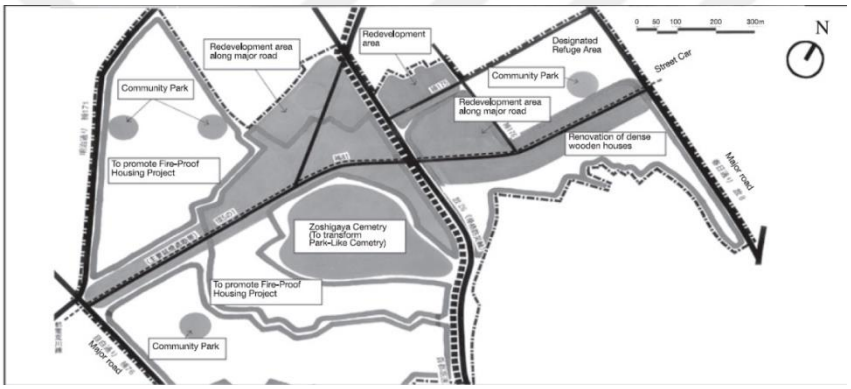
Büyük Hanshin depremi sonrası Kobe'de Matsumoto ismi verilen alandaki yeniden yapılanma planında temel gaye park sisteminin kuvvetlendirilmesi üzerinedir. Şekil 2.29'da plan detayları gözükmektedir. Bu planda merkezden geçen ırmak göze çarpmaktadır.



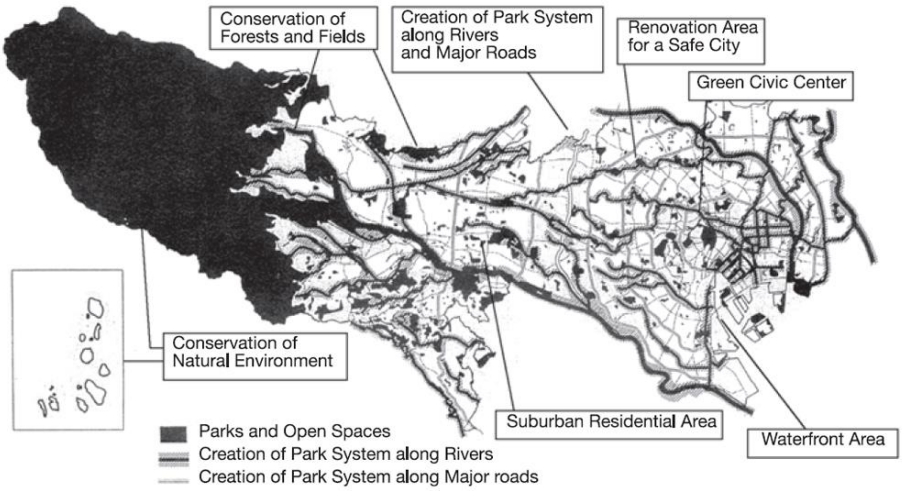
Şekil 2.29 Kobe kenti Matsumoto alanı yeniden yapılanma planı (Ishikawa, 2002)

Büyük Hanshin-Awaji depremi sonrasında temel prensip; ana yollar ve nehir tarafından çevrelenen "Güvenli Yaşam Çevresi Zonu" olmuştur. Bu zon, alt

bölümlere ayrılmıştır. Bu bölümlerin ortasında küçük parklar ve açık alanlar, toplulukların merkezi olarak planlanmıştır. Bu planın karakteristik özelliği mezarlık bölgesinin parklara benzeyen açık alanlar şeklinde planlanmasıdır. Su tankları ve yiyecek, emniyet için sağlanmaktadır. Şekil 2.30'da yoğun ahşap yapıların bulunduğu Higashi-Ikebukoro, Toshima Ward bölgesindeki "Güvenli Yaşam Çevresi Zonu" örneği gösterilmektedir. Bununla beraber 2 katlı yaşlı ahşap evlerin 5-6 katlı mülkiyetlere dönüştürülmesiyle, yeni küçük park alanları oluşturarak; topluluklar için merkez olarak kullanılabilecek güvenli alanların meydana gelmesi sağlanmaktadır. Tokyo'da güvenli şehirler için diğer önemli proje ise metropoliten park sistemini güçlendirmektir. Şekil 2.31'de yeşil sistemi ve su koridorlarının kullanımı gösterilmektedir (Ishikawa, 2002).



Şekil 2.30 Güvenli yaşam çevresi (Ishikawa, 2002)



Şekil 2.31 Tokyo'da park sistemi (Ishikawa, 2002)

2.6.2 Avrupa Birliğinde (AB) Kentsel Tasarım ve Yeşil Kentler Projesi

Kent modelleri yayılmış kent modeli ve kompakt kent modeli olarak ikiye ayrılmaktadır. Yayılmış kent modellerinde; yaşam alanı, çalışma alanı ve boş zaman alanları olarak geçen alanlar dağınık halde olduğu için bu alanlar arası bağlantıda özel araç kullanımları mevcuttur. Kompakt kent anlayışında ise yaşam alanı, çalışma alanı ve boş zaman alanları iç içe oldukları için mekanlar ve faaliyetler arasındaki hareketlilik için yürüyüş ve bisiklet kullanımı hakimdir (Tosun, 2013).

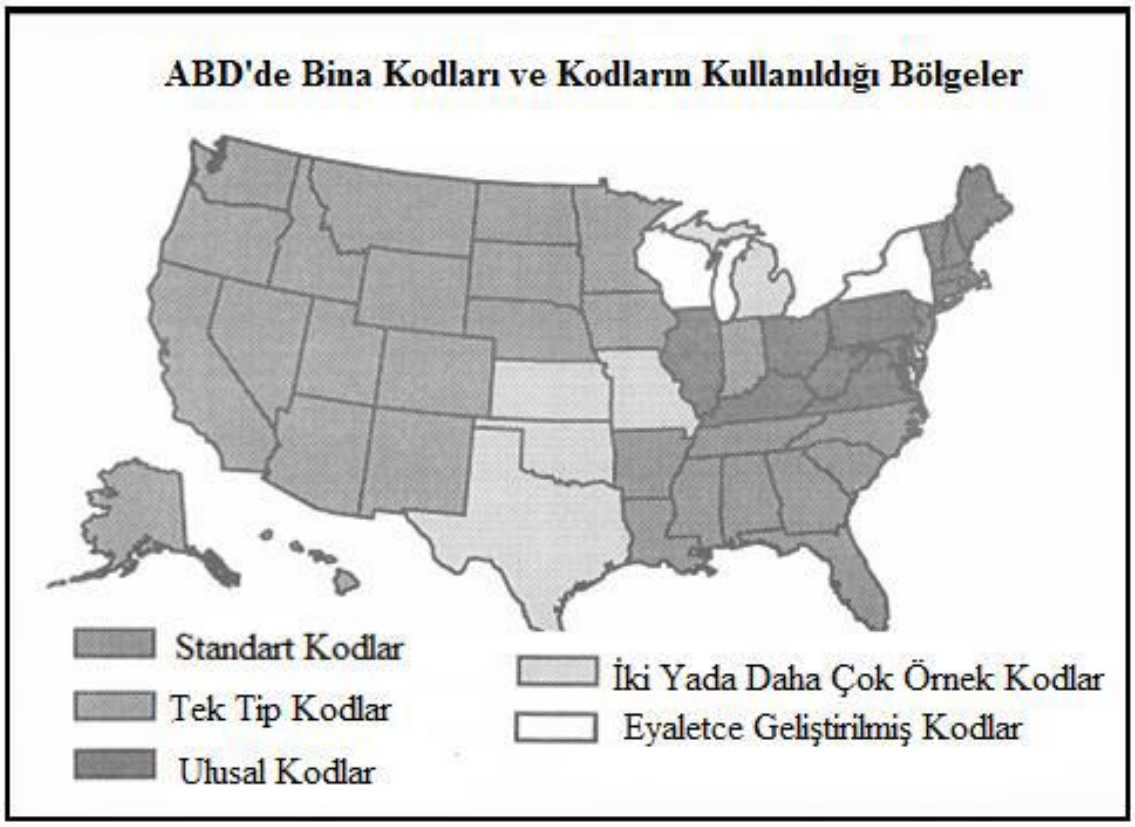
AB'nin bu konuda öncelikli yol haritası Yeşil Yoğun Kentler "Green Compact City" stratejisidir. İlk olarak içinde bulunduğu doğal çevreyle beraber yapılaşmış çevreye ait fiziksel tasarım ve planlama gerçekleştirilir. Akabinde sürdürülebilir yerleşimlerin gelişmesi için ihtiyaç duyulan model ve kavramları üretir. Burada kilit nokta sürdürülebilir olmaktır. Bu bakış açısı her kentle ilgili her alan için geçerlidir. Burada amaç yaşanabilir, sağlıklı yerleşimlerin için modeller geliştirmek ve yaygınlaştırmaktır. AB'de toplu taşıma, yaya ve bisiklet Ulaşım Altyapısındaki Değişim AB vizyonunda belirlenen kentsel tasarım öncelikleri, enerji kullanımı konusunda kendi kendine yeterli, mimimum kirlilik yaratan mekanları yaratmak, toplu taşıma, yaya ve bisiklet gibi sürdürülebilir ulaşım sistemlerini özellikle gelişme alanlarında önceliklendirme, kamusal katılımı tasarım süreciyle birleştirme, insan ölçeğini koruma, farklı aktiviteleri ve kullanımları bir arada tutmak, kırsal ve kentsel alan arasında sürekliliği sağlayan yeşil koridorlar yaratmak, çok kullanımlı ve güvenli kamusal alanlar yaratmak olarak betimlenmiştir. AB tarafından hazırlanmış sürdürülebilirlik gerekliliklerinden bir tanesi; yerel yönetimlerin, açık alanlar ve hizmetlerin coğrafi dağılımları ile altyapısal niteliklerinin gerçekleşmesinden yükümlü olmasıdır. Kentsel planlama ve tasarımda yaya ve toplu taşıma sistemlerinde geliştirme önceliklidir (Çavuş, 2013).

Özel yaşam alanları ile kamusal açık alanlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi sadece sağlıklı yapısal çevrenin sağlanmasının ötesinde, vatandaşlar için yaşam hakkı olarak görülmelidir.

2.6.3 ABD'de Afete Yönelik Kent Planlaması

ABD'de bina kodları sistemi kullanılmıştır. Buradaki temel gaye; binanın konumlandırılma aşamasında tasarlama ve inşa süreçlerinde, binadaki bireylerin

emniyetleri ile sağlıkları açısından olası tehlikelerin en aza indirgenmesini yada ortadan kalkmasını sağlamaktır. Şekil 2.32'de bina kodları kullanımı gösterilmektedir.



Şekil 2.32 ABD'de bina kodları ve kodların kullanıldığı bölgeler (Çavuş, 2013)

Depremlerin en yoğun olduğu alanlarda standart ve tek tip kodlar, depremlerin orta derece bulunduğu alanlarda ulusal kodlar, deprem riskinin düşük olduğu alanlarda eyaletçe geliştirilmiş ve iki yada daha çok örnek kodların kullanıldığı görülmektedir. Bilim adamlarına göre; Kalifornia'da önümüzdeki 30 yıl içerisinde 6.7 ve daha büyük magnitüdlü deprem olasılığı %99'dur. Eyalet içinde bulunan 533 alt bölgenin kendine ait gelişme planı bulunmaktadır. Bu planlardaki içerik; arazi kullanımı, yerleşmeler, ticari ve üretim alanları aralarındaki ilişki, yeşil alanlar ile yollar ve doğal afetlere karşı dayanımı olan tasarımlardan oluşmaktadır. Bu planlar "genel plan" olarak adalandırılırken, bölge planlarında ise alana göre tanımlanmış olan gelişmelerin belirli standartlara oturmasını sağlamaktadır. Bölge planlarında ana unsurlar; arazi kullanımı, konut-koruma, açık alan, gürültü, ulaşım ile güvenliktir.

Şekil 2.33'te görüleceği üzere; sokak ve caddelerde, klasik kullanım olan bir yere varmak üzere kullanımın ötesinde, kamusal alanlar olacak şekilde tasarlanması fikri bu tasarım anlayışının içeriklerinden biridir.



Şekil 2.33 Sokak ve caddelerin kamusal alanlar olarak tasarlanması (Dönertaş, 2006)

Sussex Downtown ve Erin Town Merkezi Projeleri incelendiğinde arazi kullanımlarında sürdürülebilirlik esaslarının uygulanlanmış olduğu görülmektedir. Şekil 2.34'de görüleceği üzere kent merkezinde kent dokusu ile yerleşmelerin karakterlerine zarar vermeden, büyük parklara imkan veren bir gelişme planına sahip olan bu projelerde bahçeler, yürüyüş yolları ile servis bölgelerini buffer (tampon) bölge ile devamlılık arz eden yaya aksları ve peyzajla desteklenmiş olan araç girişi ilkesiyle tasarlanan bir dönüşüm önerisi bulunmaktadır. Böylece gelişimin kontrol altında olması, çevredeki yerleşimler ile ortak planların oluşturulması, doğal kaynaklarda kullanımın kontrollü olması ve parklar ile rekreasyon alanları geliştirilmeleri amaçlanmıştır (Çavuş, 2013).

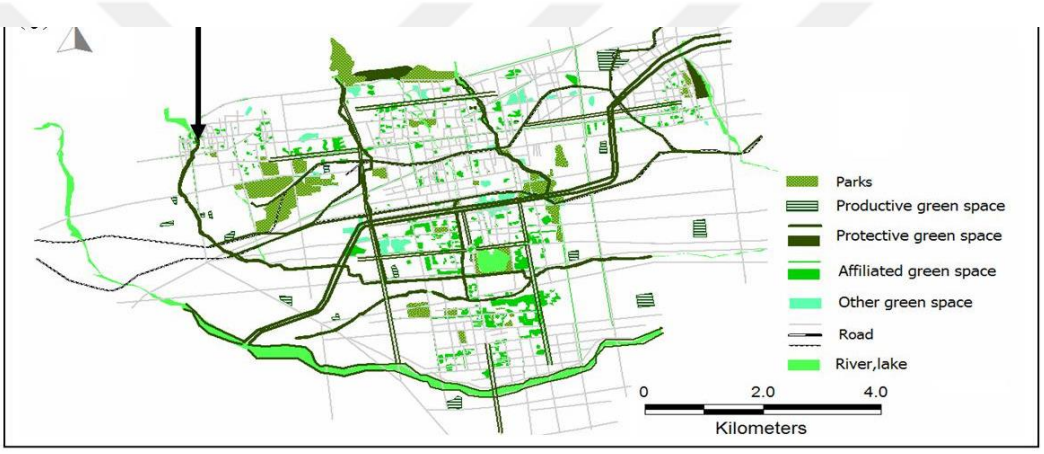


Şekil 2.34 Sussex Downtown ile Erin Town projeleri (alıntılayan; Çavuş, 2013) (aktaran; Dönertaş, 2006)

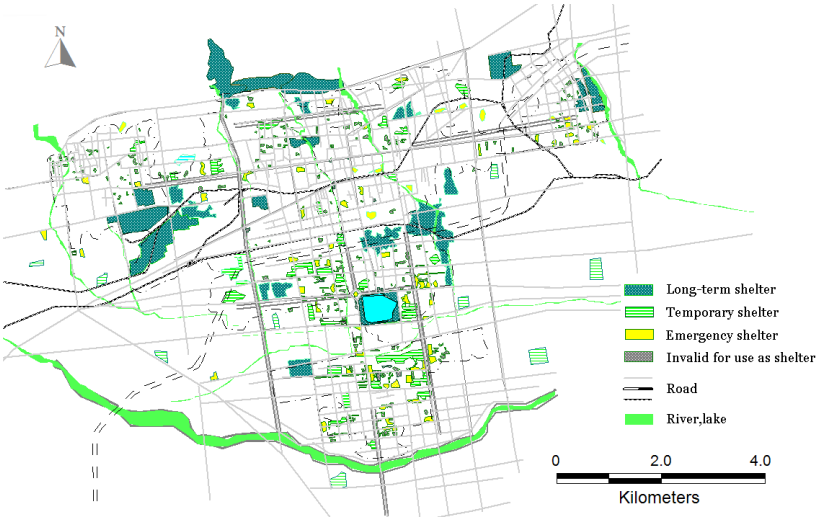
2.6.4 Çin'de Afet'ten Koruyucu Yeşil Alan Planlaması

Sağlıklı ve kaliteli bir kentsel yeşil alan sistemi doğal ya da insan kaynaklı afetin olumsuz etkilerini durdurabilmekte veya azaltabilmektedir. Aynı zamanda acil durum sığınağı olarak da kullanıma imkan vermektedir çünkü bu gibi alanlar; hem kentin bir çok noktasında bulunmaktadır hem de erişim kolaylığı vardır. Aynı zamanda Çin Kentsel Yeşil Alanlar Ulusal Standartları ve Sınıflandırılması'na göre; Şekil 2.35'te görüleceği üzere; kentsel yeşil alanlar; park alanları, verimli yeşil alanlar, koruyucu yeşil alanlar ve bağlı yeşil alanlar olarak ayrılabilir. Banliyö alanlardaki büyük parklar tipik olarak uzun süreli afet barınma alanları şeklinde kullanılmaktadır. Çünkü geniş alanlara sahiptir ve şehirden uzaktır. Çadırlar ve geçici konutlar bu gibi alanlara kurulmaktadır. Orta çaplı merkezi parklar ve koruyucu yeşil alanlar ise geçici barınma alanları olarak hizmet vermektedir. Bu gibi alanlar; afetzedelere, afetten sonraki 10-20 dakika içinde geçici barınma ve tedavi

imkanı sağlayabilmektedir. Acil durum sığınma alanları ise merkezi parklardaki küçük yeşil alanlar ile yerleşim alanlarındaki bağlı yeşil alanlardan oluşmaktadır. Bu gibi alanlar beklenmedik bir afet halinde acil durum toplanma ve kaçış alanları olma imkanı sağlarlar (Şekil 2.36). Bu üç tip kendi içinde farklı şekillerde kullanılabilmektedir. Örneğin; kentsel yeşil alanlar aynı zamanda geçici ve uzun süreli barınma alanları olarak kullanılabilmektedir. Kentsel yeşil alanlar afetlere göre bölgesel anlamda; afet bölgesi, tampon bölge ve güvenli bölge olarak üçe ayrılmaktadır. Yeşil alanların afet zararlarını azaltıcı yönden kullanılabilirlikleri temel olarak güvenli zonlara ve yeşil kuşaklara dayanmaktadır. Güvenli zonların boyutları, alanın ve yeşil alan lekelerinin şekilleriyle yakın derecede ilişkilidir (Fan, Xue, & Liu, 2012).



Şekil 2.35 Çin, Henan şehri ve yeşil alan sistemleri (Fan, Xue, & Liu, 2012)



Şekil 2.36 Çin, Henan şehri ve afet barınma alanları olarak yeşil alanlar (Fan, Xue, & Liu, 2012)

2.7 Bölüm Değerlendirmesi

Bölümdeki tüm içerik incelendiğinde öncelikli olarak İstanbul'da yakın gelecekte magnitüdü yüksek bir depremin beklendiği gerçekliği karşımıza çıkmaktadır. Yaklaştığı düşünülmekte olan bu deprem için bölüm içinde incelenen afet yönetimi kavramı üzerine çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Afet yönetiminde; risk yönetimi ve kriz yönetimi olmak üzere iki önemli aşama bulunmaktadır. Risk yönetimi afet öncesi süreci, kriz yönetimi ise afet sonrası süreci ifade etmekte eden kavramlardır.

Afet öncesinde zarar azaltma ve hazırlık aşamaları bulunmaktadır. Bu aşamalar; acil durum toplanma alanları, geçici barınma alanları için en uygun alanların seçilmesini gerektirmektedir.

Afet sonrasında ise müdahale aşamasında, seçilmiş olan bu alanların afetzedeler tarafından kısa ya da uzun süre kullanımları gerçekleşmektedir. İyileştirme ve yeniden yapılandırma aşamalarında ise kentlilerin ve kentin uğradığı zararların en aza indirilmesi ve planlama çalışmaları devreye girmektedir.

Peyzaj planlama, doğal ve kültürel yapıların analiz, sentez ve plan süreçlerinin tamamında olan bir çalışma metoduna sahiptir. Dolayısıyla peyzaj planlamada alınan arazi kullanım kararları, bu kararların koruma-kullanma dengesindeki önemi, doğrudan ve dolaylı olarak afet öncesi ve sonrası süreçlerde büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple afet ve acil durum toplanma alanlarının yer seçimleri yapılırken peyzaj planlama kriterlerinin kullanımı ile uygunluk analizi yapılarak deprem durumundaki riskli alanların belirlenmesi sonucu, en uygun alanlar seçilebilmektedir. Yine bu alanların afet dışı hallerde de kullanımları iyi bir planlama çalışması ile gerçekleşecektir.

Kentsel açık ve yeşil alanlar; ekolojik, estetik, ekonomik, rekreasyonel işlevlere sahip olduğu gibi aynı zamanda afet sonrası tahliye alanları olarak kullanılabilmektedir. Acil durum toplanma alanlarının çoğunluğu kentsel açık ve yeşil alanlardan seçilmektedir.

Bölüm boyunca incelenen çoğu yurtdışı örneğinde görüldüğü üzere açık ve yeşil alanlar, ülkelere göre değişmekle beraber, öncelikli olarak belirli standartlara göre

tasarlanmakta ve planlanmaktadır. Bu planlama aşamasında multi-disipliner olarak geleceğe planlamalar yapılarak, aynı zamanda açık ve yeşil alanların çok fonksiyonlu kullanımlarına imkan tanıyan alanlar oluşturulmaktadır.

Açık ve yeşil alanlar; kentsel gelişimi kontrol edilebilmekte iken, aynı zamanda halkın rekreasyonel ihtiyacının giderilmesi, sürdürülebilirliğin sağlanması ve olası bir afet durumunda hızlı bir şekilde barınma alanları olarak kullanılabilmeye imkan sağlamaktadır.

Ülkemizde afet sonrası kullanılan toplanma alanlarında ulaşılabilirlik, yol aksları ile bağlantı, büyüklük, kullanım, mülkiyet gibi ana kriterlerde bir takım eksiklikler olduğu görülmektedir. Doğru bir afet yönetim süreci ve bu sürecin şehir planlama-peyzaj planlama ilkeleri ile ortak çalışması ile bu eksiklikler giderilebilecektir.

Yeşil alan planlaması yapılırken, açık ve yeşil alan sistemleri ile sağlıklı bir kentsel gelişim sağlanırken aynı zamanda afetten koruyucu alanlar oluşmasına imkan verilebilecektir.

3
MATERYAL VE YÖNTEM

Tez konusu "Peyzaj Planlama Açısından Acil Durum Toplanma Alanlarının Yeterliliklerinin İstanbul-Kartal İlçesi Örneğinde İncelenmesi" olup, yakın gelecekte olacağı düşünülen İstanbul depremine bağlı olarak, 21 Eylül 2019 tarihli 5.7 magnitüdlü deprem sebebiyle, İstanbulluların arasında tekrar sorgulanmalara sebebiyet veren *toplanma alanları ile mevcut açık ve yeşil alanların* incelenmesi adına, konum olarak Kuzey Anadolu Fay Hattının etki alanında bulunmasıyla ve 1. Derece deprem bölgesi olmasıyla, aynı zamanda (Kundak & Türkoğlu, 2007)'nun çalışmasına göre Anadolu yakasında yüksek deprem riski taşıyan alan olmasıyla ve bununla beraber kentsel dönüşüm çalışmalarının yapılmaya devam ettiğin bir ilçe olması sebebiyle Kartal ilçesi çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Çalışma kapsamında Kartal ilçesinin peyzaj analizi yapılmış olup, olası bir depremdeki riskli mahalleler analiz edilmiştir. Bu analizlere dayanarak toplanma alanı olarak kullanılan açık ve yeşil alanların yeterlilikleri incelenerek önerilerde bulunulmuştur.

Çalışmada gidilen yol ve kullanılmış olan malzemeler aşağıda belirtilmiştir. Materyal bölümünde belirlenen çalışma alanına ait kullanılan malzeme ve kaynaklar belirtilmiş, yöntem bölümünde ise amaca yönelik oluşturulan hipotez ve bu hipotezi gerçekleştirebilmek adına yapılmış olan analiz tabloları, planları ve önerileri ile sonuca ulaşılmıştır.

3.1 Materyal

Materyal olarak, İstanbul'un Anadolu yakasında bulunan, Marmara Deniz'ine kıyısı olan, 3840 ha yüzölçümü bulunan, batısında Maltepe, kuzeyinde Sancaktepe, kuzeydoğusunda Sultanbeyli ve doğusunda Pendik ilçeleri bulunan Kartal ilçesi seçilmiştir. İlçede 20 adet mahalle ve toplam 93 adet acil durum toplanma alanlanı bulunmaktadır. Bu mahalleler belirli kriterlere göre analiz edilmiş olup, en riskli mahalle olarak belirlenen Orhantepe Mahallesi içerisinde bulunan toplanma alanları yeterlilikleri incelenmiştir. İlçenin doğal ve kültürel özelliklerinin analizinin

yapılması, mevcut toplanma alanlarının incelenmesi ve fotoğraflandırılmasında çeşitli kurum ve kuruluşların yapmış olduğu çalışmalar ve irtibata geçilmiş olan yetkililerin görüş ve önerileri çalışmanın ilerlemesinde önemli rol oynamıştır. Kullanılan kaynakların listesi aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.1 Araştırmada kullanılan malzeme-materyaller

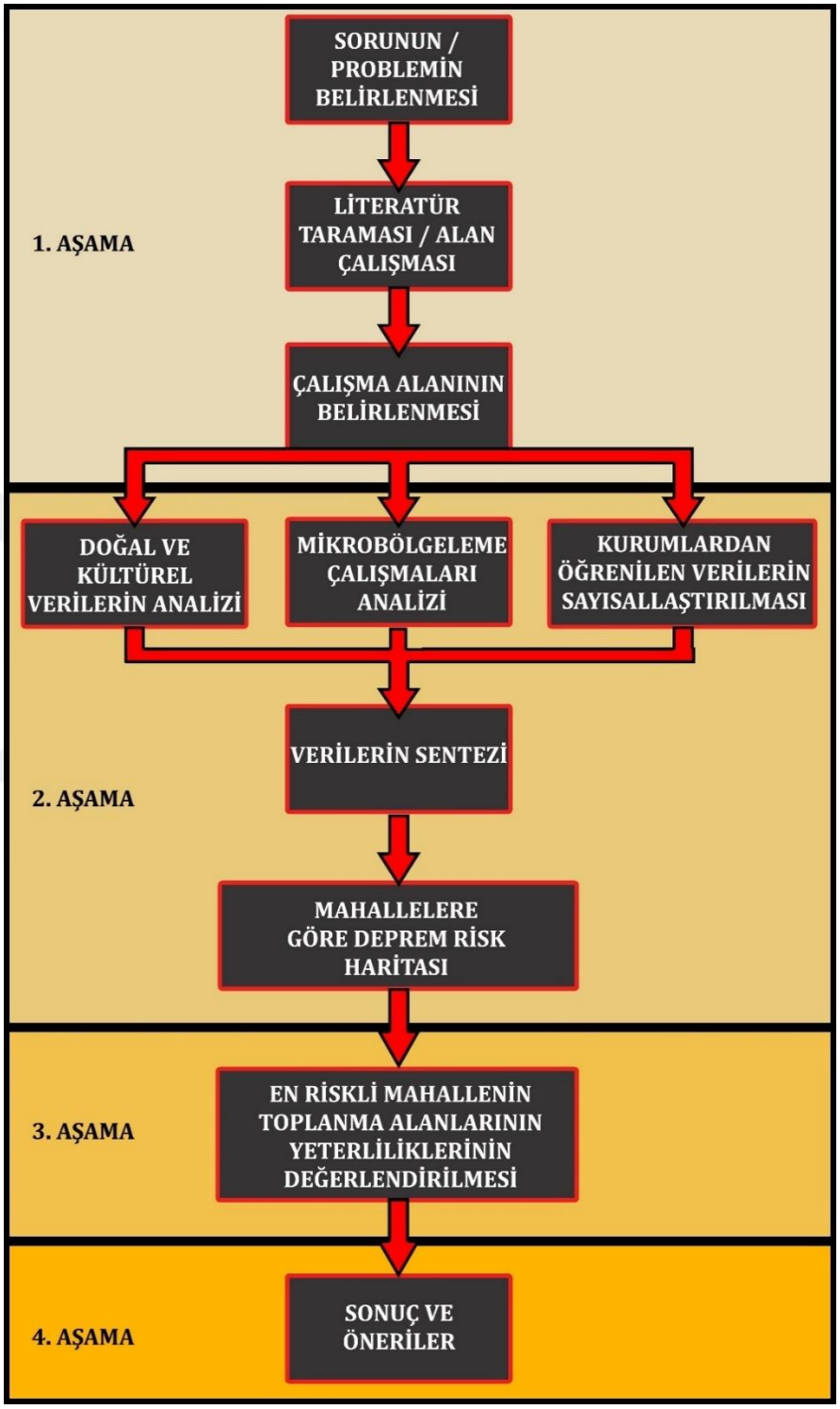
İsim	Ölçek/Konu	Yıl	Kaynak
Uydu Görüntüsü	Kartal İlçesi	2019	Google Earth
Halihazır Harita	Kartal İlçesi / .ncz uzantılı plan	2019	Kartal Belediyesi Plan ve Proje Müdürlüğü
Toplanma Alanları	Kartal İlçesi / excel dosyası listesi	2019	Kartal Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü
Dijital Yükseklik Modeli	İstanbul / dem dosyası	2019	Nasa Earthdata
Topoğrafik Harita	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Eğim Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Bakı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mikrobölgeleme Haritaları	İstanbul	2009	İBB
Mikrobölgeleme Haritaları	Kartal	2009	Kartal Belediyesi Plan ve Proje Müdürlüğü
Mahallelere Göre Riskli Yapı Oranı	Kartal İlçesi / Yetkililer ile sözlü görüşmeler	2019	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı – İstanbul Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü
Mahallelere Göre Bina Sayısı Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Bina Kat Yüksekliği Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)

Tablo 3.1 Araştırmada kullanılan malzeme-materyaller (devamı)

İsim	Ölçek/Konu	Yıl	Kaynak
Mahallelere Göre Nüfus Yoğunluğu Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Park ve Rekreasyon Alanı Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Sağlık Birimi Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Eğimi Yüksek Arazi Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Şev Duraysızlığı Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Yapay Dolgu Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Alüvyon Arazi Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Ayrışmış Kayaç Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Sıvılaşma Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Karstlaşma Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Tsunami İhtimali Oranı Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Mahallelere Göre Deprem Risk Haritası	Kartal	2019	ArcGIS(Özgün)
Toplanma Alanlarından Çekilmiş Fotoğraflar	Kartal İlçesi	2019	Özgün

3.2 Yöntem

Tez çalışmasının yöntemi Şekil 3.1'de görüleceği üzere 4 aşamadan oluşmuştur.



Şekil 3.1 Çalışma yöntemi akış şeması

1. Aşama:

Konu ve sorunun çizgileri net olarak çizilmiş ve çalışma alanı belirlenmiştir. Toplanma alanları yeterliliklerinin analiz edilmesi konusu üzerine, 1. Derece deprem bölgesi olarak tanımlanan, aynı zamanda Model C olarak görülen deprem senaryosunda anadolu yakasında en çok etkilenecek ilçeler arasında gösterilen kıyı ilçelerinden Kartal ilçesi çalışma alanı olarak belirlenmişir.

2. Aşama:

Peyzaj planlama kapsamında deprem riskinin mahalle ölçeğinde incelenmesini araştırmak adına peyzaj planlama ilkeleri olan doğal ve kültürel özellikler ilçe bütününde bir bütün şeklinde değerlendirmiştir. Bu değerlendirme, İstanbul ilinde yapılmış olan jeolojik verilerin analizlerini oluşturan mikrobölgeleme çalışmalarının haritalarındaki veriler ile Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları kullanılarak sentezlenmiştir. Sentezlenen verilerden yola çıkılarak deprem riskini oluşturan 15 hassasiyet kriteri belirlenmiştir. Bu kriterler mahalle ölçeğinde puanlanarak toplanması ile deprem riski mahalle ölçeğine indirgenmiştir. Bu analizlerde kullanılan hassasiyet kriterleri doğal kriteler ve kültürel kriterler olmak üzere şunlardır; ***mahallelere göre; riskli bina sayısı, nüfus yoğunluğu, bina kat yüksekliği oranı, park ve rekreasyon alanı miktarı, bina sayısı, sağlık birimi miktarı, ortalama eğimli arazi oranı şev duraysızlığı oranı, yumuşak zemin alanı oranı, yapay dolgu alanı oranı, alüvyon arazi oranı, ayrışmış kayaç oranı, sıvılaşma oranı, karstlaşma oranı, tsunami ihtimali oranı.***

Her kriter mahallelere göre hesaplanarak ArcGIS programındaki veritabanına Şekil 3.2'teki gibi işlenmiştir.

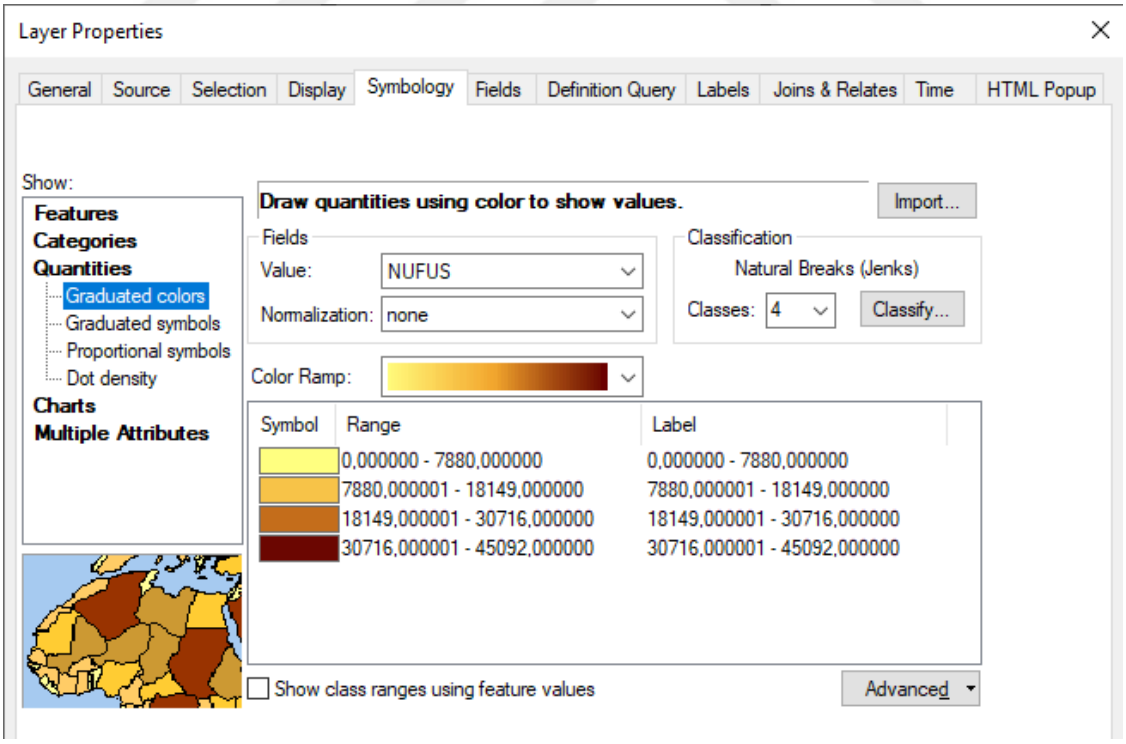
Table

MAHALLE_VT17

Sh	ADI	NUFUS	BINA SA	KAT ORT	Avg EG ALA	PARK OR	SEV DUR	SIVI O	ALUV ORA	Sum S	KARS	AY KAY	YAP DO O	SOFT ORT	TSUN
Pol	ATALAR	30716	2460	3,135366	9826,966347	0,015523	0	0	0,03206	1	0	0,002135	0,004115	0,034854	0
Pol	YAKACIK YENİ	14731	2022	1,992582	134408,23576	0,001212	0,126023	0	0,000213	1	0	0,267067	0,114605	0,565969	0
Pol	ORTA	16361	1836	2,764161	7699,70454	0,005617	0	0	0,002646	2	0	0	0,124074	0	0
Pol	GÜMÜŞPINAR	24498	2460	2,606098	5963,827703	0,007399	0	0,00714	0	0	0,0746	0,26919	0,129	0,216156	0
Pol	YUKARI	7880	969	2,862745	250834,01066	0,01721	0	0	3,212794	4	0	0	0,018253	0	0
Pol	ÇAVUŞOĞLU	14123	2516	2,029412	7594,244082	0,002289	0	0	0,020898	0	0	0	0,008799	0	0
Pol	YUNUS	15042	2943	2,039076	41016,661811	0,012949	0	0,06359	0,001239	0	0	0	0,004383	0,104216	0
Pol	KARLIKTEPE	29002	3345	2,666667	24854,89194	0,008838	0	0,03508	0,035088	1	0	0,001121	1,175421	0	0
Pol	ESENTEPE	26383	4019	2,165464	292488,38671	0,008993	0	0	0	7	0,0633	0	0,072913	0	0
Pol	CEVİZLİ	28246	2757	2,4893	93694,98945	0,007467	0	0	0,055945	7	0,0853	0,015024	0,124062	0,02824	0
Pol	UĞUR MUMCU	39150	1467	3,866394	14347,029221	0,079631	0	0,04689	0	2	0	0,07416	0,318268	0,631476	0
Pol	YAKACIK ÇARŞI	14966	3233	1,854315	48691,151259	0,002869	0,223879	0	0,008276	2	0,0132	0,089988	0,013915	0,522077	0
Pol	PETROL İŞ	29607	2235	3,280984	28788,265441	0,009605	0	0	0,009335	3	0	0,041432	0,153587	0	0
Pol	SOĞANLIK YENİ	24960	2652	2,613122	12691,9316	0,005713	0	0	0,015077	2	0,1797	0,002041	0,050731	0,017967	0
Pol	KORDONBOYU	11950	1353	3,138211	1077,860445	0,189327	0	0,58332	0,070376	1	0	0	0,947446	0	0,5276
Pol	CUMHURİYET	18149	3091	2,190553	9103,67607	0,006036	0	0	0	0	0,0361	0,01539	0,075896	0	0
Pol	HÜRRİYET	45092	6674	2,121966	11351,027419	0,006912	0,077854	0	0,033887	1	0	0,048076	0,059951	0,15562	0
Pol	TOPSELVİ	11902	1763	2,280771	53607,391609	0,004205	0	0,16790	0	0	0	0,000507	0,147516	0,372762	0
Pol	ORHANTEPE	29940	4896	2,035335	22805,269083	0,007194	0,088521	0,23802	0,236147	3	0	0,095249	0,557379	0,317928	0,0769
Pol	AYDOS DEVLET	0	84	0,833333	34238,81695	0	0,155292	0	0,00678	0	0	0,247178	0,021428	0,355569	0
Pol	YALI	10595	1577	2,302473	0	0,003776	0	0,27394	0	1	0	0,041382	0,001266	0,49982	0

Şekil 3.2 Veri tabanı

Şekil 3.3'te görüleceği üzere, değer bölümüne ilgili kriter girilerek, sınıflandırma yöntemi bölümünde "doğal kırılımlar" seçilerek ve sınıflandırma adeti olarak 4'lü sınıflandırma seçilerek her kriter için ayrı ayrı yapılmıştır. Her kriterin puanlaması da Tablo 3.2'de görüleceği üzere bu 4'lü sınıflandırmaya göre yapılmıştır.



Şekil 3.3 Kriter sınıflandırma yöntemi

Yukarıdaki örnekte Nüfus verisi 4'lü sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre; "0 -7880" değer aralığındaki bölgeler açık sarı renk ile gösterilerek en az riskli alanlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu aralık puanlama sisteminde "1" puan alacaktır. Aynı şekilde "30.716-45.092" değer aralığındaki bölgeler ise koyu kahverengi renk ile gösterilerek en yüksek riskli bölgeler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu aralık ise puanlama sisteminde "4" puan alacaktır. Tüm kriterler, bu şekilde sınıflandırıldıktan sonra, tüm puanlar toplandığında en yüksek puanlı alan mahalle, deprem riski en yüksek mahalle olarak belirlenecektir.

Tablo 3.2 Doğal ve kültürel kriterlere göre deprem riski puanlama tablosu

Kriter Türü	Kriter No	Kriter	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan
DOĞAL YAPI	1	Mahallelere Göre Yüksek Eğimli Arazilerin Ortalaması (m^2)	0-25.000	25.000-55.000	55.000-135.000	135.000-300.000
	2	Şev Duraysızlığının Yüksek Olduğu Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0	0-0,08	0,08-0,15	0,15-0,30
	3	Sıvılaşma Riskinin Yüksek Olduğu Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0-0,007	0,007-0,06	0,06-0,27	0,27-0,60
	4	Alüvyon Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0-0,02	0,02-0,07	0,07-0,23	0,23-3,5
	5	Karstlaşma Gösteren Arazi Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranları	0-0,01	0,01-0,03	0,03-0,08	0,08-0,20
	6	Ayrışmış Kayaçların Bulunduğu Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0-0,01	0,01-0,04	0,04-0,09	0,09-0,30
	7	Yapay Dolgu Olan Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0-0,05	0,05-0,15	0,15-0,55	0,55-1,20
	8	Yumuşak Zeminli Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0-0,03	0,03-0,21	0,21-0,37	0,37-0,63
	9	Tsunamiden Etkilenecek Arazilerin Alanlarının Mahalle Alanlarına Ortalaması	0	0-0,7	0,7-0,5	

Tablo 3.2 Doğal ve kültürel kriterlere göre deprem riski puanlama tablosu (devamı)

KÜLTÜREL YAPI	10	Mahallelere Göre Nüfus Sayısı	0-8.000	8.000-20.000	20.000-30.000	30.000-45.000
	11	Mahallelere Göre Bina Sayısı	85-1.500	1.500-2.800	2.800-4.000	4.000-7.000
	12	Mahallelere Göre Bina Kat Yüksekliği Ortalaması	0,83	0,83-2,3	2,3-2,8	2,8-3,8
	13	Mahallelere Göre Yüksek Risk Taşıyan Yapı Stoku Adedi	0-61	61-142	142-246	246-504
	14	Park Alanlarının Mahalle Alanlarına Oranı	0-0,006	0,006-0,01	0,01-0,08	0,08-0,20
	15	Mahallelerdeki Sağlık Hizmeti Veren Birim Sayısı	0	0-2	2-4	4-7

3. Aşama; Çalışmanın üçüncü aşamasında; yapılan analiz-sentezler sonucu ortaya çıkan en riskli mahallede bulunan mevcut toplanma alanları acil durum toplanma alanları ilke - standartlarına göre değerlendirilmiş olup, yeterlilikleri incelenmiştir. Bu ilke ve standartlar şu şekildedir;

- "Ulaşılabilirlik; mevcutta bulunan yapı adalarıyla toplanma alanları arasındaki mesafenin azami 200 metre (15 dakika) olarak kabul edilmiştir (Atalay, 2008).

- Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik; bu kriter toplanma alanının büyüklüğü ve miktarıyla alakalıdır (Maral, 2016).

- Yol aksları ile bağlantı; toplanma alanlarındaki sürekliliğin sağlanabilmesi adına yol akslarıyla bağlantılarının kurulması ve kapanması olası olmayan yerlerde konumlandırılmaları gerekmektedir (Maral, 2016).

- Mülkiyet; öncelikli olarak toplanma alanı olarak kullanıma uygun alanlar olarak kamuya ait alanların tercih edilmesi daha uygun olacaktır (Maral, 2016).

- Alansal büyüklükler; kişi başı yeşil alanlar, toplanma alanlarında standart olarak brüt 1,5 m^2 olarak belirlenmiştir (JICA & İBB, 2002)".

4. Aşama; Çalışmanın dördüncü ve son aşamasında ise; toplanma alanları için uygun alanların seçilebilmesi adına, 2. Aşamada kullanılan doğal verileri kullanarak en uygun yer analizi Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak alansal olarak gösterilmiştir. Uygun alanlara ise öneri toplanma alanları sunularak mahalleye hizmet edecek kapasitedeki alanlar önerilmiştir.

4
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Kartal İlçesi'nin Konumu ve Genel Özellikleri

İstanbul ilinin 39 ilçesinden biri olan Kartal ilçesi, deniz, orman, açık ve yeşil alanlar, yer altı kaynakları varlıkları ve kentsel dönüşümdeki öncü ilçelerdir biri olması ile önem arz eden bir ilçedir. Şekil 4.1'de görüleceği üzere 20 adet ilçesi bulunmaktadır (Kartal Belediyesi, 2015).

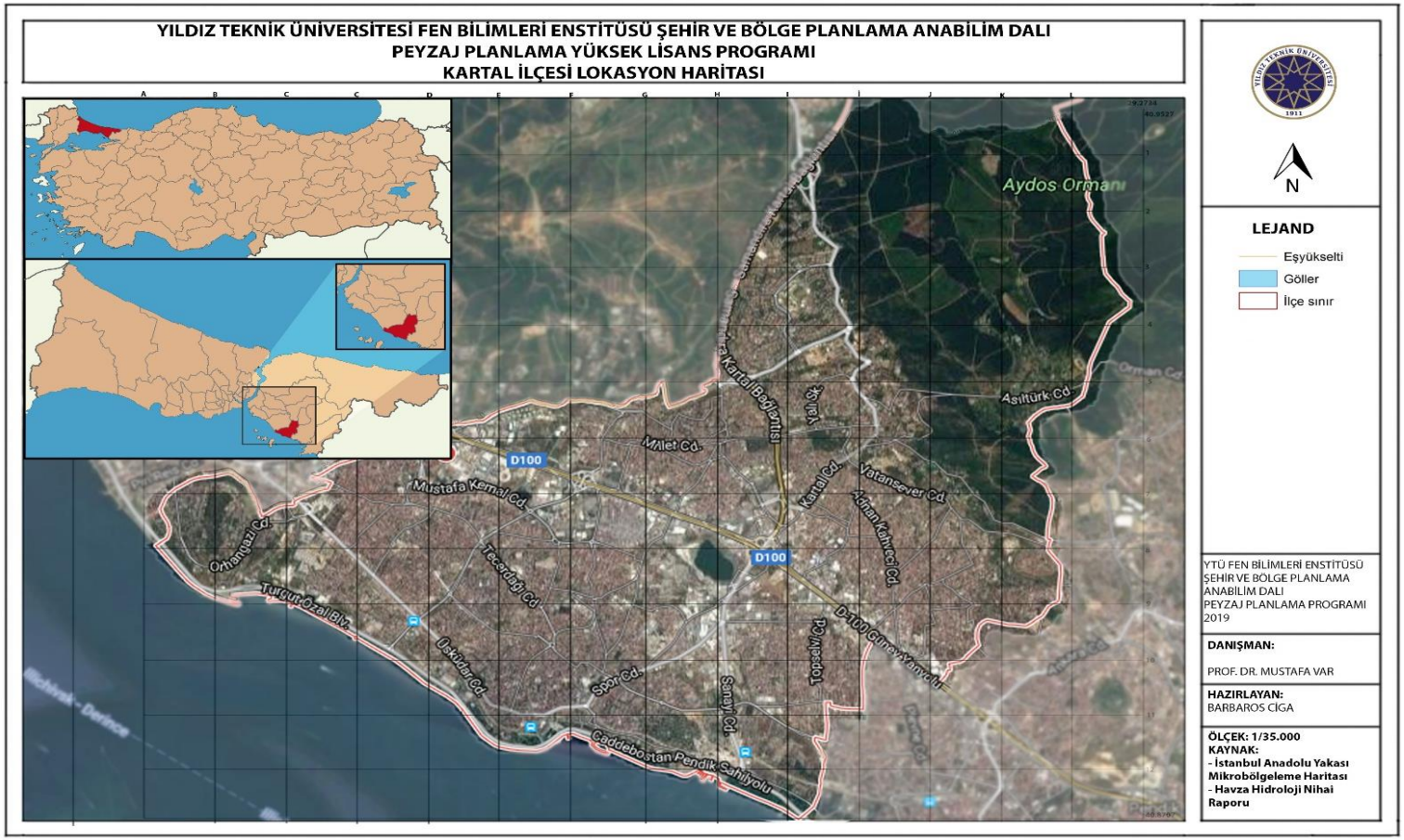


Şekil 4.1 Kartal ilçesi idari haritası (Kartal Belediyesi, 2015)

4.1.1 Kartal İlçesinin Konumu

Kartal ilçesi, Anadolu ve Avrupa yakası olarak ikiye ayrılan İstanbul ilinin Anadolu yakasında bulunan, Marmara Denizi'ne kıyısı bulunan, yüz ölçümü bakımından 3840 ha'lık bir alanı olan, kuzeyinde Sancaktepe ilçesi, doğusunda Pendik ilçesi, kuzeydoğusunda Sultanbeyli ilçesi, güneyinde ise Marmara Denizi bulunan, batısında Cevizli Vadisi, güneyinde Aydos tepesi ile sınırlanan ilçedir (TAK, 2016).

Kartal ilçesi enlem ve boylamlar cinsinden ise; 40 derece ve 50 dakika enlem, 29 derece 11 dakika boylamlar arasındadır (Kartal Belediyesi, 2015).



Şekil 4.2 Kartal ilçesi konum haritası

Şekil 4.2'de görüleceği üzere; coğrafi konumu açısından Anadolu yakasının merkezi bölgelerinden bir tanesi olan Kartal ilçesi, kara yolları, raylı sistemler, hava yolları ve deniz yollarına yakınlığı ile ulaşılabilirliği yüksek, saayi/ticaret bölgelerinde bulunması ile ekonomik değeri yüksek, yeraltı kaynakları, orman ve deniz varlığı ile doğal özellikleri yüksek bir ilçedir (Kartal Belediyesi, 2015).

4.2 Kartal İlçesi'nin Doğal Özellikleri

4.2.1 Topoğrafik Özellikleri

Kartal ilçesi arazisi engebeli bir yapıdadır. İlçe genelinde tepeler ve düzlükler bulunmaktadır. Kuzeye doğru ilerledikçe yükseklik 537 m.'ye çıkmaktadır. Bu nokta Aydos Dağı'dır. Şekil 4.3'te görüleceği üzere; kıyılardaki düzlükler, kuzeye ilerledikçe yerini tepelere bırakmaktadır. Tepelerin ortalarında geniş düzlükler bulunmaktadır. İlçede; "Yakacıküstü Tepesi" 420 metre yüksekliğinde, "Yakacık Orta Bayır" 400 metre yüksekliğinde, "Yakacık Arka Bayır" 370 metre yüksekliğinde, "Dragos (Orhan Tepe) 107 metre yüksekliğindedir. Aydos Dağı şehrin en yüksek noktasıdır. Dragos Tepe'si ise içerisinde bulundurduğu endemik türlerden ötürü sit alanı olarak ilan edilmiş olan tepedir (Kartal Belediyesi, 2015).

4.2.2 Eğim Özellikleri

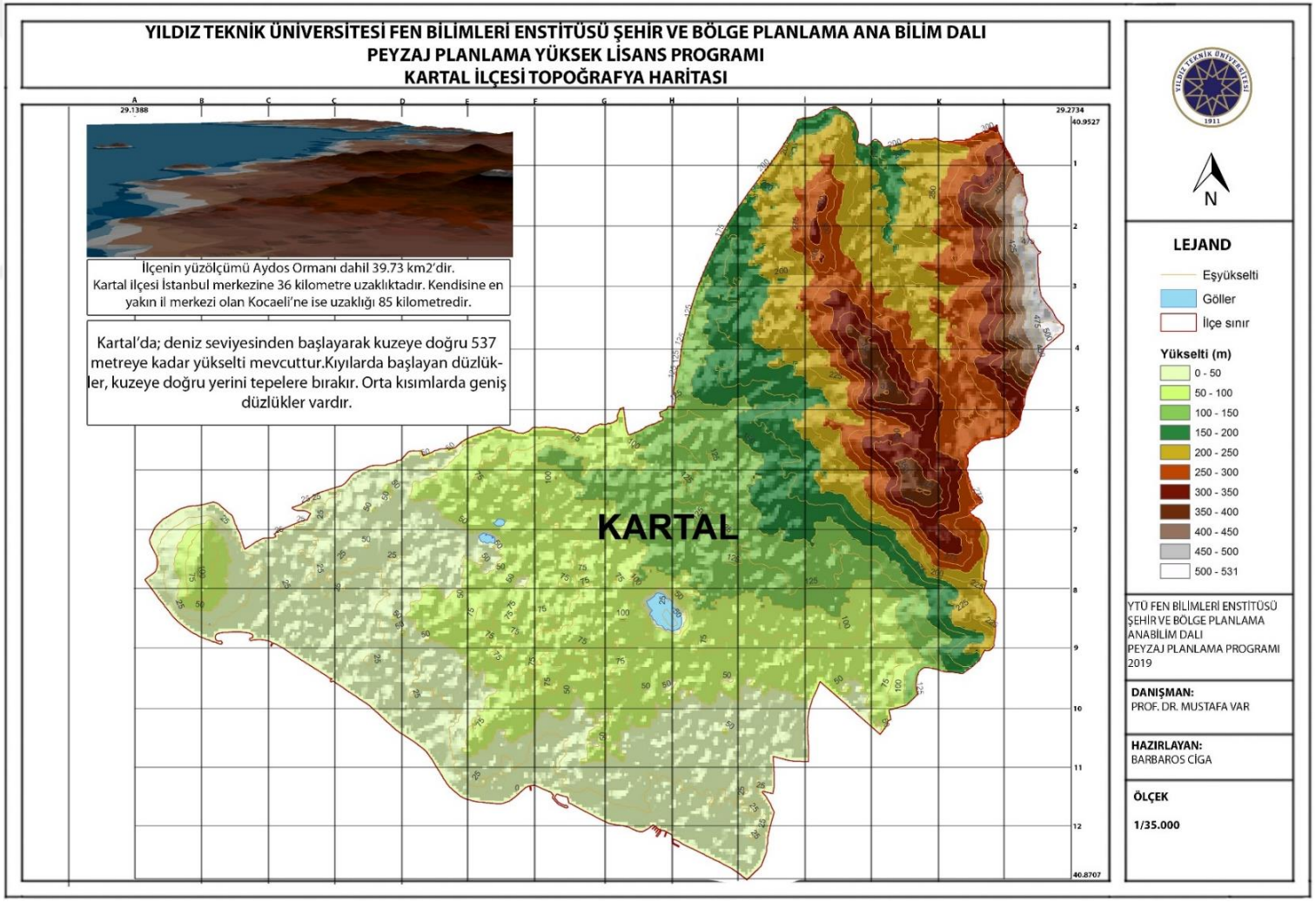
USGS Nasa'dan alınan verilere göre; Kartal ilçesinde eğimin yükselişi kuzeydoğu yönüne doğru ilerlemektedir. Genel anlamda düze yakın alanlar bulunmaktadır, dolayısıyla eğim çok yüksek değildir. Fakat tepelerin bulunduğu alanlarda eğimin yükseldiği görülmektedir. Oransal olarak ilçe genelinin %3'ündeki eğim derecesi %20-%32 arasındadır. Bu alanlar ise Aydos Dağı (537m), Yakacık Tepeleri(420 m, 400m, 370 m) ve Dragos Tepesi (107 m) yükseltilerinin bulunduğu alanlardır. Eğim haritası Şekil 4.4'te verilmektedir.

4.2.3 Bakı Özellikleri

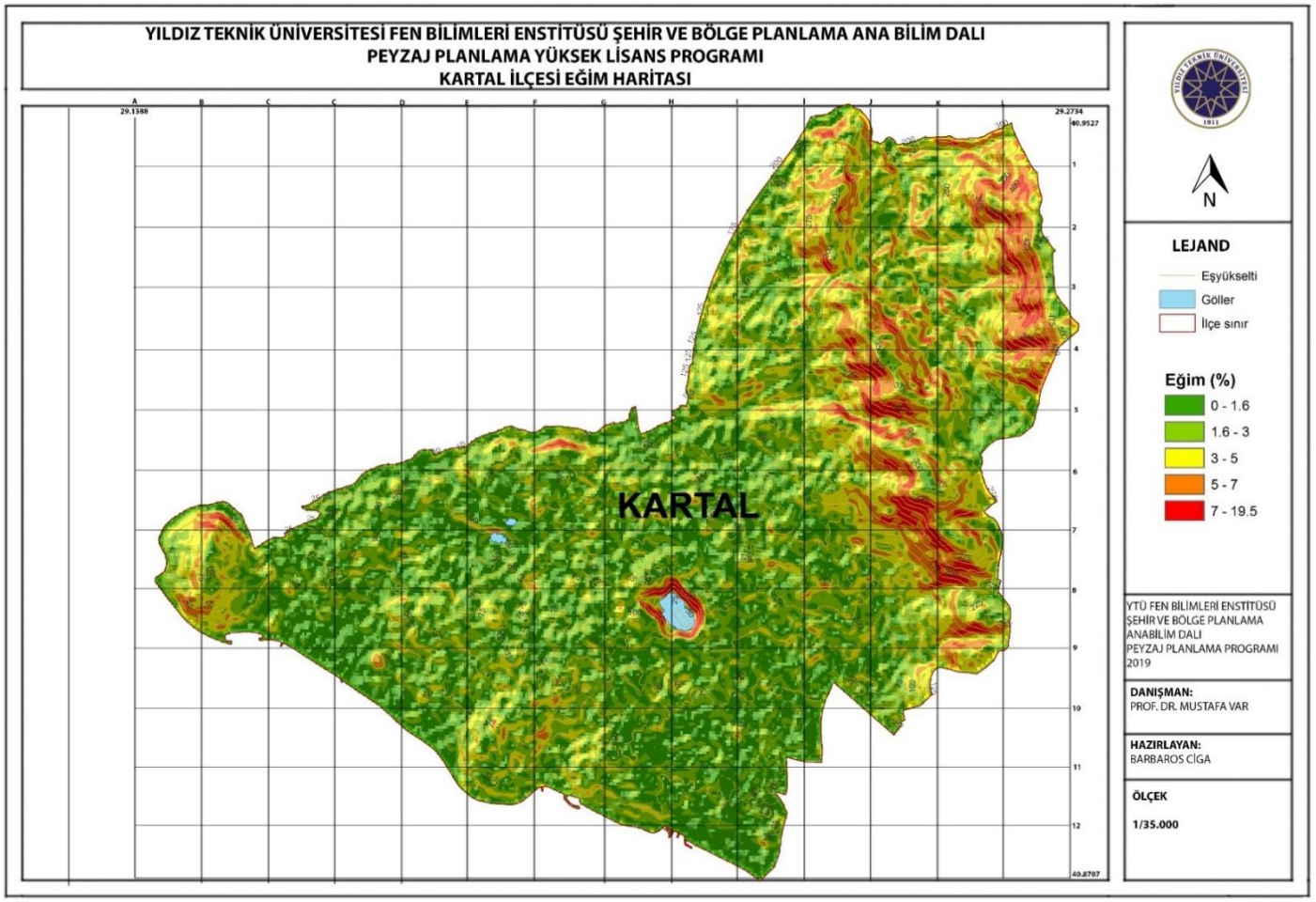
Bakı özelliklerinin kullanımı ile, jeomorfolojik aşınma döngüsünün içerisindeki safhalar ve topoğrafik oluşumlar üzerinde de bilgi sahibi olunabilir (Özşahin, 2015). Topoğrafyanın yönlenmesini gösteren bakı özellikleri Şekil 4.5'teki gibi 4 ana yön ve düz alanlar olmak üzere 5 sınıfta toplanmıştır.

Yükseltinin arttığı kuzey bölgelerinde bakının kuzey ağırlıklı, yükseltinin deniz seviyelerine indiği güney bölgelerde ise bakının güney ağırlıklı olduğu dikkat çekmektedir.

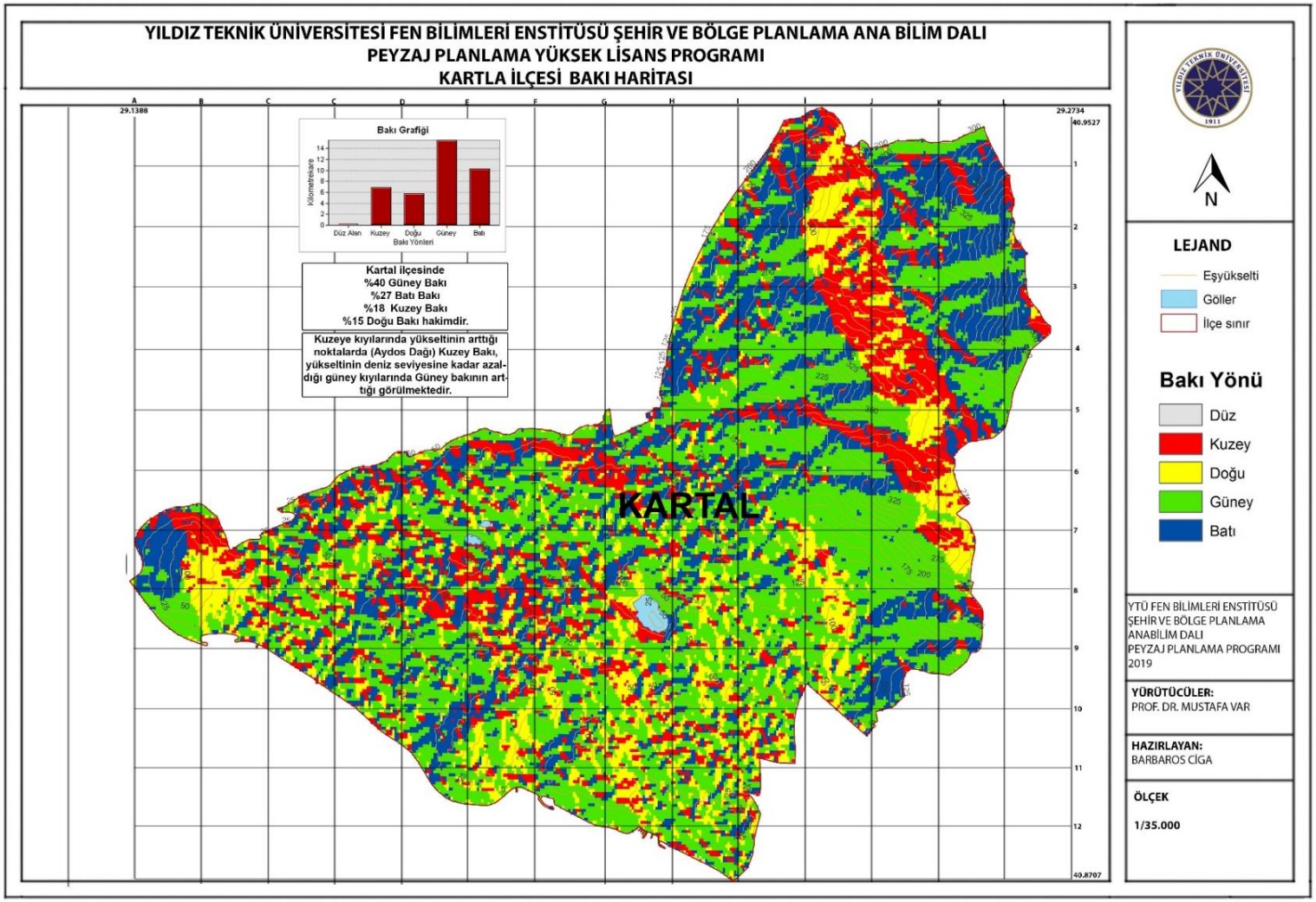
En yüksek bakı oranı %40 ile güney, en düşük bakı oranı ise %15 ile doğu bakısıdır.



Şekil 4.3 Kartal ilçesi topoğrafya haritası (USGS Nasa verileri ile düzenlenerek)



Şekil 4.4 Kartal ilçesi eğim haritası



Şekil 4.5 Kartal ilçesi bakı haritası

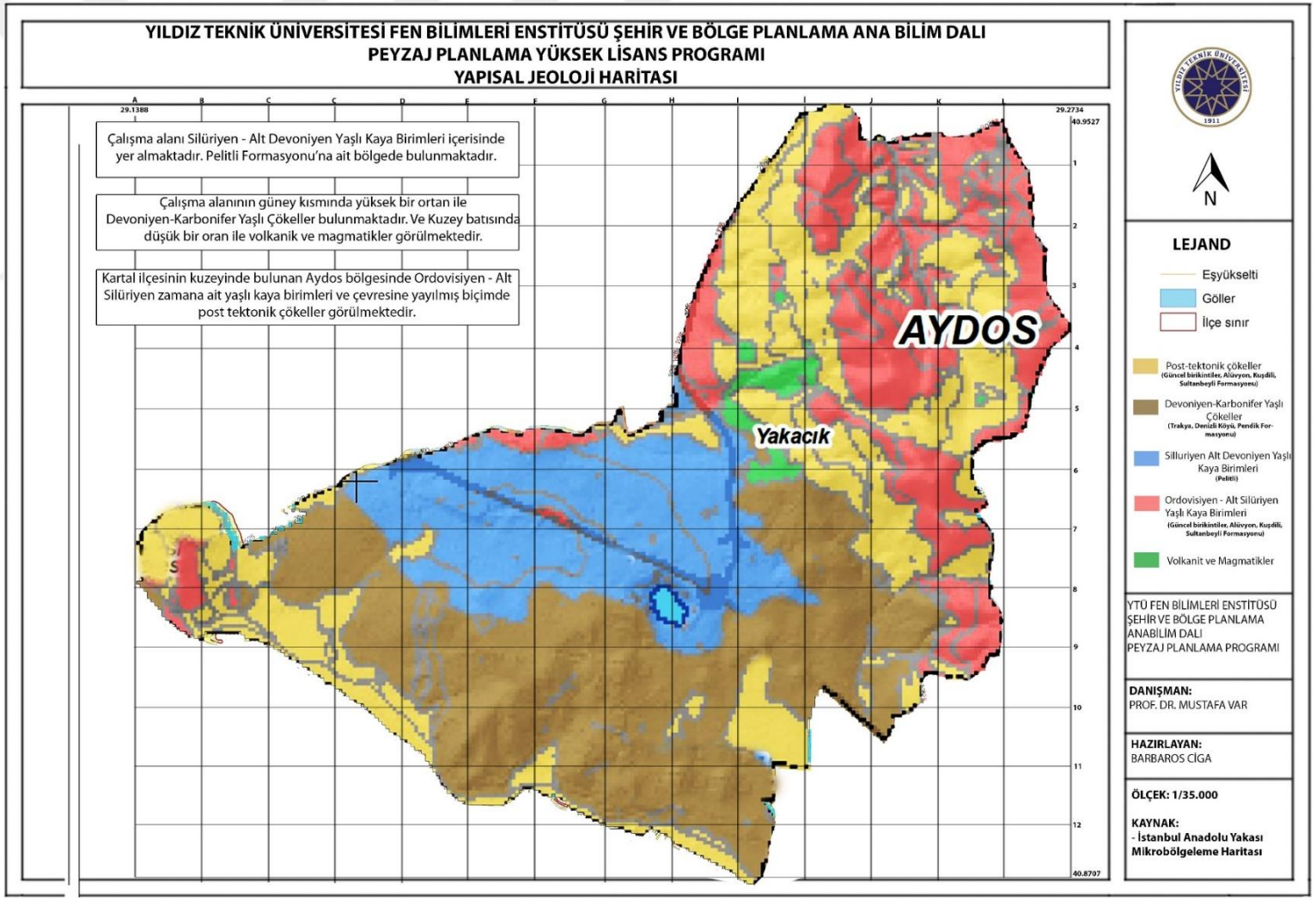
4.2.4 Jeolojik Özellikleri

Kartal ilçesinde Şekil 4.6'da görüleceği üzere Volkanit ve Magmatikler, Ordovisiyen Alt Silüriyen Yaşlı Kaya Birimleri, Silüriyen Alt Devoniyen Yaşlı Kaya Birimleri, Devoniyen Karbonifer Yaşlı Çökeller, Post Tektonik Çökeller hakimdir (İBB, 2009).

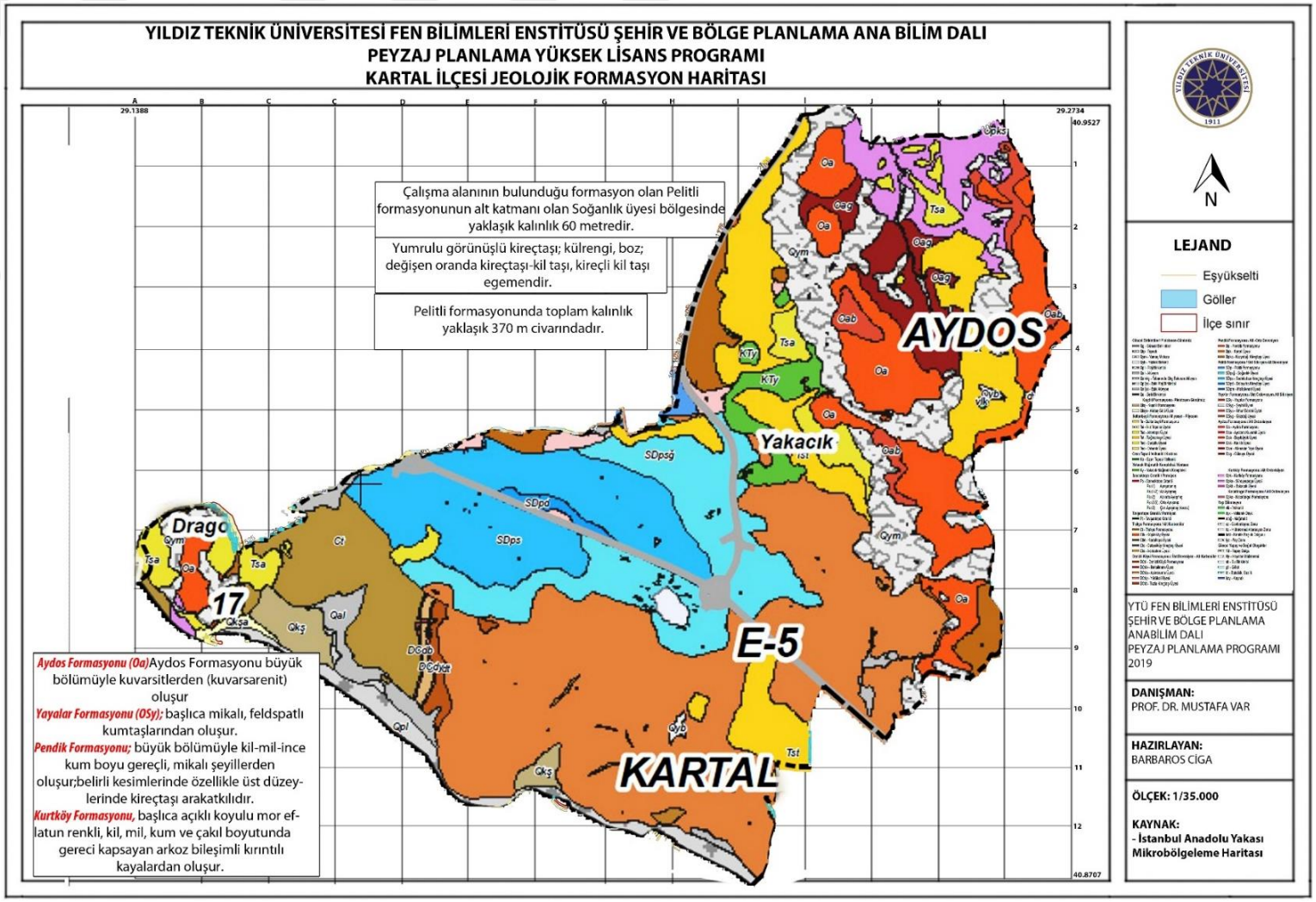
Yukarıda bahsedilen terimler kayaçların yaşı hakkında bilgiler vermektedir. Bunun dışında jeolojik formasyonlar ile konu detaylanmaktadır. Kartal ilçesindeki formasyonlar Şekil 4.7'de görüleceği üzere şunlardır; Kurtköy Formasyonu, Aydos Formasyonu, Yayalar Formasyonu, Pelitli Formasyonu ve Pendik Formasyonları dağılmış bir haldedir (İBB, 2009);

- Kurtköy formasyonu; yaşı bakımından alt Ordovisiyen yaşlıdır. İçeriğinde, arkozik kumtaşı, çakıltaşı ve laminalı miltaşı bulunmaktadır. İki üyeye ayrılmış haldedir.
- Aydos Formasyonu; yaşı bakımından alt Ordovisiyen yaşlıdır. İçerik olarak; kuvarsit, çakıltaşı, kumtaşı ve miltaşı bulunmaktadır. Ayazma Kuvarsit üyesi, Başıbüyük üyesi, kısıklı üyesi, Manastır Tepe üyesi ve Gülsuyu üyesi üyelerine ayrılmıştır. Bu formasyon en dayanımlı birimlerdendir.
- Yayalar formasyonu; yaşı bakımından üst Ordovisiyen-alt silüriyen yaşlıdır. İçeriğinde; kumtaşı, miltaşı ve feldspatlı kuvarsit bulunmaktadır. Üç üyesi bulunmaktadır.
- Pelitli formasyonu; yaşı bakımından üst Silüryen-alt Devoniyen yaşlıdır. İçeriğinde; kireçtaşı, yumrulu kireçtaşı ve resifal kireçtaşı bulunmaktadır. Üyeleri; Soğanlık üyesi, Sedefadası üyesi, Dolayoba Kireçtaşı üyesi ile Mollafenari üyesidir.
- Pendik formasyonu; yaşı bakımından alt-orta Devoniyen yaşlıdır. İçeriğinde; mikalı şeyl ve kireçtaşları bulunmaktadır. Üyeleri; Kartal üyesi ve Kozyatağı üyesi olarak ikiye ayrılmıştır.

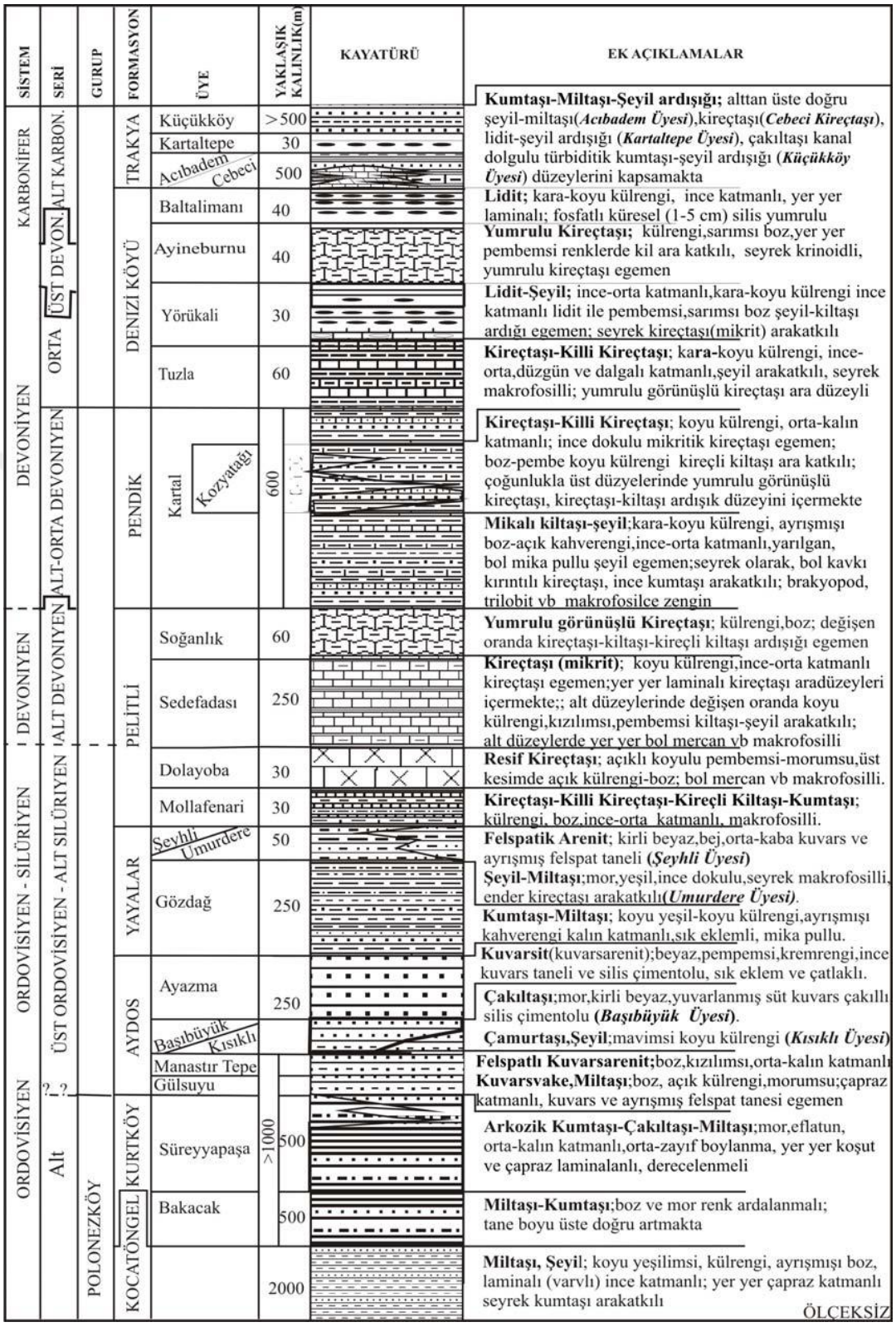
Şekil 4.8'de jeolojik açıdan yukarıda yazan bilgilerin özeti şeklindeki dikme kesit bulunmaktadır.



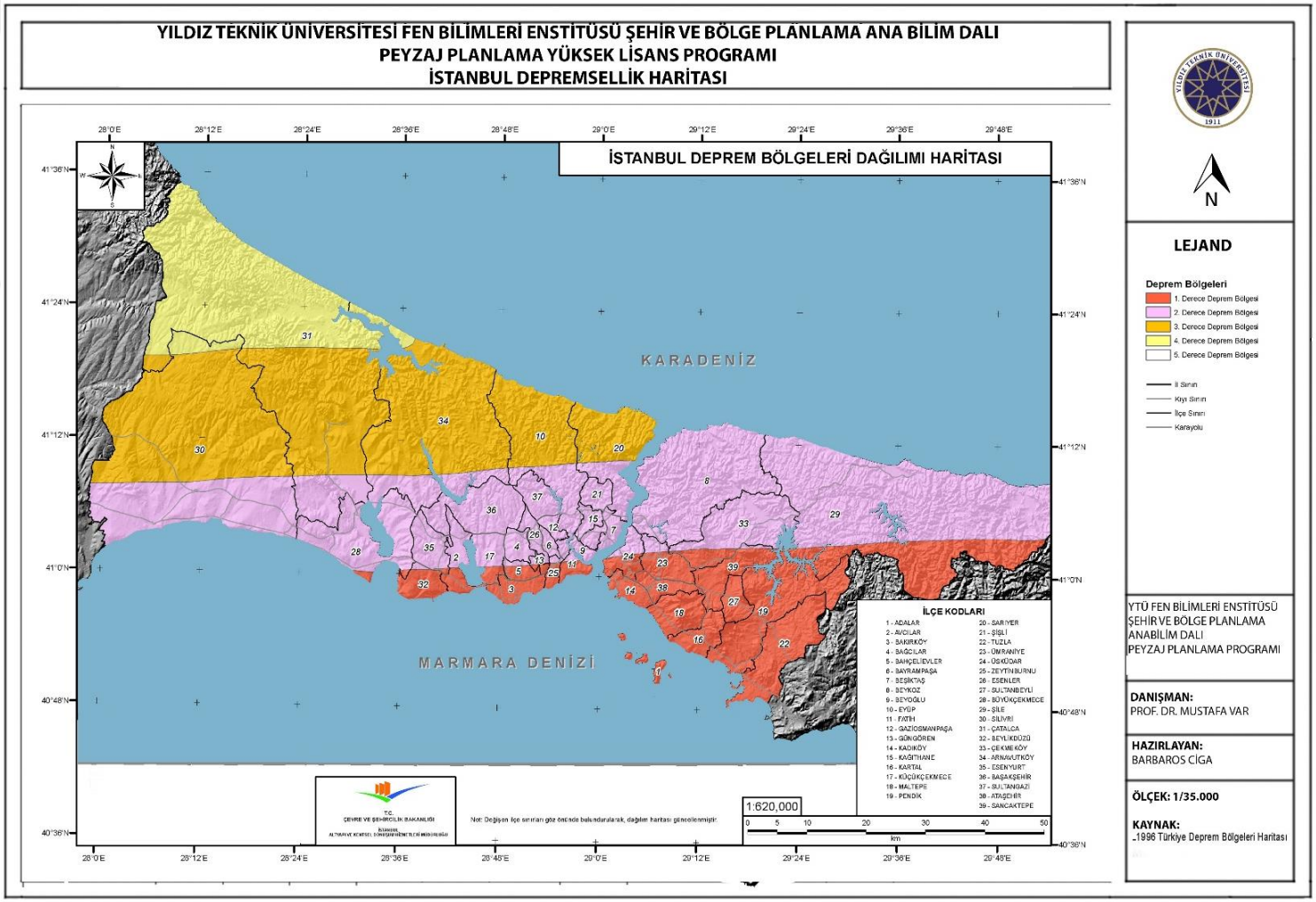
Şekil 4.6 Kartal yapısal jeoloji haritası



Şekil 4.7 Kartal jeolojik formasyon haritası



Şekil 4.8 İstanbul genelinde kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (İBB, 2009)



Şekil 4.9 İstanbul ili depremsellik haritası (İBB, 2009)

4.2.5 Depremsellik Özellikleri

Deprem bakımından jeolojik risk oluşturan dolgu alanları ve heyelan alanları İstanbul'un güneyinde yani Marmara Denizi'ne bakan yamaçlarda ve kıyılarda konumlanmıştır (İBB, 2009).

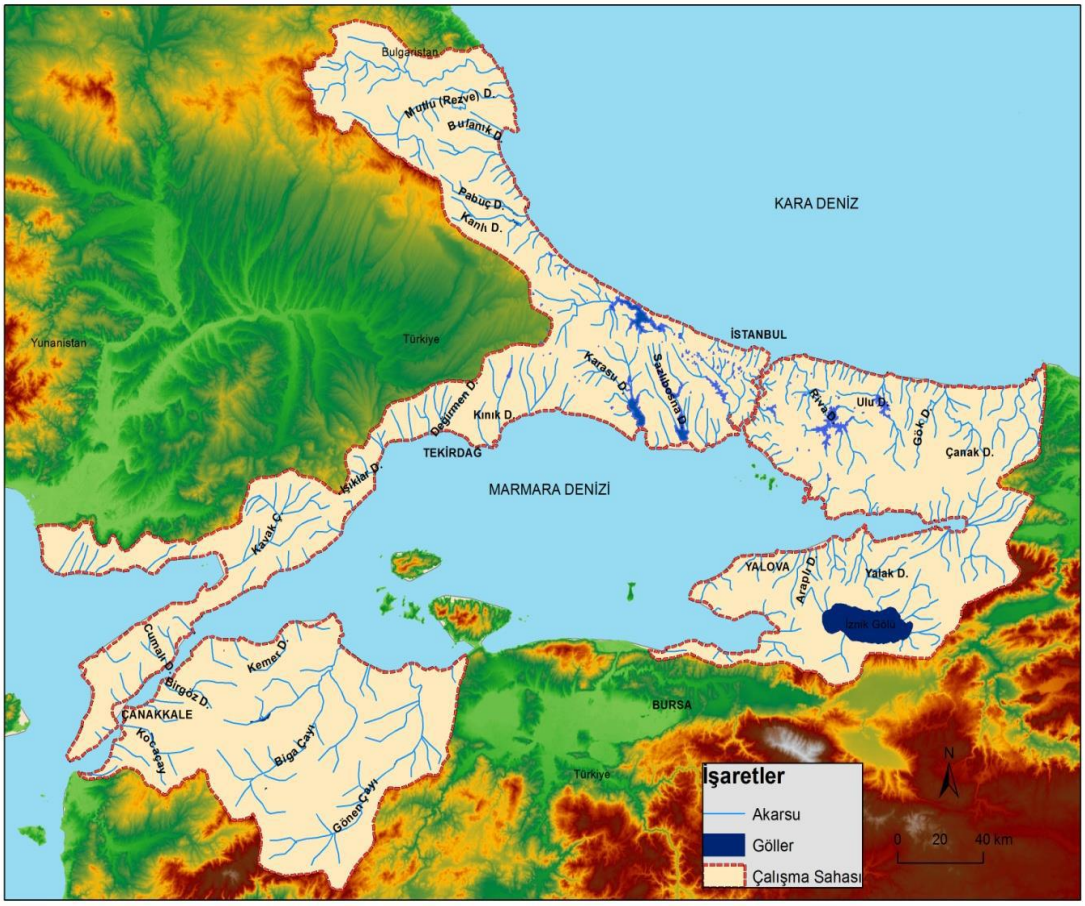
Kundak ve Türkoğlu'nun (2007) çalışmasına göre İstanbul'da Avrupa yakasındaki ilçelerden, Küçükçekmece- Avcılar, Bağcılar, Esenler, Bahçelievler ve Zeytinburnu ilçeleri, Anadolu yakasındaki ilçelerden ise Ümraniye, Pendik, Maltepe ve Kartal ilçelerindeki mahalleler, şehrin diğer mahallelerine oranla daha yüksek deprem riskine sahiptir.

1996 yılına ait olan eski deprem riski haritasına göre ise Şekil 4.9'da görüleceği üzere Kartal ilçesinin tamamı 1. Derece deprem bölgesi olarak nitelendirilmiştir.

4.2.6 Hidrojeolojik Özellikleri

Marmara havzası Şekil 4.10'da görüleceği üzere kuzeyde ve kuzeybatıda Trakya Korudağ, Ganos Dağı ile Istranca Dağlarının doğu kısmı ile çevrelenen, Tekirdağ'ın ve Gelibolu Yarımadasının kuzeyinden geçmekte olan bir çizgi ile Meriç – Ergene Havzasından ayrılan bir sınıra sahiptir. Anadolu'da ise doğusunda ve güneyinde Alem Dağı, Aydos Dağı, Kayalıdağ, Gökdağ, Avdan Dağı, Katırlı Dağ ve Kaz Dağları'nın su bölgesi sınırını takip etmektedir. Havzanın kapladığı alan yaklaşık 23084,6 km^2'lik bir alan olup önemli akarsu ağı Avrupa'da Alibey ile Kağıthane Dereleri, Anadolu'da ise Kiraz Deresi, Kocabaş(Biga) Çayı ve Gönen Çayı'dır. Alıcı ortam Marmara Denizi tarafından sağlanmaktadır. Büyükçekmece, Küçükçekmece ve İznik Gölleri ise havzanın hidrografyası açısından önemlidir (Garipağaoğlu, 2016).

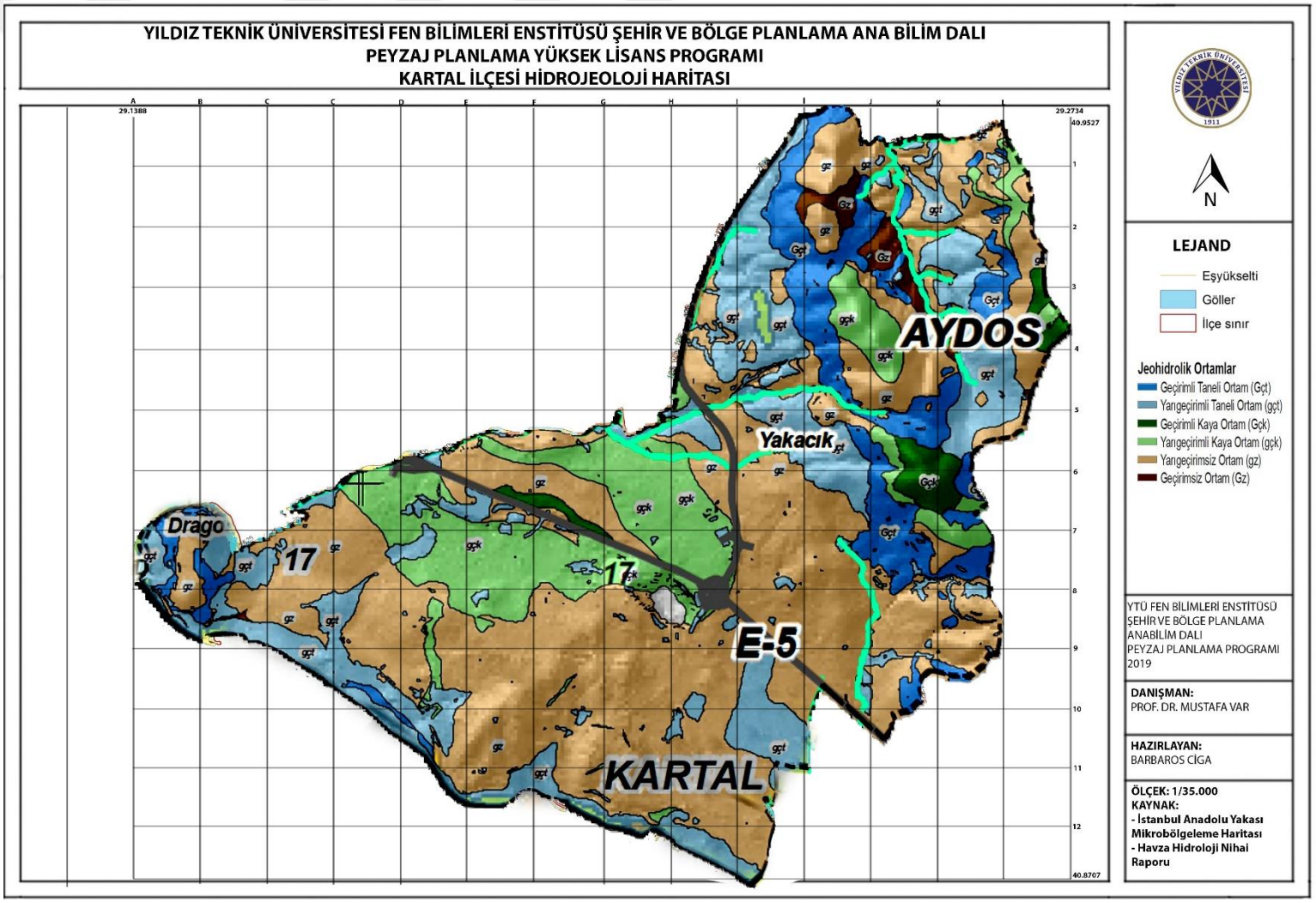
Marmara havzasında Karadeniz'e dökülen en önemli akarsular; Kocadere, Davan Çayı, Sarısu ve Kaynarca Deresidir. Marmara Denizi'ne dökülen akarsular ise bazıları İzmit körfezi'nin kuzeyinden, bazıları ise güneyinden kaynaklanarak şunlardır; Tavşanlı (Dilovası) Deresi, Çayırova Deresi, Hatip Dere, Ağadere, Eren Dere, Kanlıbağ Dere, Aydınlıkdere, Memelidere ve Bekirdere'dir (Garipağaoğlu, 2016).



Şekil 4.10 Marmara havzası hidrografya haritası (Garipağaoğlu, 2016)

Kartal Gebze Alt Havzası'nda bulunan yeraltı suyu alanı toplam: 239.46 km²'dir. Kartal Gebze Yeraltı Suyu Alt Havzası'nda çoğunlukla Paleozoik Yaşlı metamorfik kayaçlar ve bloklar halinde kireçtaşı ile mermerler bulunmaktadır. Mercanlı kireçtaşları şeklinde de bilinen bu formasyon akifer olarak tanımlanmamıştır. Şekil 4.11'de görüleceği üzere; ilçedeki geçirimli kaya ortamları oluşturan Pelitli Formasyonu'nun Dolayoba Üyesi, Aydos Formasyonu'nun Ayazma Üyesi tabanlarında geçirimsiz ve yarı-geçirimsiz ortamlar ile uyugnluğu olan geometrik konumlar ile çerçevelendikleri için bu alanların genelinde akifer adı verilen su taşırlar bulunmaktadır (İBB, 2009).

Kartal ilçesindeki önemli derelerinden olan; Fındıklı Dere, Paşaköy Deresi ile Kavaklıdere Ömerli Barajı'na dökülen derelerdendir.



Şekil 4.11 Kartal ilçesi hidrojeoloji haritası

4.2.7 Toprak Özellikleri

İlçede görülen 2 tür büyük toprak grubu bulunmaktadır. Bunlar Şekil 4.12'de görüleceği üzere; Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları (Terra Rosa) ile Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları'dır.

Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları; Marmara Bölgesinin Güney kesimleri ve Ege ile Akdeniz Bölgelerinin tamamında görülen bir toprak çeşididir. Kalkerler, marn, kil, gnayslar üzerinde meydana gelmişlerdir. Anakaya üzerinde meydana gelmiş olsa dahi yıkanma sonrası kireçli yapı göstermeyen toprak çeşitleridir. Oluşumlarının gerçekleşmesi için bir yandan kalker kayalarına bir yandan da Akdeniz ikliminin etkilerine ihtiyaç bulunmaktadır(Kaya & Aladağ, 2009).

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları; genellikle Ege, Marmara ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde bulunan, şist, andezit, bazalt ve kiltaşı üstünde yaygınlık gösteren, Ladin, Kayın, Göknar, Sarıçam gibi türlerin altında örtü olarak görülen, A (B) C horizonlu, pH değeri 6,5 – 7,2 civarında değişen, 450-1200 mm yağış alan noktalarda görülen bir toprak türüdür(Doğan, 2012).

4.2.8 Biyoçeşitlilik Özellikleri

İstanbul genelinde ormanlar meşe, gürgen, kestane, ıhlamur, kayın, dişbudak gibi geniş yapraklılar ve karaçam, fıstık çamı gibi herdem yeşil ağaçlar şeklinde yayılmaktadır. İstanbul'un doğal ormanı geniş yapraklılardır, iğne yapraklılar ağaçlandırma çalışmaları sonucu ortaya çıkan ormanlar olup, İstanbul ilinin genel orman alanının yaklaşık %15'ini kaplamaktadırlar (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013).

Kartal'da yaklaşık 10,38 km^2'lik büyük bir alan oluşturan Aydos Ormanı'nda ağırlıklı olarak sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) bulunmaktadır. Çalı formlulardan; adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius* L.), tüylü laden (*Cistus creticus* L.), ve iri çanaklı koyunkıran(*Hypericum calycinum* L.) ve otsu formlu karabaş otu (*Lavandula stoechas* L.) baskın türlerdir (Kartal Belediyesi, 2015).

Kartal ilçesinde 477 yerli tür vardır. Bu türler; Papatyagiller (50 tür-%12,65), baklagiller (44 tür-%11,14), buğdaygiller(34 tür-%8,60), ballıbabagiller (36 tür-

%6.32), zambakgiller (18 tür-%4,55)'dir. Bununla beraber nesli tükenen endemikler şunlardır; *Lathyrus undulatus* (İstanbul Nazendesi) , *Trifolium pachycalyx* (Fabaceae),*Colchicum micranthum* (Narin acıçiğdem) (Liliaceae) ve *Crocus pestalozzae* (Iridaceae) (Kartal Belediyesi, 2015).

Biyoçeşitlilik bakımından önemli olan açık ve yeşil alanların Kartal'da kişi başına düşen miktarı Aydos Kent Ormanı dahil edilmezse 1,4 m^2'dir. Aydos Kent Ormanı dahil edildiği taktirde bu oran 19 m^2'ye çıkmaktadır. Toplam 162 adet park bulunmaktadır. Bu parkların kapladığı alan ise 74 ha'lık bir alandır (TAK, 2016). Yeşil alanlar Şekil 4.13'te görülen şekilde konumlanmıştır.

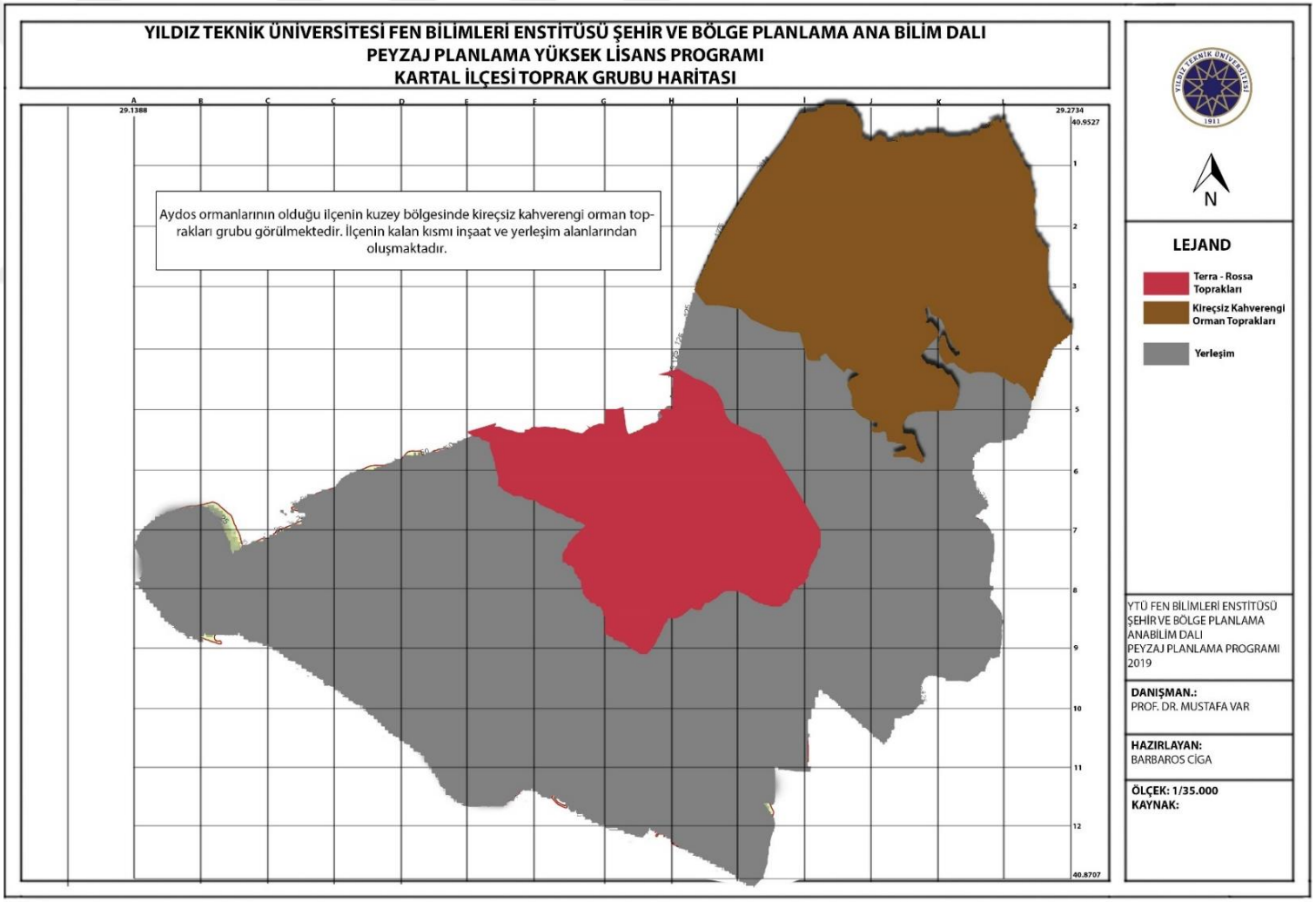
4.2.9 İklim Özellikleri

Coğrafi konumu gereği ve fiziki coğrafya nitelikleri dolayısıyla aynı enlemlerde bulunan çeşitli yerleşimlere nazaran daha farklı iklimsel özelliklere sahip olan Kartal ilçesinde Karadeniz ikliminin yağışlılığı ve Akdeniz ikliminin ılımanlığı arasında geçişler bulunmaktadır. Kışın soğuk rüzgarlar ile Karadeniz ikliminin yağışlı havası Ekim, Aralık ve Ocak ayında kendini belli eder. Bu aylar aynı zamanda en çok yağışın olduğu aylardır (Kartal Belediyesi, 2015).

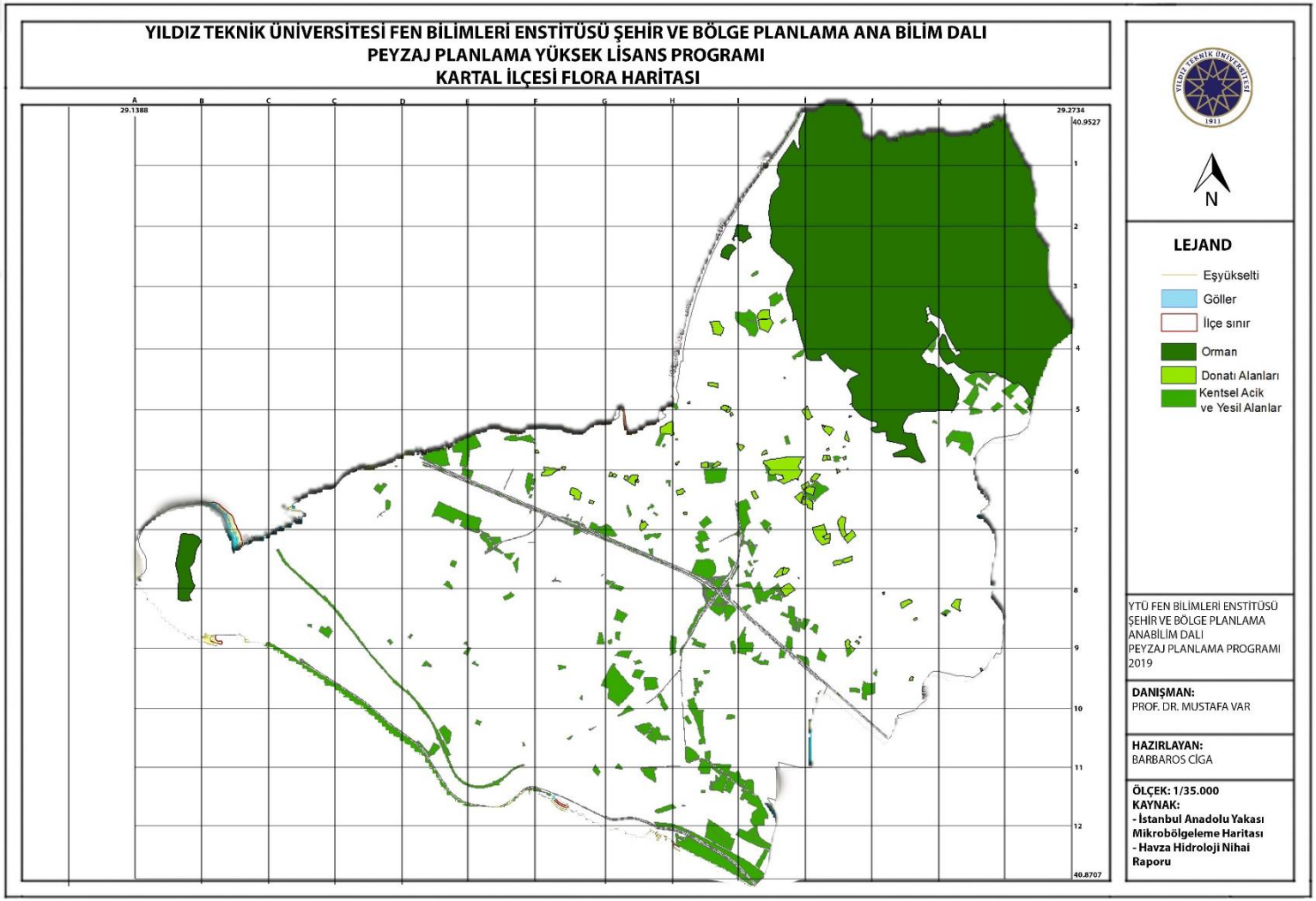
- ***Sıcaklık;*** Genel anlamda ilçede sıcak ve ılıman bir hava hakimdir. Yıllık ortalama sıcaklık 14,8 derecedir. 23.9 derece sıcaklık ile Temmuz ayı da yılın en sıcak ayıdır. En düşük sıcaklıklar Ocak ayı gibi kendini gösterir. Ortalama nem: %58,3'tür.

- ***Yağış;*** Yıllık ortalama yağış miktarı 716 mm'dir. 22 mm yağış ile Temmuz ayı en kurak ay olarak kendini göstermektedir. Ortalama yağış ise 117 mm ile Aralık ayıdır.

- ***Rüzgar;*** Hakim rüzgar yönü ve rüzgarın Kartal ilçesine en şiddetli geldiği yön Güneybatıdan gelen Lodos rüzgarıdır. Aralık-Nisan arası sürekli ve güçlü, Haziran-Ekim arası ise sakin rüzgarlardan oluşmaktadır.



Şekil 4.12 Kartal ilçesi toprak grubu haritası



Şekil 4.13 Kartal ilçesi flora haritası

4.3 Kartal İlçesi'nin Kültürel Özellikleri

4.3.1 Nüfus Özellikleri

2013 yılına ait yapılan nüfus sayımı sonucunda Kartal'ın toplam nüfusu 447110'dur. Kartal'da yaşayan erkek nüfus sayısı 222.638, kadın nüfus sayısı 224.472'dir. Tablo 4.1'de görüleceği üzere; aynı yıldaki verilere göre Kartal'daki en kalabalık mahalle Hürriyet Mahallesi'dir (Kartal Belediyesi, 2015).

Tablo 4.1 Kartal ilçesi nüfus özellikleri (Kartal Belediyesi, 2015)

Mahalle Adı	Toplam	Erkek	Kadın
Atalar	30583	15081	15502
Cevizli	27960	14088	13872
Cumhuriyet	18696	9430	9266
Çarşı	15290	7606	7684
Çavuşoğlu	14176	6985	7191
Esentepe	26580	13393	13187
Gümüşpınar	24939	12453	12486
Hürriyet	45406	23069	22338
Karlıktepe	29259	14544	14715
Kordonboyu	12020	5738	6282
Orhantepe	29769	14715	15054
Orta	17191	8589	8602
Petroliş	30050	15536	15514
Soğanlık Yeni	25200	12709	12491
Topselvi	11830	5971	5859
Uğur Mumcu	3706	19404	20302
Yakacık Yeni	15058	7548	7510
Yalı	10538	5361	5177
Yukarı	7921	3865	4056
Yunus	14938	7553	7385
TOPLAM	**447110**	**222638**	**224472**

4.3.2 Eğitim Özellikleri

Şekil 4.14'te görüleceği üzere; Kartal ilçesi içerisinde hizmet veren 239 adet okul ve eğitim kurumu, bununla beraber belediyeye ait 11 Çocuk gelişim Merkezi vardır. Bu eğitim kurumları içerisine özel anaokulları, liseler, dershaneler, etüt merkezleri ve rehabilitasyon merkezleri ile resmi anaokulları, ilköğretim okulları, liseler ile üniversiteler dahildir (Kartal Belediyesi, 2015).

Kartal'da Bulunan Eğitim Kurumları ve Sayısı	
Eğitim Kurumunun Adı	**Sayısı**
Özel Anaokulları	48 Adet
Resmi Anaokulları	2 Adet
Özel İlkokullar	8 Adet
Resmi İlkokullar	25 Adet
Özel Ortaokullar	8 Adet
Resmi Ortaokullar	21 Adet
Özel Liseler	15 Adet
Resmi Liseler	25 Adet
Özel Rehabilitasyon Merkezleri	14 Adet
Özel Dershaneler – Etüt Merkezleri	24 Adet
Diğer Eğitim Kurumları (Halk Eğitim merkezleri, Uygulama Merkezleri, Çeşitli Kurslar)	35 Adet
Kartal Belediyesi Çocuk Gelişim Merkezleri	11 Adet
Üniversite ve Fakülteler	3 Adet

Şekil 4.14 Kartal ilçesi eğitim birimleri durumu (Kartal Belediyesi, 2015)

4.3.3 Sağlık Birimi Özellikleri

Kartal ilçesinde 77 adet sağlık birimi bulunmaktadır. Bunlar; Şekil 4.15'te görüleceği üzere devlet hastaneleri, özel hastaneler, aile sağlık merkezleri, çocuk sağlığı ve aile planlama merkezleri, verem savaş dispanserleri, acil yardım istasyonları, diyaliz merkezleri, kan merkezleri, ağız ve diş sağlığı merkezleri, özel tanı ve tedavi merkezleri ile ağız ve diş sağlığı polikliniklerdir (Kartal Belediyesi, 2015).

Kartal'da Bulunan Sağlık Kuruluşlarının Sayısı	
Sağlık Kuruluşunun Adı	**Sayısı**
Devlet Hastanesi	4 Adet
Özel Hastane	3 Adet
Aile Sağlık Merkezi	28 Adet
Çocuk Sağlığı ve Aile Planlama Merkezi	1 Adet
Verem Savaş Dispanseri	1 Adet
Acil Yardim İstasyonu	6 Adet
Diyaliz Merkezi	3 Adet
Kan Merkezi	2 Adet
Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi	1 Adet
Özel Tan Tedavi Merkezi	15 Adet
Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği	13 Adet

Şekil 4.15 Kartal ilçesi sağlık birimleri durumu (Kartal Belediyesi, 2015)

4.3.4 Parklar ve Spor Tesisleri Özellikleri

İlçedeki park adeti 147'dir. Genelinde çocuk oyun alanı bulunmaktadır. 53 adedinde ise spor sahası yer almaktadır. Ek olarak 19 okul içerisinde açık veya kapalı spor salonu bulunmaktadır. Şekil 4.16'da görüleceği üzere parklarda toplam 118725 m^2'lik bir yeşil alan bulunmaktadır.

Mahalle Bazında Park ve Bahçeler						
Mahalle Adı	Park Sayısı	Toplam m^2	Spor Sahası	Güneş Aydınlatması	Yağmurla Sulama Sistemi	Hayvan Suluğu
Atalar	12	11.452	0	0	6	2
Cevizli	12	24.044	6	1	10	2
Cumhuriyet	8	9.175	3	1	6	1
Çavuşoğlu	3	2.957	0	0	1	1
Esentepe	10	32.832	7	4	9	2
Gümüşpınar	10	13.834	3	2	8	1
Hürriyet	9	20.729	4	0	8	0
Karlıktepe	13	14.478	2	0	9	0
Kordonboyu	5	4.371	1	0	2	2
Orhantepe	5	6.315	1	0	3	2
Petrol-İş	11	10.532	3	1	5	2
Soğanlık Orta	5	8.212	1	0	4	0
Soğanlık Yeni	11	22.038	7	3	3	1
Topselvi	2	2.785	1	0	1	1
Uğur Mumcu	5	15.368	5	3	4	2
Yakacık Çarşı	10	11.665	3	2	6	2
Yakacık Yeni	3	9.872	1	0	2	0
Yalı	3	1.964	0	0	2	0
Yukarı	5	5.133	2	1	3	1
Yunus	5	4.972	3	0	2	0
Toplam	**147**	**232.728**	**53**	**18**	**94**	**22**

Şekil 4.16 Kartal ilçesi park alanları (Kartal Belediyesi, 2015)

4.3.5 Ulaşım ve Ticaret Özellikleri

İlçe karayolları, hava yolu, deniz yolu ve raylı sistem ulaşım akslarında yer alan merkezi bir konumdadır. E-5 karayolu, Kadıköy-Tuzla sahil bağlantı yolu, minibüs caddesi ve TEM otoyolu ilçedeki karayolu bağlantı yolları olarak ortaya çıkmaktadır. Kadıköy-Pendik arası metro hattı ve Gebze-Halkalı Marmaray hattı ile raylı ulaşım

sağlanmaktadır. Bununla beraber Anadolu yakasındaki tek havayolu olan Sabiha Gökçen Havalimanına uzaklığı 15 dakikadır (Kartal Belediyesi, 2015).

Toplam 1824 adet ticari birim bulunan Kartal ilçesinde, bu alanlar genelde yatayda sahil yolu ve E-5 karayolu güzergahında kendini göstermektedir. Dikey'de ise Sanayi Caddesi ile Yakacık Kartal Caddesi civarında ticari alanlar yoğunlaşmış haldedir (Kartal Belediyesi, 2015).

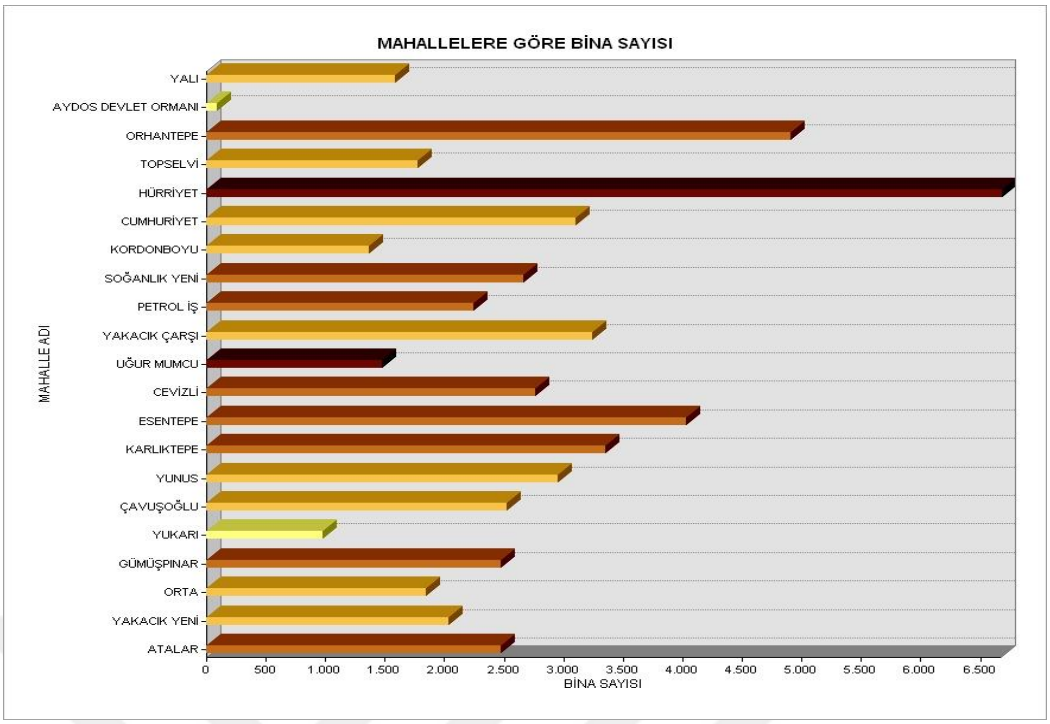
4.4 Doğal ve Kültürel Veriler İle Mikro bölgeleme Verilerinin Mahalle Ölçeğinde Analizi

Bu bölümde şu ana kadar elde edinilen doğal, kültürel veriler ile mikrobölgeleme çalışmaları sonucu ortaya çıkan jeolojik ve jeomorfolojik verilerin, deprem risk analizi yapılabilmesi adına mahalle ölçeğine indirgenerek Coğrafi Bilgi Sistemleri programlarından olan ArcGIS aracılığıyla harita hazırlanması gerçekleşmiştir. Her veri oransal olarak en yüksekten en alçağa 4 kategoriye ayrılarak gösterilmiştir.

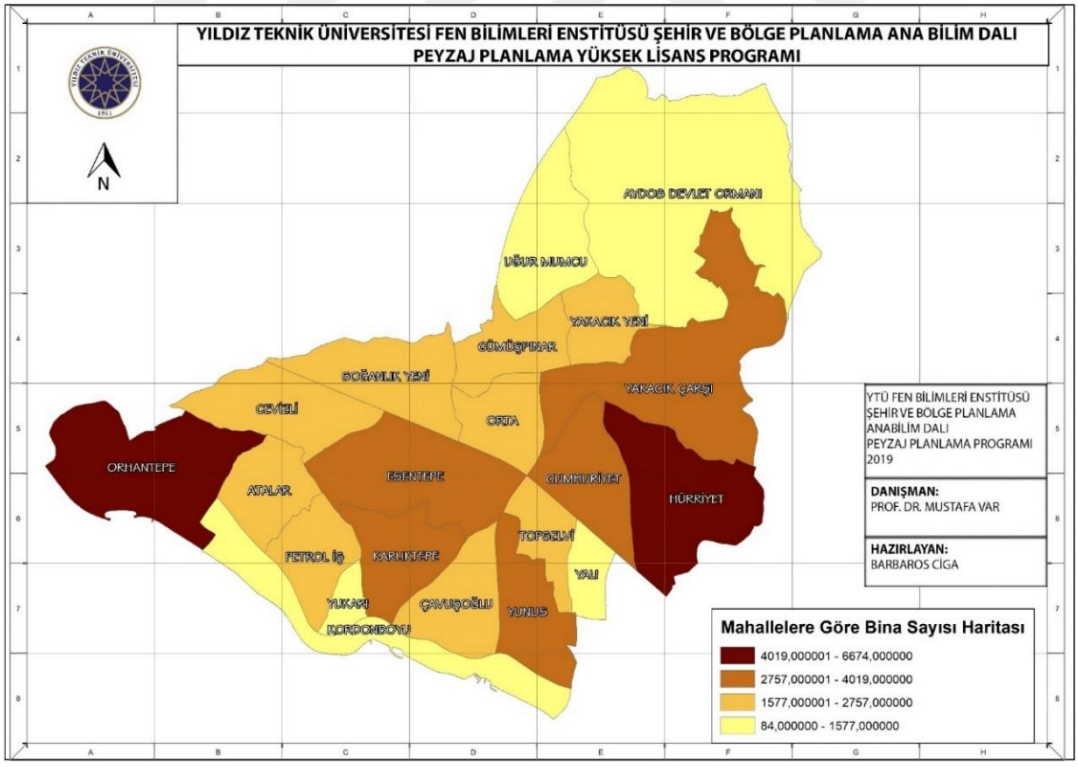
15 adet kriter mahalle ölçeğine indirgenmiştir ve her kriter için oluşturulan haritalardaki 4 seviye, 1-4 arası puanlandırılmıştır. En son aşamada tüm puanlar toplanarak sentez gerçekleştirilecektir. Bu kritlerler; *mahallelere göre; bina sayısı, riskli bina sayısı, e bina kat yüksekliği oranı nüfus yoğunluğu, park ve rekreasyon alanı miktarı, sağlık birimi miktarı, ortalama eğimli arazi oranı, şev duraysızlığı oranı, yumuşak zemin alanı oranı, yapay dolgu alanı oranı alüvyon arazi oranı, ayrışmış kayaç oranı, sıvılaşma oranı, karstlaşma oranı, tsunami ihtimali oranı* olarak haritalandırılmıştır (Ciga & Var, 2019).

4.4.1 Bina Sayısı Analizi

Şekil 4.17'da görüleceği üzere; 2018 verilerine göre hazırlanmış mahallelere göre bina sayısı Şekil 4.18'deki haritadaki haliyle karşımıza çıkmaktadır.



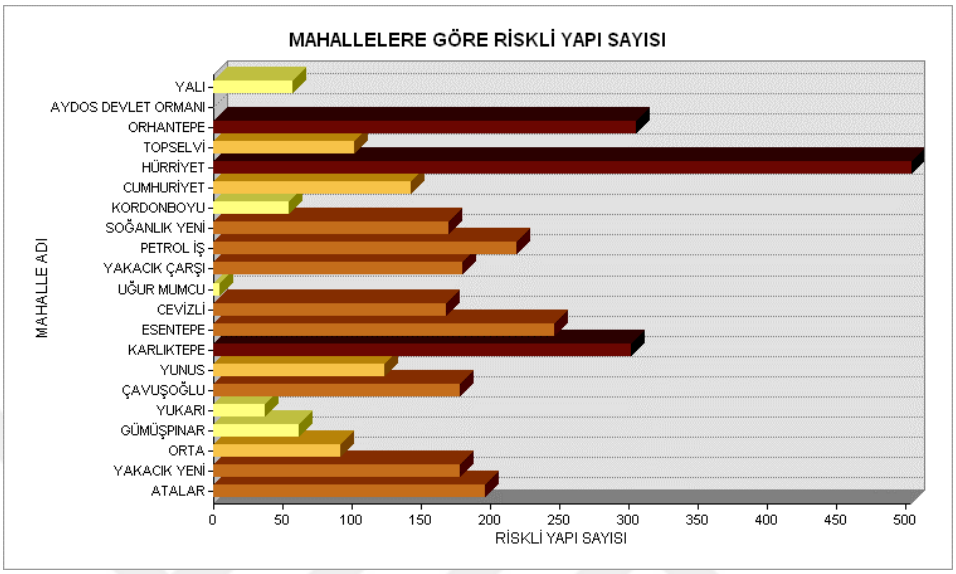
Şekil 4.17 Kartal ilçesi mahallelere göre bina sayısı grafiği (Özgün, 2019)



Şekil 4.18 Kartal ilçesi mahallelere göre bina sayısı haritası

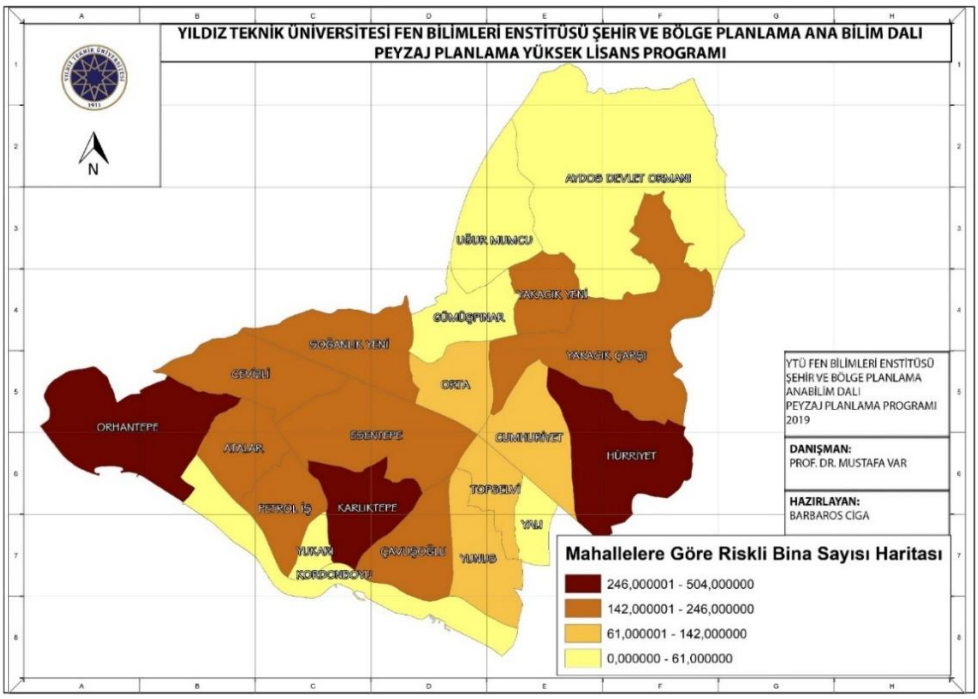
4.4.2 Riskli Bina Sayısı Analizi

Bu veri Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü'ndeki yetkililer ile yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Mahallelere göre riskli bina sayıları Şekil 4.19'deki gibidir.



Şekil 4.19 Kartal ilçesi mahallelere göre riskli bina sayısı grafiği (Özgün, 2019)

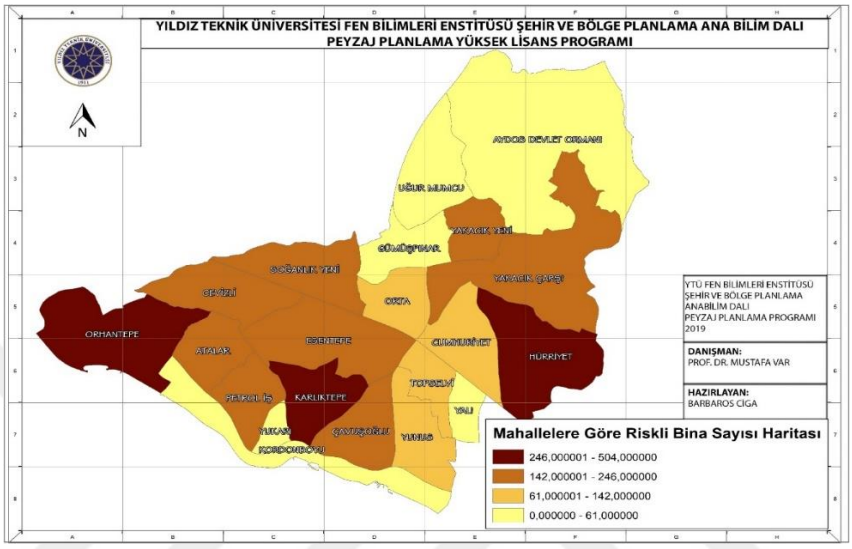
Bu verilen ışığında hazırlanan mahallelere göre riskli bina sayısı haritası Şekil 4.20'deki gibidir.



Şekil 4.20 Kartal ilçesi mahallelere göre riskli bina sayısı

4.4.3 Bina Kat Yüksekliği Oranı Analizi

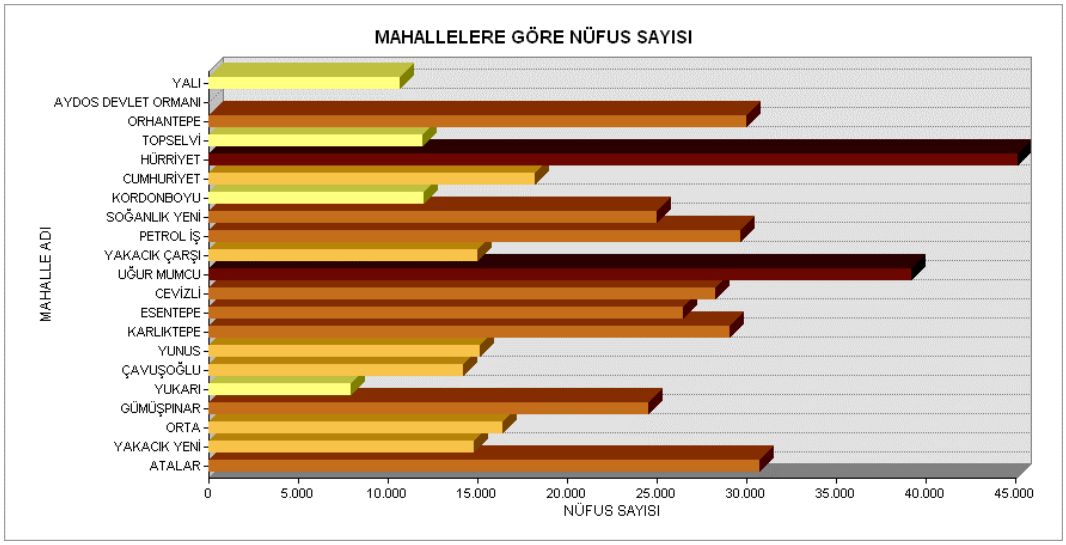
Bu haritanın oluşum sürecinde kat sayıları doğrudan haritaya işlenmemiş olup her mahalle için kat sayıları ortalaması çıkartılarak 4 dereceye ayrılmıştır. Şekil 4.21'de görüleceği üzere en yüksek ortalamaya sahip olan mahalleler en koyu şekilde gösterilirken, en düşük kat yüksekliği ortalamalarına doğru açık renk ile gösterim kullanılmıştır.



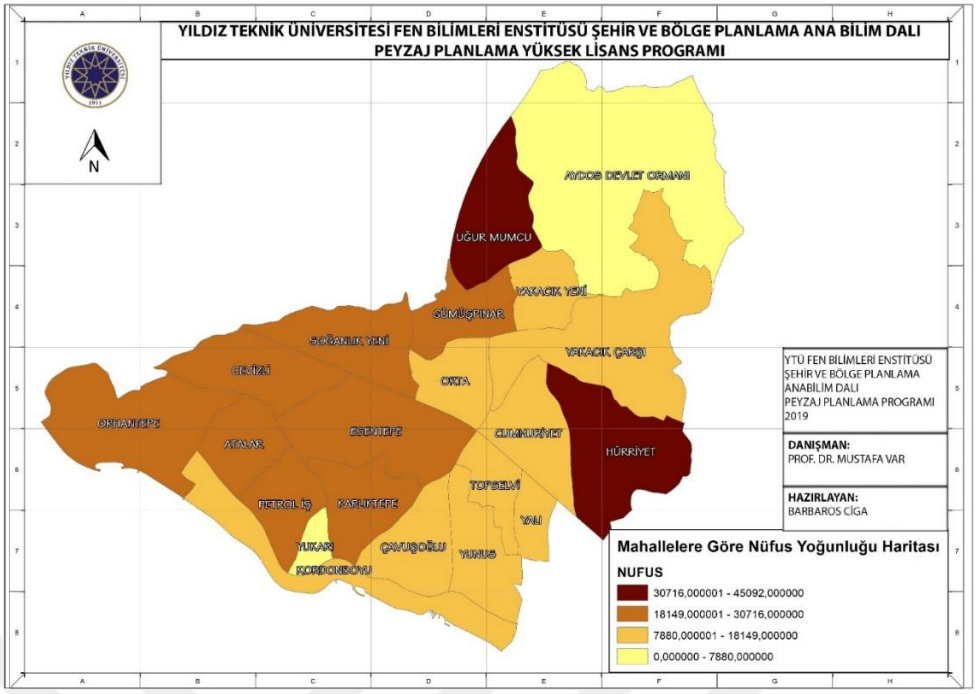
Şekil 4.21 Kartal ilçesi mahallelere göre kat yüksekliği oranı haritası

4.4.4 Nüfus Yoğunluğu Analizi

Şekil 4.22'deki mahallelere göre nüfus yoğunluğu dağılımı Şekil 2.22'deki gibi harita haline getirilmiştir. Diğer haritalarda olduğu gibi 4 dereceye ayrılmıştır.



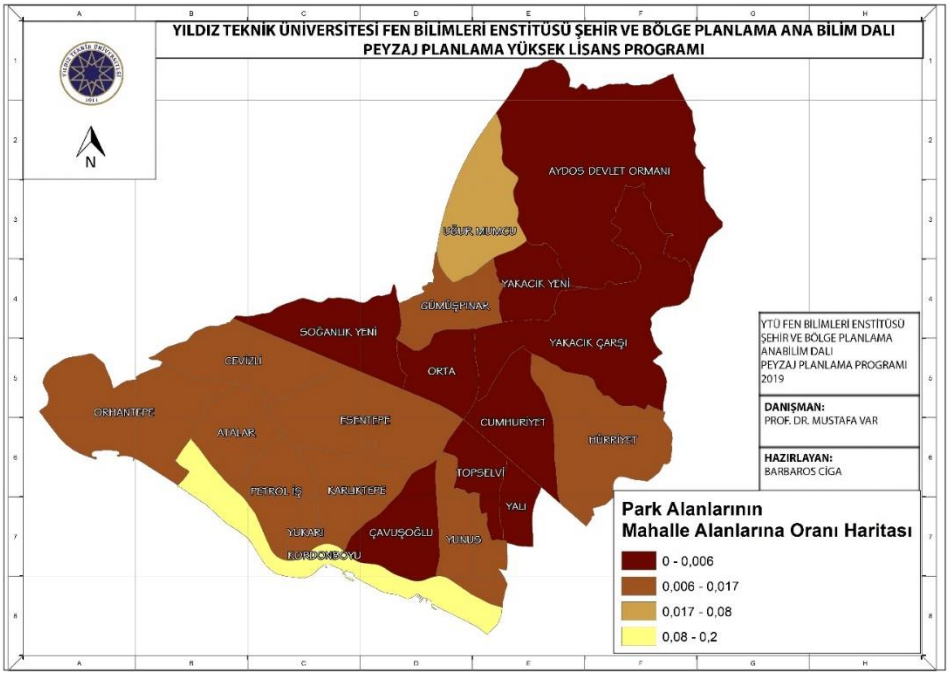
Şekil 4.22 Kartal ilçesi mahallelere göre nüfus yoğunluğu grafiği



Şekil 4.23 Kartal ilçesi mahallelere göre nüfus yoğunluğu haritası

4.4.5 Park ve Rekreasyon Alanları Oranı Analizi

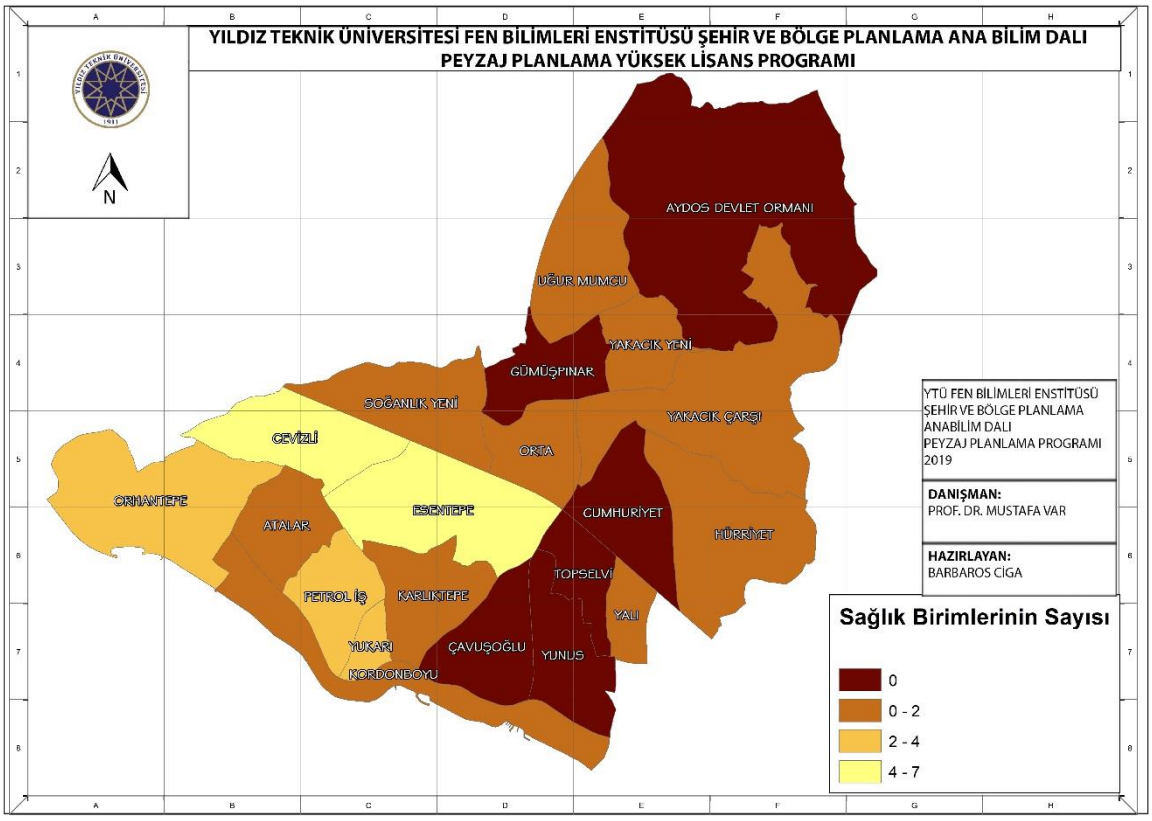
Deprem sonrası tahliye alanı işlevi görebilmesi açısından; Kartal ilçesindeki park görevi gören yeşil alanlar ve rekreasyon alanlarının alansal büyüklüklerinin mahalle büyüklüklerine oranı ile hesaplanarak ortaya çıkan harita Şekil 4.24'deki gibidir.



Şekil 4.24 Kartal ilçesi mahallelere göre park ve rekreasyon alanları oranı haritası

4.4.6 Sağlık Birimi Analizi

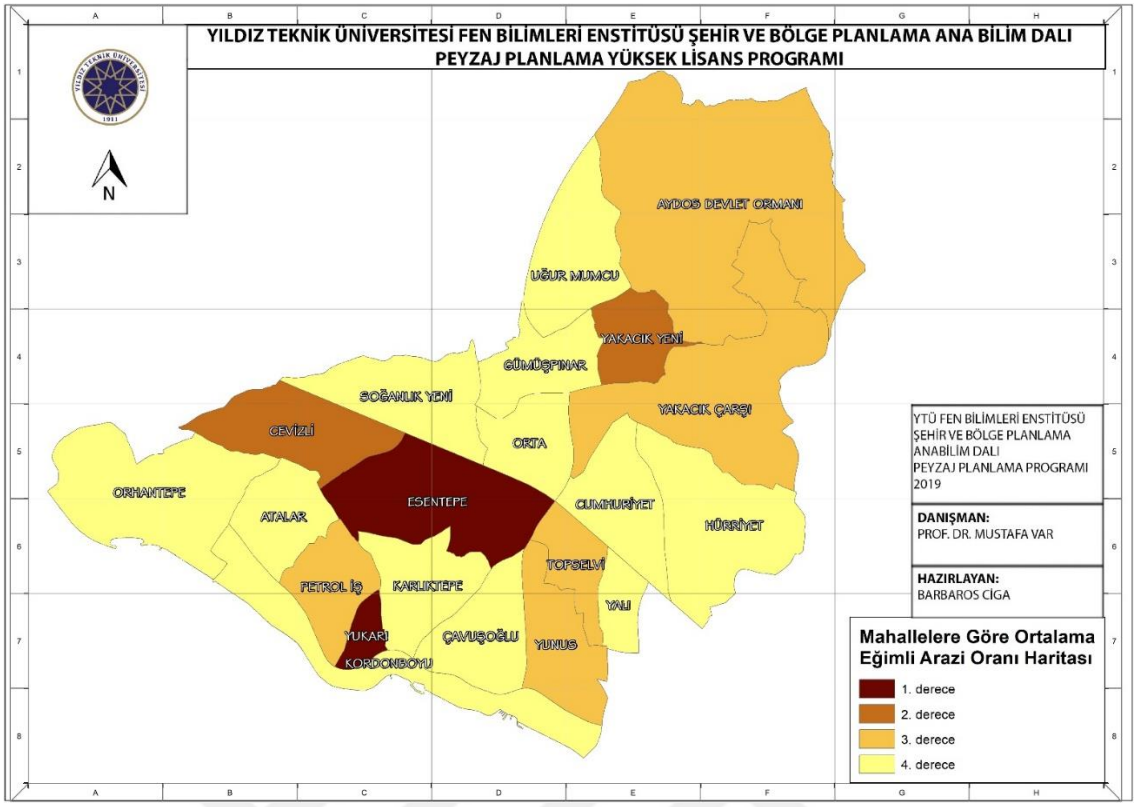
Deprem sonrası tahliye alanlarında yaralıların bulunma ihtimaline karşı, yakın çevrede bulunan sağlık birimlerinin varlığı önem arz etmektedir. Yollarda oluşabilecek aksaklıklar da göz önünde bulundurularak toplanma alanlarının çevresinde yürüme mesafesinde sağlık birimlerin bulunması önemli kriterlerden biridir. Mahallelerde bulunan sağlık birimleri sayısı harita üzerinde Şekil 4.25'teki gibi işlenmiştir.



Şekil 4.25 Kartal ilçesi mahallelere göre sağlık birimleri sayısı haritası

4.4.7 Eğimli Arazi Oranı Analizi

Eğimli alanlar, deprem esnasında toprak kayması gibi düz alanlara göre riskli etkiler barındırabilmektedir. Bu kriter tek başına olmasa da, fakat diğer kriterlerle bir düşünüldüğünde (örneğin yumuşak zemin, yapay dolgu) risk unsuru taşımaktadır. Eğimli arazilerin alansal büyüklüklerinin mahallelerin alansal büyüklüklerine oranlanması ile hesaplanan mahallelere göre eğimli arazi oranı Şekil 4.26'da gösterildiği şekilde haritalandırılmıştır.



Şekil 4.26 Kartal ilçesi mahallelere göre ortalama eğimli arazi oranı haritası

4.4.8 Şev Duraysızlığı Analizi

Şev duraysızlığı (Ulusoy, 2001)'e göre; "kayan kütlenin sınırları boyunca gelişen bir makaslama yenilmesine bağlı olarak şevi oluşturan malzemelerin aşağı yönde hareketi"dir. Buna göre deprem durumunda risk etmeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

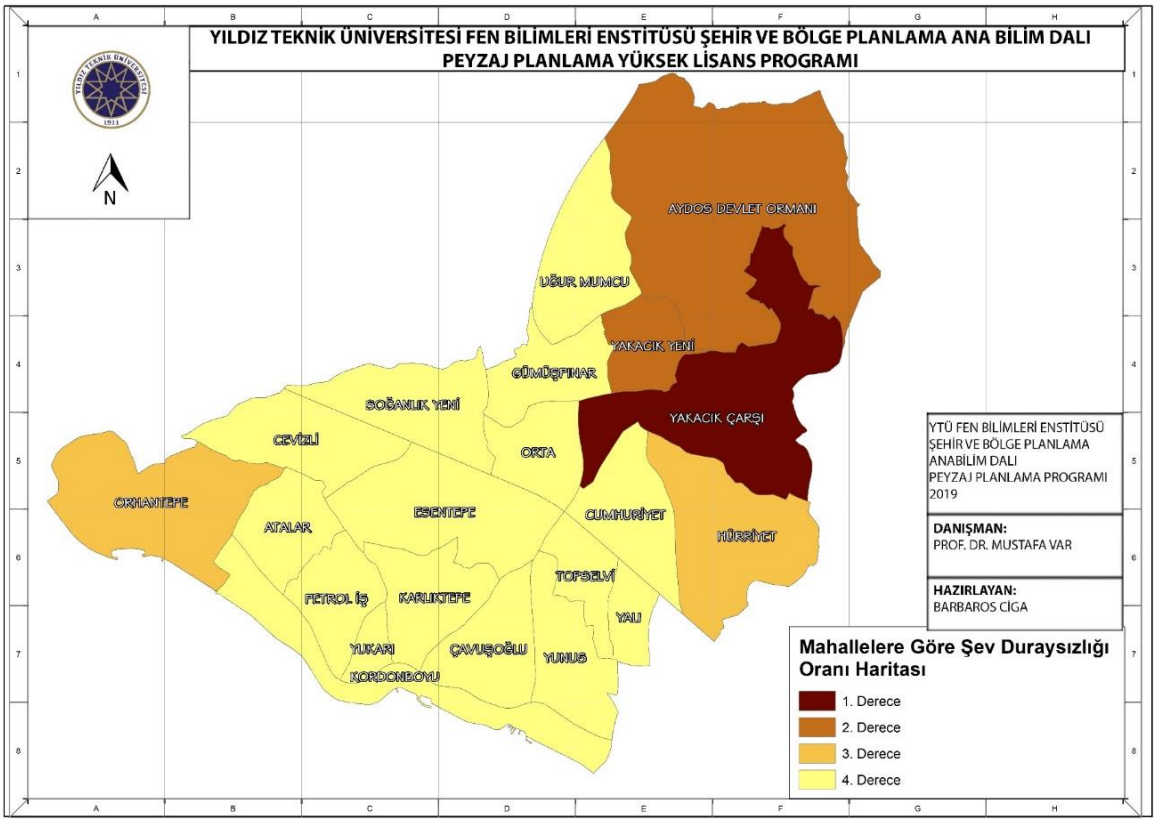
Mikrobölgeleme çalışmalarında bu alanlar şu şekilde ifade edilmektedir;

"Bu alanlar, çoğunlukla Maltepe, Kartal, Adalardaki tepelik alanlarda ve proje alanının kuzeyindeki tepelik bölgelerde yer almaktadır. Bu alanlar aşağıdaki özelliklere sahiptirler:

- Şevler genelde yüksek eğimlidir(Şev Açısı > % 30).
- Şev güvenlik faktörü (depremli durum için) 0< Fs≤1.5 'dur.
- Bu alanlar çoğunlukla yamaç molozu ve ileri derecede ayrışmış kaya ortamlardır.

- Yamaç duraysızlığı özellikle kaya ortamlarda yüzeyde bulunan ve kalınlığı genellikle 2-3 m'yi geçmeyen ayrışmış malzemelerde veya tutturulmamış nitelikteki güncel malzemelerde meydana gelmektedir. Zemin ortamlarda gösterilen riskler ise, genellikle benzer özellikler taşıyabildiği gibi (yüzeysel kayma/akma gibi) bazı durumlarda daha derin ölçekte heyelan türü kaymalarda beklenebilir" (İBB, 2009).

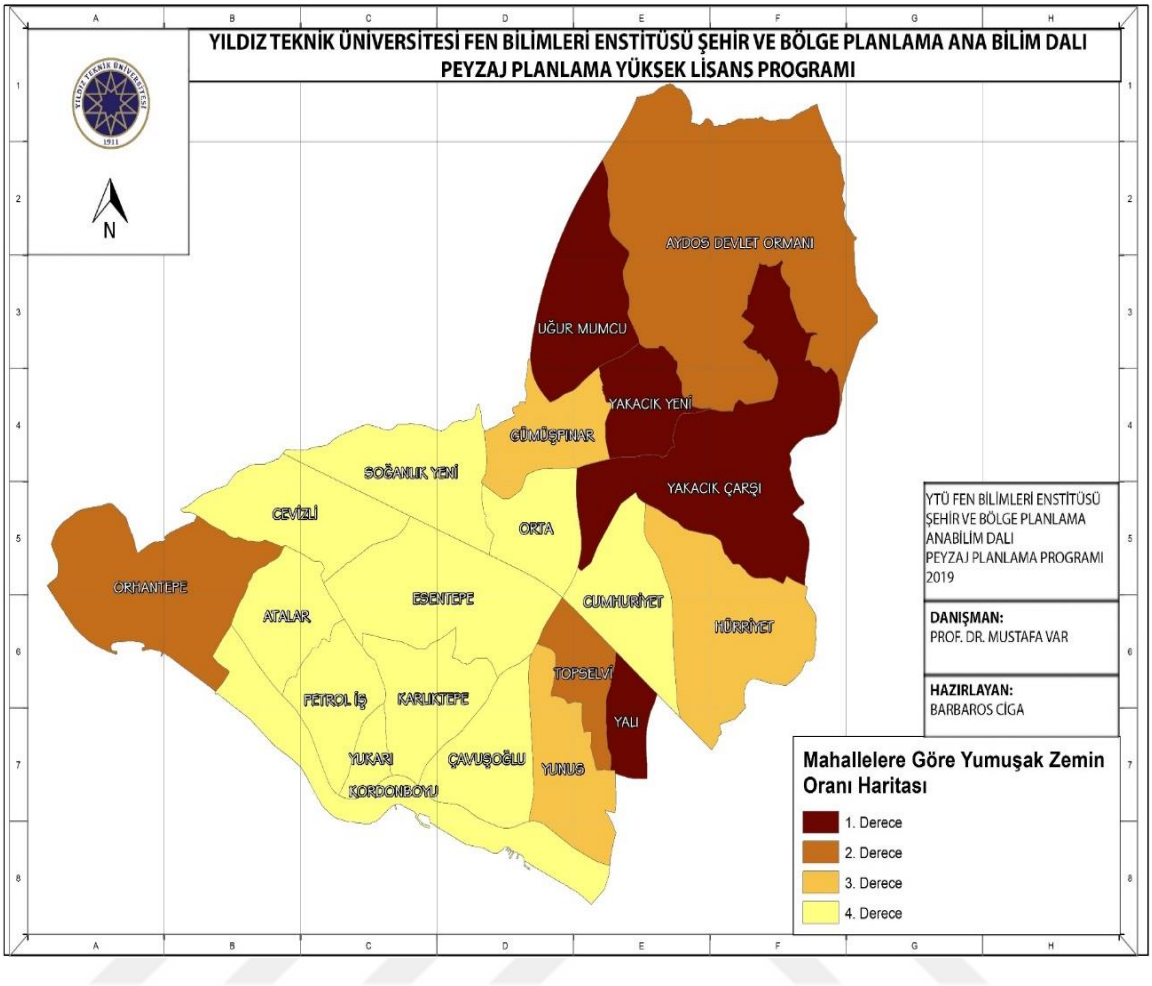
Mikrobölgeleme çalışmalarında şev duraysızlığı (slope stability) olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.27'teki gibi işlenmiştir.



Şekil 4.27 Kartal ilçesi mahallelere göre şev duraysızlığı oranı haritası

4.4.9 Yumuşak Zemin Oranı Analizi

Mikrobölgeleme çalışmalarında yumuşak zemin alanlar (soft soil) olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.28'deki gibi işlenmiştir.



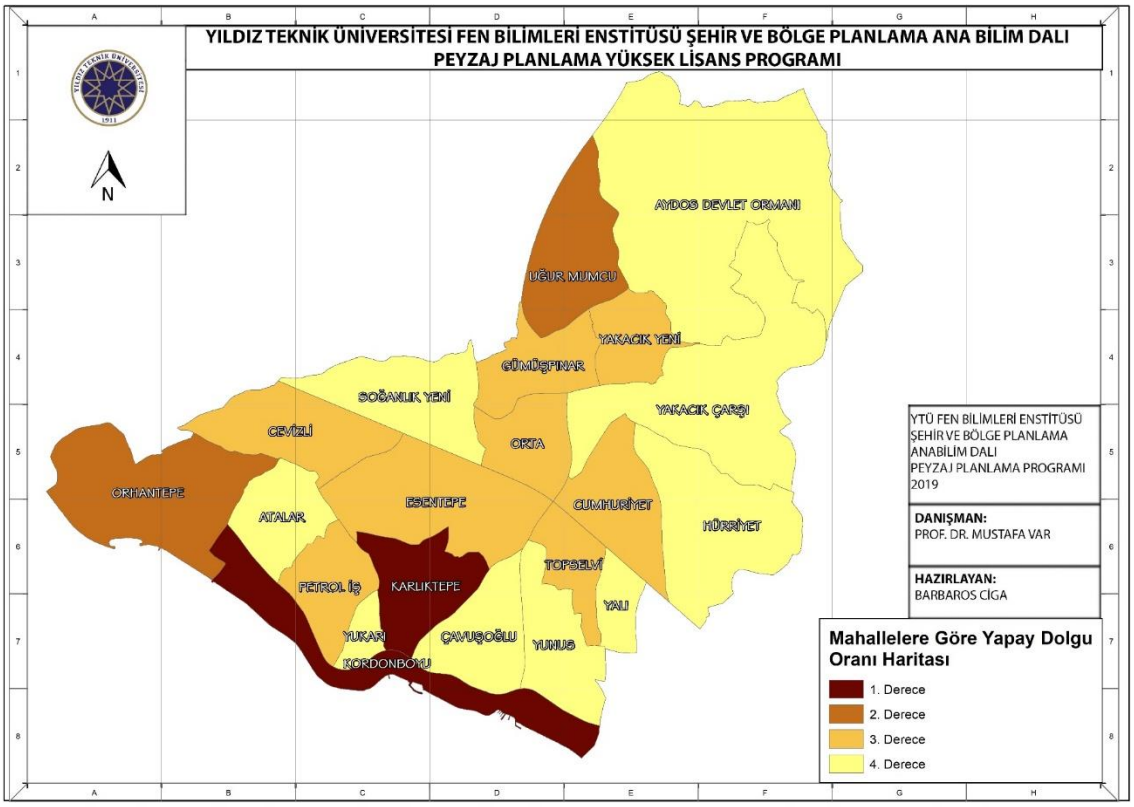
Şekil 4.28 Kartal ilçesi mahallelere göre yumuşak zemin alanlar oranı haritası

4.4.10 Yapay Dolgu Oranı Analizi

(İBB, 2009)'ye göre; "yapay dolgu gibi yumuşak ve heterojen yapıya sahip malzemeler üzerine yapı temellerinin oturtulması standartlara göre yasaklanmıştır. Eğer, dolgu çok kalın değilse (genelde 4 m'den az), zeminin kazılması ve binalar için radye-temel uygulaması mümkündür. Yerleşime uygunluk açısından bu tür önlemler "orta-düşük dereceli" önlemler olarak belirlenmiştir. Diğer yandan, eğer dolgu 4 m'den kalınsa yapı temeli için bazı başka "yüksek seviyeli" önlemlere (kazık uygulama) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kazıkların maksimum limit uzunluğu genelde 40-45 m civarında olmalıdır.Bu durumda, kalınlığı 40 m'den fazla olan dolgu alanlarında önlem almanın çok zor olacağı anlamına gelmektedir."

Mikrobölgeleme çalışmalarında yapay dolgu (soft soil) olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk

unsuru olarak haritaya Şekil 4.29'deki gibi işlenmiştir. Oranın sahil dolgu alanlarında doğal olarak daha yüksek çıktığı görülse de, iç kesimlerde eski taş ocağı bölgesi ve merkezi mahallelerde de dolgu oranı yüksek çıkmıştır.



Şekil 4.29 Kartal ilçesi mahallelere göre yapay dolgu alanlar oranı haritası

4.4.11 Alüvyon Arazi Oranı Analizi

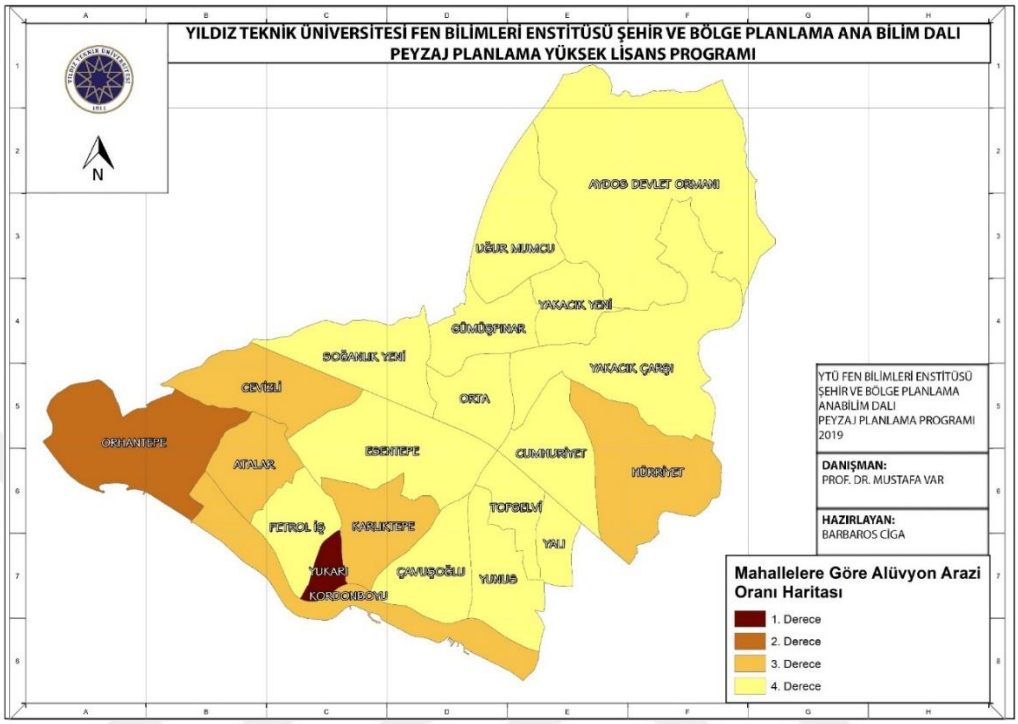
Mikrobölgeleme çalışmalarında alüvyon arazi olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.30'daki gibi işlenmiştir.

Mikrobölgeleme çalışmalarına göre; alüvyon araziler gibi yumuşak zemin alanların değerlerine göre zemin çok yumuşak çıkarsa, zeminin çökme ihtimalinde dolayı kazılması zor olacaktır. Bu gibi hallerde ağır önlemler alınmalıdır (İBB, 2009).

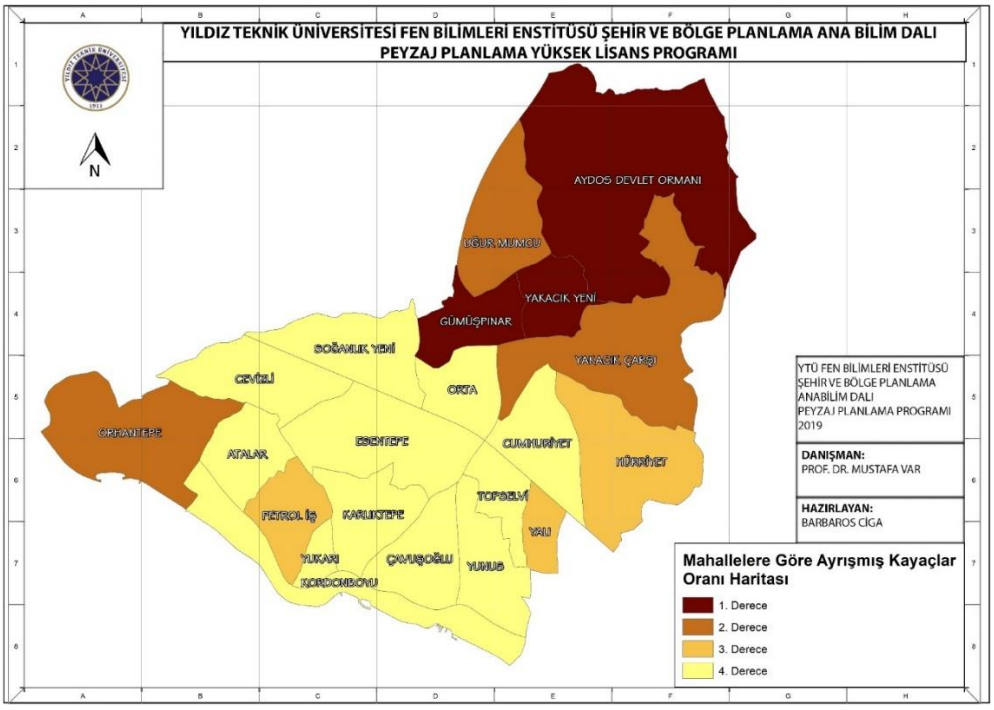
4.4.12 Ayrışmış Kaya Oranı Analizi

Mikrobölgeleme çalışmalarında ileri derece ayrışmış kaya olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.31'deki gibi işlenmiştir.

Kaya sınıfı olarak E ve Z olarak tanımlanan ileri derece ayrışmış kaya alanlar olarak geçen bu alanlarda mühendislik anlamında problemler oluşacağı için kazı, şevlendirme gibi uygulamalar yapılması gerekebilir.



Şekil 4.30 Kartal ilçesi mahallelere göre yapay dolgu alanlar oranı haritası

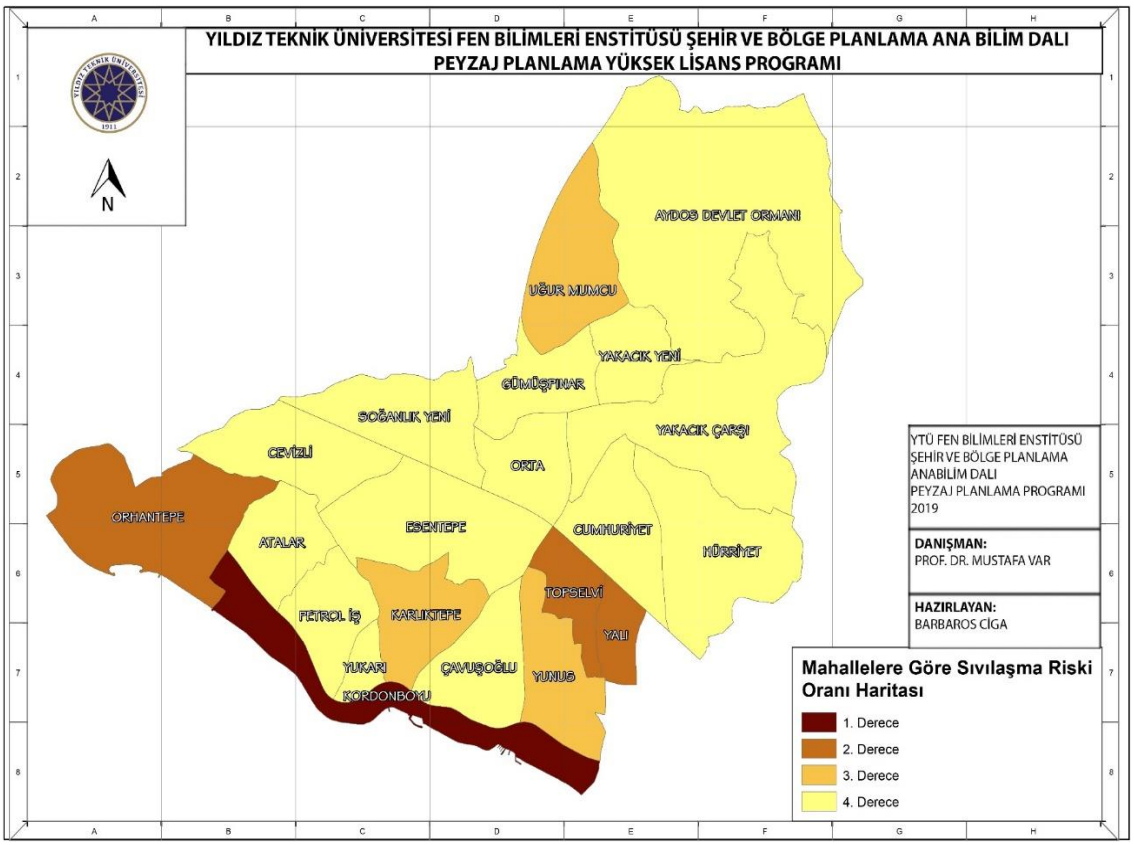


Şekil 4.31 Kartal ilçesi mahallelere göre ayrışmış kaya alanlar oranı haritası

4.4.13 Sıvılaşma Riski Oranı Analizi

"Deprem esnasında suya doymuş gevşek kumlu zeminler, geçici ya da devamlı yüklerin de etkisi ile hacimsel anlamda azalmaya meyilli olurlar. Böylece boşluk suyu basıncında artış sağlanır, bu da zemin kayma direncinin azlamasını sağlar. Bu gibi zeminler katı halde akışkan hale bir anda geçerler. Bu duruma sıvılaşma denmektedir" (İBB, 2009).

Mikrobölgeleme çalışmalarında sıvılaşma olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.32'deki gibi işlenmiştir.



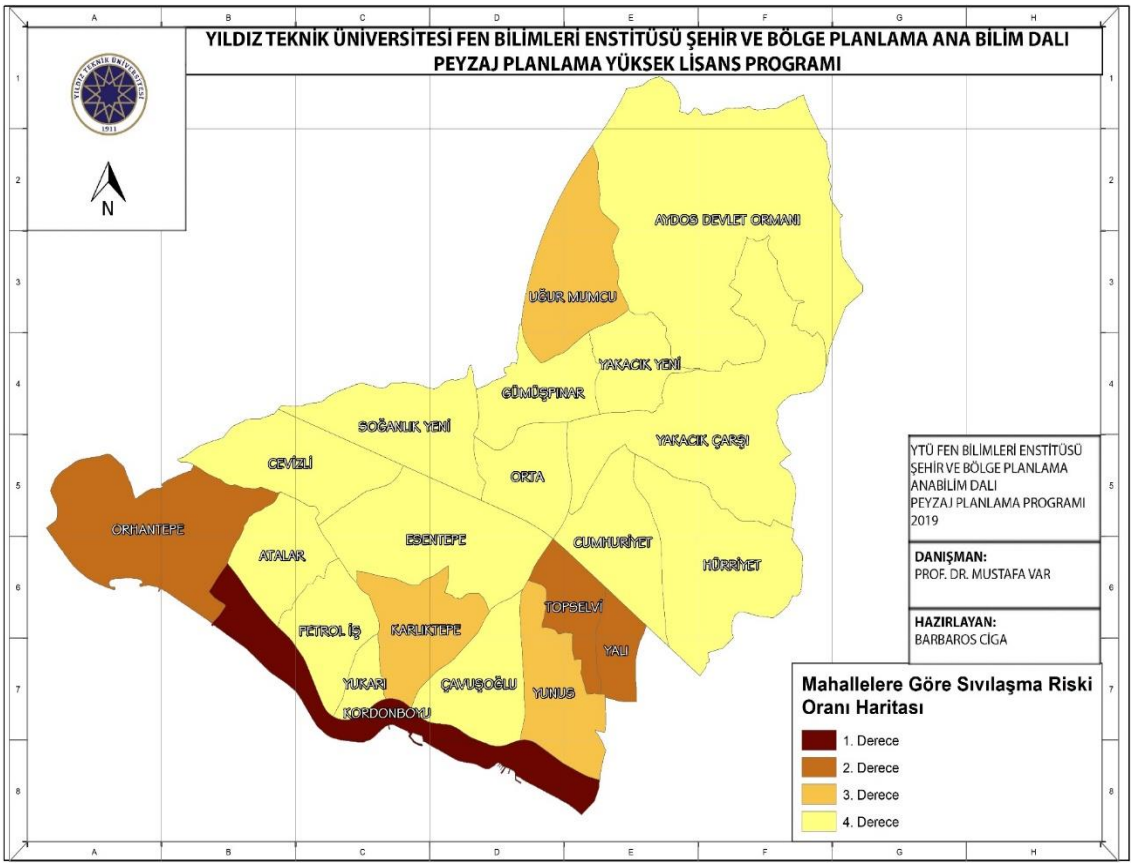
Şekil 4.32 Kartal ilçesi mahallelere göre sıvılaşma riski oranı haritası

4.4.14 Karstlaşma Riski Oranı Analizi

Kireçtaşının oluşumundaki ana mineral olan kalsit, su aracılığıyla yavaşça erir özelliktedir. Yeryüzünden yeraltına kadar inen suyla zaman içinde eriyerek karstik boşluk şeklinde tanımlanan boşluklar oluşturmaktadır. Bahsedilen boşluklar

giderek genişleyebilmektedir. Bu boşlukların artması halinde dolin adı verilen koni şekiller oluşmaktadır. Haliyle bir takım mühendislik problemleri meydana gelebilir.

Mikrobölgeleme çalışmalarında karstlaşma olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.33'deki gibi işlenmiştir.

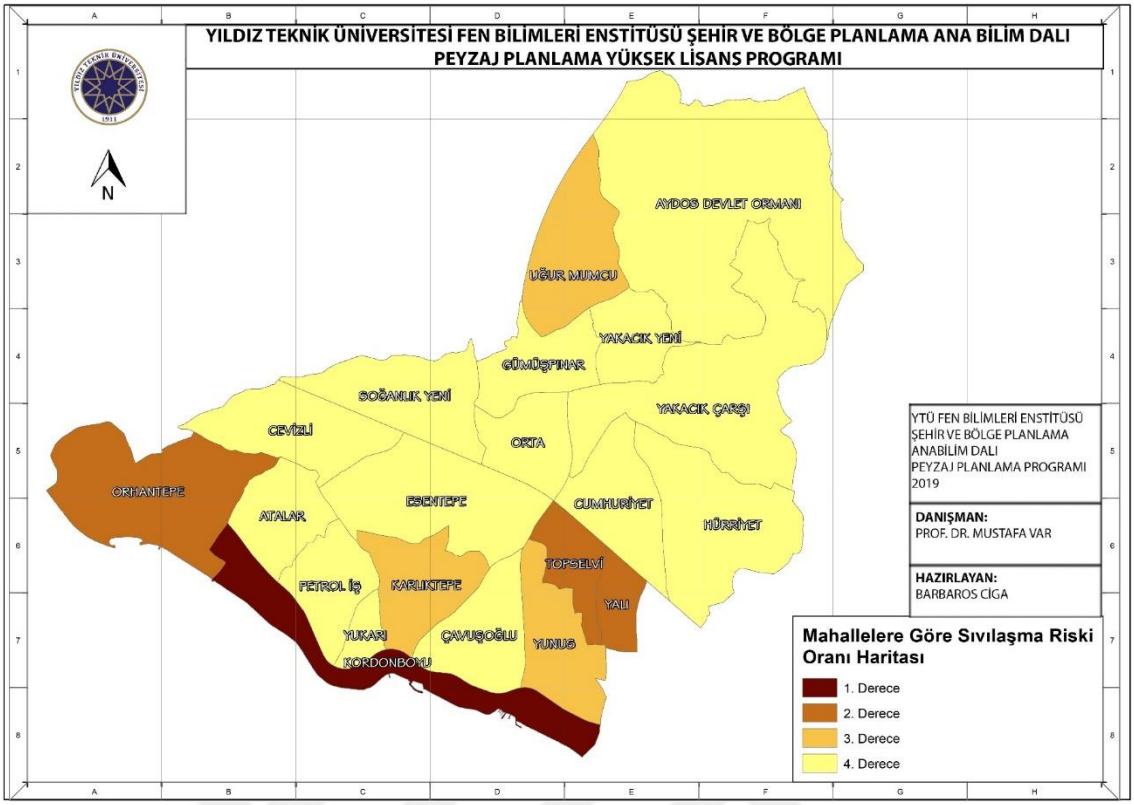


Şekil 4.33 Kartal ilçesi mahallelere göre karstlaşma riski oranı haritası

4.4.15 Tsunami Riski Oranı Analizi

Depreşim Dalgaları olarak da geçen tsunami'den dolayı, deprem sonrası kıyı bölgelerde su baskını tehlikesi mevcuttur. Tsunami tehlikesi, dalga yüksekliğine göre; hasarsız ya da az hasarlı, ahşap evlerde hasar, betonarme ve yığma binalarda hasar şeklinde olumsuz etkilere sebebiyet verme ihtimaline sahiptir (İBB, 2009).

Mikrobölgeleme çalışmalarında tsunami olarak geçen sondaj sonuçlarına göre uygun olmayan alanlar ve önlemli uygun alanlar bu çalışmada risk unsuru olarak haritaya Şekil 4.34'deki gibi işlenmiştir.

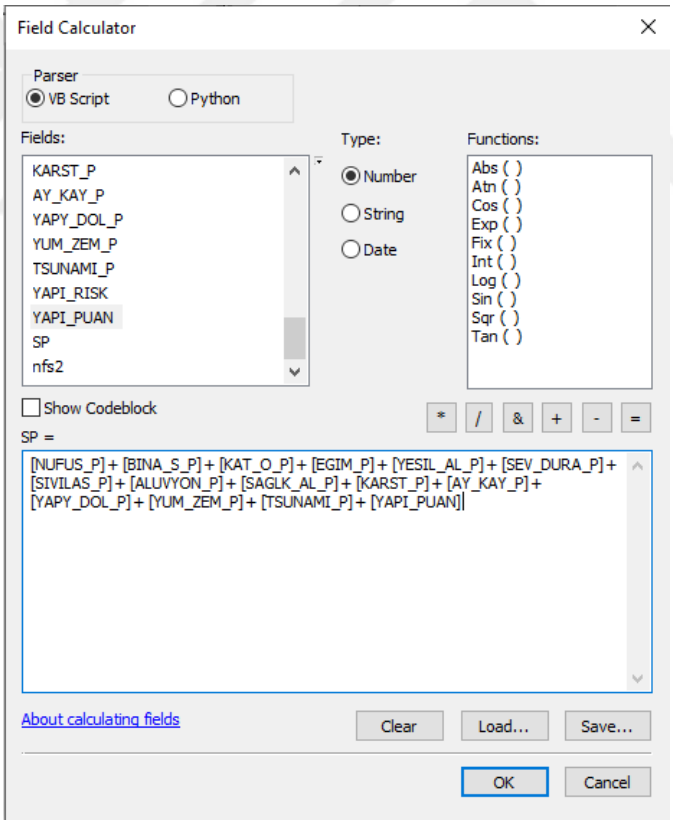


Şekil 4.34 Kartal ilçesi mahallelere göre tsunami riski oranı haritası

5
BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

5.1 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahallenin Belirlenmesi

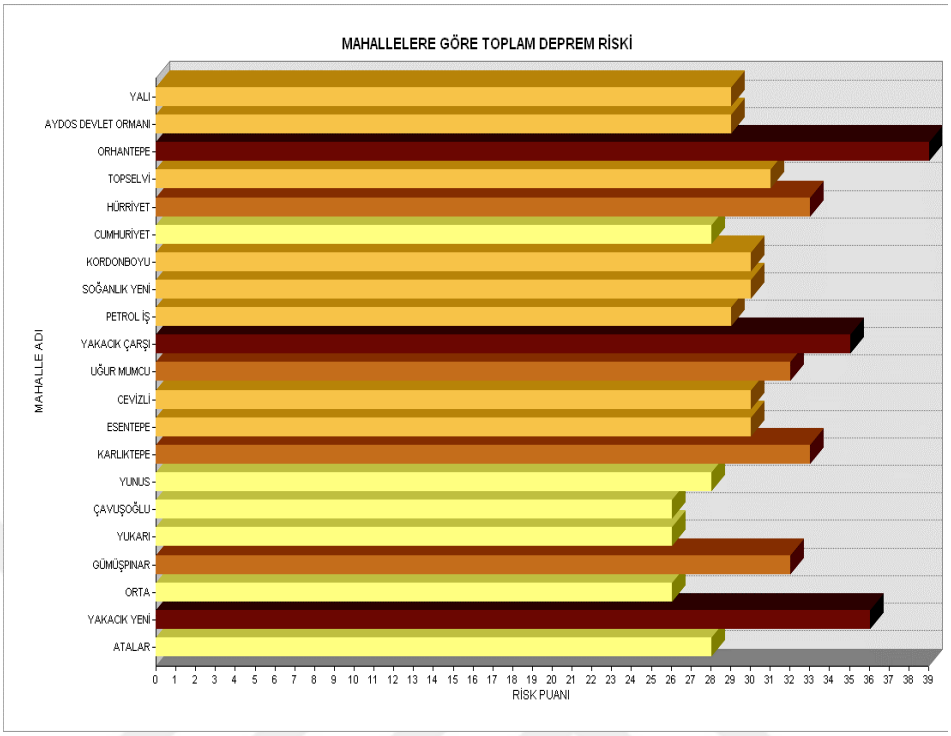
Araştırma bulguları bölümünde ilçenin doğal ve kültürel özellikleri ile mikrobölgeleme çalışmaları sonucu ortaya çıkan jeolojik özellikleri birlikte incelenmiştir. Deprem durumunda risk oluşturabilecek hassasiyet kriterler olarak ortaya çıkan kriterlerin her biri için yöntem bölümünde gösterilen puanlama tablosuna göre mahallelerdeki bulunuşları şekilleriyle puanlandırılmıştır. En riskli mahallenin bulunması için Coğrafi Bilgi Sistemleri vasıtası ile Şekil 5.1'deki gibi bir formülle toplama işlemi gerçekleşirilmiş ve her verinin her mahalle için oluşan toplam deprem risk puanı ortaya Şekil 5.2'deki gibi çıkmıştır.



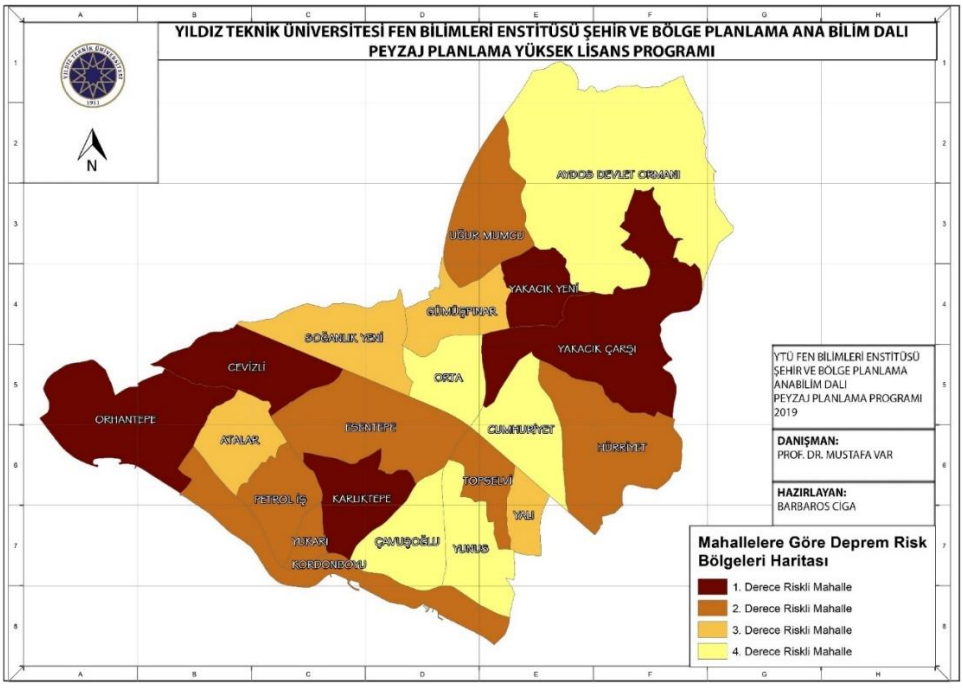
Şekil 5.1 Deprem risk bölgeleri sentezi hesaplama işlemi

Tüm bu sentezler sonucu ortaya çıkan duruma göre Şekil 5.3'te görüleceği üzere, Kartal ilçesindeki deprem durumunda en çok risk taşıyan 5 mahalle olan; Yakacık

Yeni, Yakacık Çarşı, Karlıktepe, Cevizli, Orhantepe mahalleleri arasında en riskli olan mahalle Orhantepe Mahallesi'dir.



Şekil 5.2 Kartal ilçesi mahallelere göre deprem risk bölgeleri puanları



Şekil 5.3 Kartal ilçesi mahallelere göre deprem risk bölgeleri haritası

5.2 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahalledeki Toplanma Alanlarının Yeterliliklerinin İncelenmesi

Çalışma alanındaki deprem riski en yüksek olan Mahalle olan Orhantepe Mahallesi içerisinde Dragos Tepesi'nin bulunduğu 2018 TÜİK verilerine göre nüfusun 29334 kişi olarak belirlendiği mahalledir. Şekil 5.4'te görüleceği üzere mahallede iki adet toplanma alanı belirlenmiştir. Bu alanlar Dragos Parkı ve Necip Fazıl Kısakürek Parkı'dır.



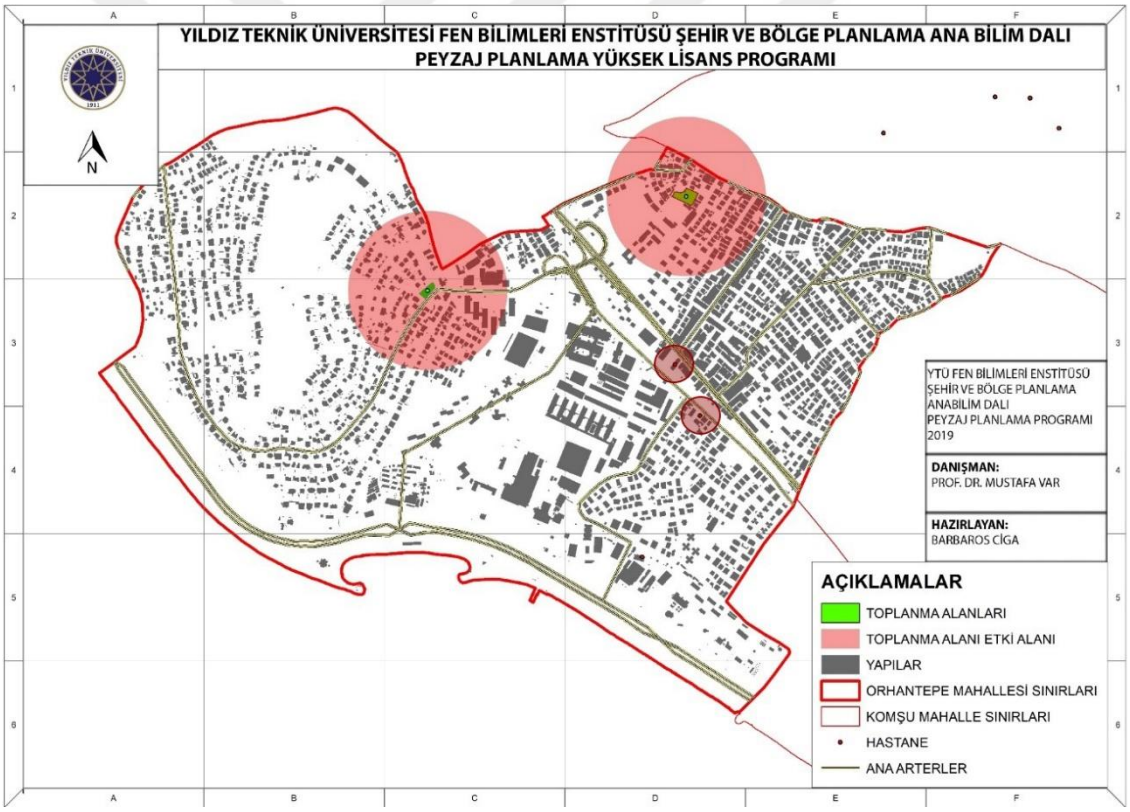
Şekil 5.4 Orhantepe Mahallesi uydu görüntüsü ve toplanma alanları (https://belnet.kartal.bel.tr/keos/)

Toplanma alanları yeterliliklerinin ölçülmesi açısından kullanılan ilke ve standartlar şu şekildedir;

1. "**Ulaşılabilirlik;** yapı adalarıyla toplanma alanları arası mesafe azami 200 metre (10-15 dakika) olarak kabul edilmiştir (Atalay, 2008).
2. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik**; bu kriter toplanma alanının büyüklüğü ve miktarıyla alakalıdır (Maral, 2016).

3. **Yol aksları ile bağlantı;** toplanma alanlarındaki sürekliliğin sağlanabilmesi açısından yol aksları ile bağlantılarının kurulması ve kapanması olası olmayan yerlerde konumlandırılmaları gerekmektedir (Maral, 2016).
4. **Mülkiyet;** öncelikli olarak toplanma alanı açısından kullanıma uygun alanlar olarak kamuya ait alanların tercih edilmesi daha uygun olacaktır (Maral, 2016).
5. **Alansal büyüklükler;** kişi başına düşmekte olan yeşil alanlar, toplanma alanlarında standart olarak brüt 1,5 m^2 olarak belirlenmiştir (JICA & İBB, 2002)".

Bu ilke ve standartlar doğrultusunda elde ettiğimiz harita şekil 5.5'teki gibidir.



Şekil 5.5 Orhantepe Mahallesi toplanma alanları yeterlilik analizi

Mahalledeki afet ve acil durum toplanma alanlarının ilke ve standartları parklar için teker teker incelendiğinde ortaya çıkan durum şu şekildedir;

1) **Ulaşılabilirlik;** Dragos Parkı ve Necip Fazıl Kısakürek Parkı'nın her iksi için de analiz yapıldığında; Şekil 5.5'te görüleceği üzere 200 metrelik çap düşünüldüğünde hizmet ettiği yapı adalarının mahalle genelinin çok küçük bir miktarı olduğu ortaya çıkmaktadır. Olası bir acil durum halinde geri kalan yapı adalarındaki kişiler ya diğer mahallelere yönelmeyi tercih etmek ya da kendine en yakın fakat toplanma alanı olarak belirlenmemiş bir açık ve yeşil alana gitmek durumunda kalacaklardır. Bu kriter sağlanamamıştır.

2) **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** deprem veya afet öncesinde Dragos Parkı toplanma alanı ve Necip Fazıl Kısakürek Parkı toplanma alanı, park alanları olarak rekreasyonel işleve sahiptir. Bu şekilde incelenecek olursa deprem öncesi ve sonrası kullanımlar için çok işlevlilik ilkesine imkan tanıyabilmektedir. Ama bununla beraber deprem sırasındaki diğer bir önemli nokta olan konu alanın civarında sağlık birimi mevcut olmasıdır. İki alana en yakın mesafedeli sağlık birimi niteliğindeki Özel Vera Hastanesi; Necip Fazıl Kısakürek Parkı'na 530 metre, Dragos Parkı'na ise 800 metre civarı kuş uçuşu mesafesi uzaklıktadır. Öte yandan Necip Fazıl Kısakürek Parkı'nın bitişiğinde bulunan Oral Apartmanı sekiz katlı bir binadır. Bu sebeple risk ve tehlike arz etmektedir. Bu yüzden bu kriter bir tamamen sağlanamamıştır.

3) **Yol aksları ile bağlantı;** Dragos Parkı ve Necip Fazıl Kısakürek Parklarının her ikisi de ana arterlere çok yakın lokasyondalardır. Fakat Necip Fazıl Kısakürek parkını saran yollar 8-10 metre civarında, apartman ve işletmeler bulunduğu için park halindeki arabaların yoğun olarak bulunduğu dar sokaklardır. Dolayısıyla olası bir acil durum anında sokaklar sıkışacak ve manevra kalibiyeti çok düşük seviyelere ulaşmak durumunda kalabilecektir. Bu koşullarda yayaların kullanımı dahi zor hale gelecektir ve panik ortamı oluşmasına sebebiyet verme riski bulunmaktadır. Bu sebeple bu kriter bir miktargerçekleşmiş olsa da tamamiyle sağlanamamıştır.

4) **Mülkiyet;** Dragos Parkı ve Necip Fazıl Kısakürek Parkı'nın her ikisi de kamuya ait alanlardır. Dolayısıyla kriterin sağlandığı görülmektedir.

5) **Alansal Büyüklükler; "**(JICA & IBB, 2002)'de belirtilmiş olan açık ve yeşil alan standartlarına göre kişi başına düşen brüt alan, toplanma alanlarında asgari 1,5 m^2 olmalıdır. Orhantepe Mahallesinin nüfusu 2018 verilerine göre 29334'tür. Bu standarta göre Orhantepe Mahallesindeki toplanma alanlarının minimum 44001m^2 olmalıdır. Fakat Necip Fazıl Kısakürek Parkı 2370m^2, Dragos Parkı yaklaşık 1100m^2'dir." Bu sebeple bu kriter sağlanamamıştır (Ciga & Var, 2019).

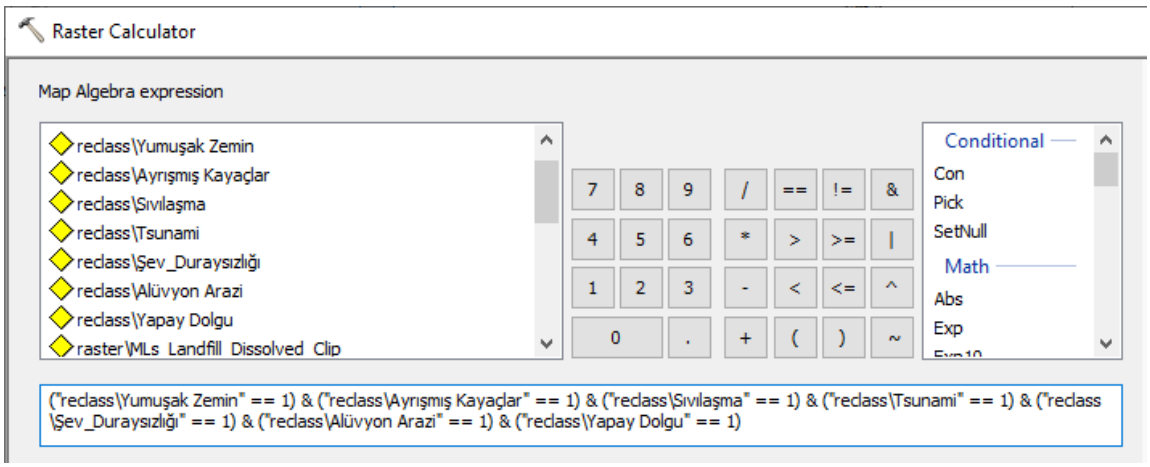
Tüm bu kriterler incelendiğinde hem Dragos Parkı'nın hem de Necip Fazıl Kısakürek Parkı'nın Afet ve Acil Durum İlke ve Standartlarına yönelik yetersiz olduğu, analizler, sentezler ve gözlemler sonucu tespit edilmiştir.

6
SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulguları bölümünde kullanılmış olan tüm veriler ışığında deprem riski açısından en yüksek olan mahalle Orhantepe Mahallesi olarak karşımıza çıkmıştır. Bu mahalledeki toplanma alanlarının ise yapılan analizler sonucu toplanma alanları standartlarına göre yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç kısmında deprem riskine karşı en uygun alanların tespit edilecek ve öneri toplanma alanlarının ortaya konulacaktır.

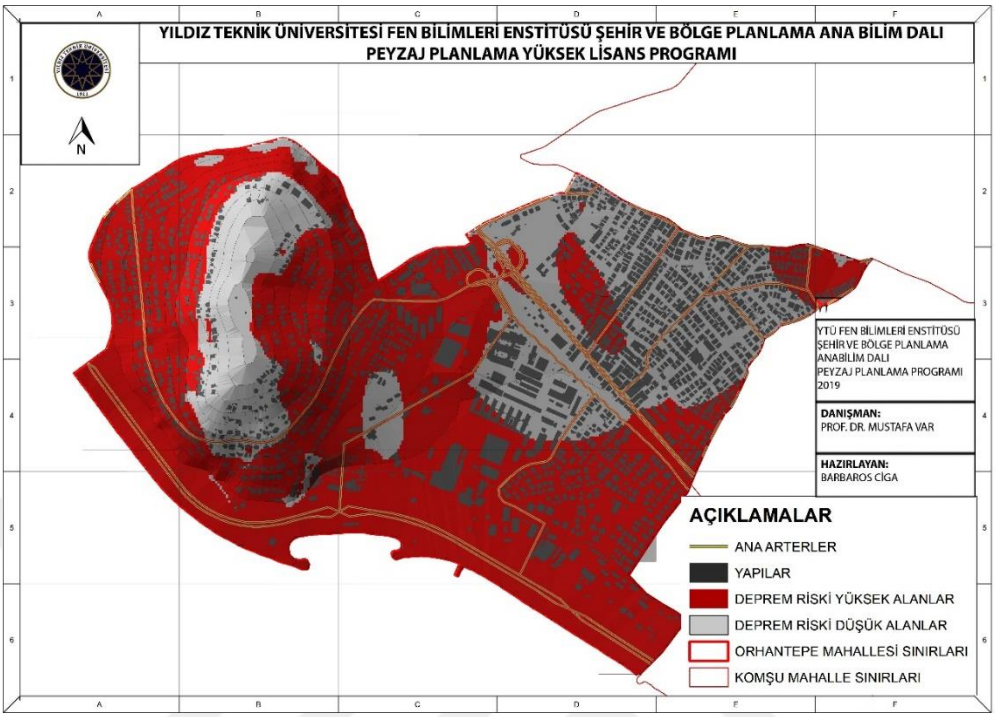
6.1 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahallede Toplanma Alanları İçin En Uygun Yerlerin Tespit Edilmesi

Yöntem bölümünde bahsedilen ikinci aşamada kullandığımız doğal verileri kullanarak deprem riskinin alansal olarak en düşük olduğu bölgeler tespit edilecektir. Doğal kriterlerin her biri için uygunluk gösteren bölgelere "1", önlemli uygunluk gösteren alanlar "2", uygun olmayan alanlar ise "3" puanı ile puanlandırılmıştır. Bizim için önemli olan kısım en uygun alanlar olduğu için, tüm mahalle sınırları içerisinde her kriterin en uygun olduğu bölgelerin kesiştiği alanları bulmak adına, Coğrafi Bilgi Sistemleri aracılığıyla "raster calculator" aracı kullanılarak "1" numarayı veren Şekil 6.1'de görülen formül kullanılmıştır.

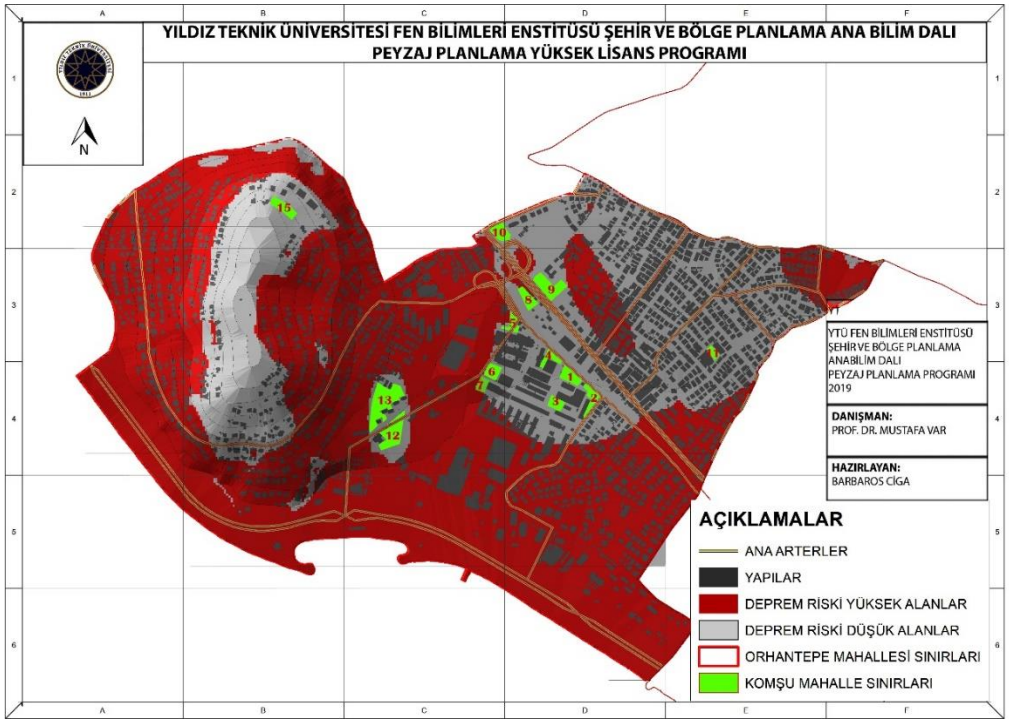


Şekil 6.1 Uygun yer analizi hesaplanması

Bu işlem sonucunda ortaya çıkan Orhantepe mahallesindeki deprem riskine karşı en uygun alanlar Şekil 6.2'de görülmektedir.



Şekil 6.2 Deprem riskine karşı uygun yer analizi



Şekil 6.3 Deprem riskine karşı uygun yer haritası

6.2 Deprem Riskinin En Yüksek Olduğu Mahallede Toplanma Alanları Önerileri

Deprem riskine karşı en uygun yer analizi ile Orhantepe mahallesindeki deprem riskinin en düşük olduğu alanlar ortaya çıkmıştır. Deprem riskinin en düşük olduğu alanlarda ise toplanma alanları ilke ve standartları göz ardı edilmeden Şekil 6.3'te görülen toplanma alanları önerilmektedir.

- **Deprem riskine karşı uygun yer haritasındaki 1,2, 3 ve 7 No'lu alanlar için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Tekel Caddesi olarak adlandırılan yolun hemen bitişiğindeki bu alanlar mahallenin tam ortasında bulunduğu için, kuzey ve güney bölgelerden toplanma alanına gelmek isteyen herkesin ulaşımına imkan tanımaktadır.

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Normalde üniversiteye ait olan bu alanlar toplanma halinde kullanılabilir haldedir. Sağlık birimlerine yakınlığının yanı sıra, izinlerin sağlanması halinde üniversitenin imkanlarının da kullanılabilmesi için uygun bir alandır. Elektrik, su, tuvalet gibi temel ihtiyaçların karşılanması için çok işlevlilik sunan bir alan olan kampüs arazileri İstanbul'da toplanma alanları olarak belirlenen alanlar arasındadır. Örneğin; Boğaziçi Üniversitesi.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** Ana caddenin üzerinde alanın giriş kısmı bulunmaktadır. Tahliyenin sağlanmasında problem yaşanmamasını sağlayabilecek ve yol akslarının kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. Trafik anlamında tıkanıklığa en az sebebiyet verecek alanlardan biridir.

d. **Mülkiyet;** İstanbul Şehir Üniversitesi'nin mülkiyetinde olan bir alandır. Afet yönetiminde bahsi geçen paydaşlar arasında yer alan kurum ve kuruluşlar ilkesinden yola çıkılarak, afet anlarında kullanılmak üzere bir anlaşma ile toplanma alanı olarak kullanılmaya elverişli hale gelecektir. Boğaziçi Üniversitesi gibi alanlar toplanma alanları olarak belirlenmiş alanlardır, bu emsalden yola çıkılarak bu alan da toplanma alanı olarak belirlenmesi gereken alanlardan biridir.

e. **Alansal Büyüklükler;** 1 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 3083m^2, 2 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 2985 m^2, 3 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 2272 m^2, 7 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 1951 m^2'dir. Toplam alansal büyüklük net; 10291 m^2'dir ve bu 4 alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 6860 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **Deprem riskine karşı uygun yer haritasındaki 4, 5 ve 6 No'lu alanlar için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Tekel Caddesi olarak adlandırılan yolun hemen bitişiğindeki bu alanlar da mahallenin tam ortasında bulunduğu için, kuzey ve güney bölgelerden toplanma alanına gelmek isteyen herkesin ulaşımına imkan tanımaktadır.

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Darphane ve ek hizmet binasına ait alanlarda bulunan yapılar toplanma halinde elektrik, su ve tuvalet gibi anlık ihtiyaçlara imkan tanımakla beraber, sağlık birimine yakın mesafede bir alanda bulunmaktadır.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** Ana caddenin üzerinde alanın giriş kısmı bulunmaktadır. Tahliyenin sağlanmasında problem yaşanmamasını sağlayabilecek ve yol akslarının kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. Trafik anlamında tıkanıklığa en az sebebiyet verecek alanlardan biridir.

d. **Mülkiyet;** T.C Hazine ve Maliye Bakanlığına Bağlı olan Darphane'nin mülkiyetinde olan bir alandır. Afet yönetiminde bahsi geçen paydaşlar arasında yer alan devletin kurum ve kuruluşlar ilkesinden yola çıkılarak, afet anlarında kullanılması uygun olacaktır.

e. **Alansal Büyüklükler;** 4 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 2332 m^2, 5 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 2469 m^2, 6 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 2531 m^2'dir. Toplam alansal büyüklük net; 7332 m^2'dir ve bu 3 alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 4888 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **Deprem riskine karşı uygun yer haritasındaki 8 No'lu alan için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Tekel Caddesi, tren yolu ve Üsküdar Caddesi olarak adlandırılan yolların ortasında kalan arazi olan bu alanlar da tüm mahallenin tam ortasında bulunduğu için, kuzey ve güney bölgelerden toplanma alanına gelmek isteyen herkesin ulaşımına imkan tanımaktadır.

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Alanda eski Tekel lojmanları bulunduğu için, erişimi kolay ve geniş bir alan imkanı tanımaktadır. Yine mahallenin tam merkezinde olmasından kaynaklı olarak Üniversite ve Darphane binalarından elektrik, su ve tuvalet gibi anlık ihtiyaçların karşılanmasını sağlamakta ve en yakın hastane olan Vera Hastanesine 300 metrelik yakınlıkta bulunması sebebiyle önemli işlevler taşımaktadır.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** Ana caddenin üzerinde alanın giriş kısmı bulunmaktadır. Tahliyenin sağlanmasında problem yaşanmamasını sağlayabilecek ve yol akslarının kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. Trafik anlamında tıkanıklığa en az sebebiyet verecek alanlardan biridir.

d. **Mülkiyet;** Devlete ait arazidir, kamunun kullanması açısından problem teşkil etmemektedir. Bu gibi alanlar afet yönetiminde öncelikli kullanılacak alanlar arasındadır.

e. **Alansal Büyüklükler;** 8 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 2873 m^2'dir ve bu alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 1915 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **Deprem riskine karşı uygun yer haritasındaki 9 No'lu alan için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Üsküdar Caddesi olarak adlandırılan yolun bitişiğinde kalan bir arazi olan bu alan da tüm mahallenin ortasında ve kuzeyine yakın bşr bölgede bulunduğu için, daha çok kuzey bölgelerden toplanma alanına gelmek isteyenlerin ulaşımına imkan tanımaktadır.

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Bölge Adliye Mahkemesinin bahçesinde bulunan bu alan hem yardım araçlarının erişimine uygun otopark alanları bakımından zengin, hem de Adliye binasından elektrik, su ve tuvalet ve yiyecek gibi anlık ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktadır. 15 dk yürüme mesafesi olarak kabul edilen 250 metre çağında en yakın hastane olan Vera Hastanesine bulunmaktadır.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** 2 adet ana caddenin kesişim alanında bulunmaktadır. Trafik anlamında tıkanıklığa en az sebebiyet verecek alanlardan biridir.

d. **Mülkiyet;** Devlete ait resmi kurum ve kuruluşa ait olan Kartal Bölge Adliye Mahkemesi'ne ait arazi, kamu kullanımı açısından problem teşkil etmemektedir.

e. **Alansal Büyüklükler;** 9 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 5643 m^2'dir ve bu alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 3762 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **Deprem riskine karşı uygun yer haritasındaki 10 No'lu alan için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Üsküdar Caddesi olarak adlandırılan yolun bitişiğinde kalan bir arazi olan bu alan da tüm mahallenin ortasında ve kuzey batısına yakın bir bölgede bulunduğu için, daha çok batıdaki bölgelerden toplanma alanına gelmek isteyenlerin ulaşımına imkan tanımaktadır.

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Meteoroloji Bölge Müdürlüğünün bahçesinde bulunan çok geniş bir arazide yer almaktadır. Yine bu alan da hem yardım araçlarının erişimine uygun otopark alanları bakımından zengin, hem de kampüsteki binalardan elektrik, su ve tuvalet ve yiyecek gibi anlık ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktadır.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** 2 adet ana caddenin kesişim alanında bulunmaktadır. Trafik anlamında tıkanıklığa en az sebebiyet verecek alanlardan biridir.

d. **Mülkiyet;** Devlete ait resmi kurum ve kuruluşa ait olan Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne ait arazi, kamu kullanımı açısından problem teşkil etmemektedir.

e. **Alansal Büyüklükler;** 10 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 3108 m^2'dir ve bu alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 2072 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **Deprem riskine karşı uygun yer haritasındaki 11 No'lu alan için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Bankalar Caddesi olarak adlandırılan ana caddeye yakın bir arazi olan bu alan mahallenin kuzeyinde bulunan yoğun yapı stokunun ortasındaki bir alandır. Bu yapı stokunun bulunduğu alan açık ve yeşil alan bakımından yetersiz olup en uygu alan olarak burası seçilmiştir. Daha çok kuzeydeki bölgelerden sınırlı bir kapasite için toplanma alanı olarak kullanmasına imkan tanımaktadır.

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Çakabey İmam Hatip Ortaokulu'nun bahçesi olan bu arazi elektrik, su ve tuvalet ve yiyecek gibi anlık ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktadır.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** Ana caddelerin ortasında bulunmaktadır. Fakat kapasitesi diğer alanlar kadar yüksek olmadığı için gelen insanların yoğunluğuna göre trafiğe sebebiyet verebilme imkanı bulunmaktadır.

d. **Mülkiyet;** Eğitim Birimi olan bu alan, kamu kullanımı açısından problem teşkil etmemektedir.

e. **Alansal Büyüklükler;** 9 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 1225 m^2'dir ve bu alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 816 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **12 ve 13 No'lu alanlar için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

a. **Ulaşılabilirlik;** Eski Dragos Tekel Sosyal Tesisleri olan bu arazinin ulaşılabilirliği ana caddeye 200 metre civarında bir uzaklığı olması sebebiyle kolay olmamakla beraber, araçla erişim için uygun geniş bir arazide bulunmaktadır..

b. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** İstanbul Şehir Üniversitesine ait olan bu arazi geniş bir alan kaplamasıyla beraber yakın çevresinde DSİ tesislerinin de bulunması elektrik, su ve tuvalet ve yiyecek gibi anlık ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktadır.

c. **Yol aksları ile bağlantı;** Ana caddelere 200-250 metre uzaklığa sahip bir alandadır. Fakat geniş bir arazi olduğu için otopark konusunda problem yaşanmayacaktır. Bu sebeple gelecek yardım araçları için trafik kaynağı oluşturmayacak bir alanda bulunmaktadır.

d. **Mülkiyet;** İstanbul Şehir Üniversitesine ait olan bu arazi, afet yönetimindeki paydaşlar olan kurum ve kuruluşların yükümlülükleri sebebiyle deprem durumunda kamu kullanımı açısından problem teşkil etmemektedir.

e. **Alansal Büyüklükler;** 12 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 7186 m^2'dir, 13 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 10431 m^2'dir ve bu iki alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 11744 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

- **14 No'lu alan için ilke ve standartların değerlendirilmesi;**

f. **Ulaşılabilirlik;** Dragos Tepesinde olan bu arazinin ulaşılabilirliği Dragos halkı için kolaylık sağlamaktadır.

g. **Kullanılabilirlik ve çok işlevlilik;** Kültürel Tesis Alanı olarak nitelendirilen bu arazi elektrik, su ve tuvalet ve yiyecek gibi anlık ihtiyaçların karşılanmasını sağlamaktadır.

h. **Yol aksları ile bağlantı;** Ana caddelere uzaktır fakat Dragos halkına hizmet edecek bir alan olduğu için trafik kaynağı oluşturmayacak bir alanda bulunmaktadır.

i. **Mülkiyet;** Kültürel Tesis Alanı olan bu arazi, afet yönetimindeki paydaşlar olan kurum ve kuruluşların yükümlülükleri sebebiyle deprem durumunda kamu kullanımı açısından problem teşkil etmemektedir.

j. **Alansal Büyüklükler;** 14 No'lu toplanma alanının alansal büyüklüğü; 3369 m^2'dir ve bu alan (JICA, İBB, 2002)'de belirtilen kişi başına düşen net 1,5m^2 alan standartına göre, 2246 kişiye toplanma alanı olarak hizmet verebilmektedir.

6.3 Sonuç

Bu tez çalışması, olası bir deprem sonrasında zararın azaltılması için açık ve yeşil alan kullanımına yönelik bir çalışma oluşturulması gayesiyle ortaya çıkmıştır.

Plansız gelişen kentlerde oluşan sorunlardan biri olan açık ve yeşil alan yetersizliği, nüfusun ihtiyaçlarına cevap veremez hale gelebilmektedir. Bu da açık ve yeşil alanların fonksiyonları olan ekolojik fonksiyonlar, ekonomik fonksiyonlar, tasarım ve planlama fonksiyonları, sosyal fonksiyonların yetersiz kalacağını göstermektedir. Açık ve yeşil alanlar aynı zamanda afet ve acil durum toplanma alanları olarak kullanılmaktadırlar.

Afetler doğal ve insan kaynaklı olan, gerçekleşeceği zaman önceden kesirilemeyen, şehirlere ve insanlara zarar verebilen olay/olaylardır. Deprem ise en çok görülen afetlerdendir.

Kuzey Anadolu Fay Hattındaki sismik hareketler sonucu yakın zamanda Marmara Bölgesinde yıkıcı depremler meydana gelmiştir. 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi, 12 Kasım 1999 Düzce Depremi yıkıcı depremlere örnek gösterilebilmektedir.

Bilim insanlarına göre İstanbul şehrini tehdit edecek boyutta bir depremin yakın gelecekte gerçekleşmesi beklenmektedir. Yakın zamanda, 26 Eylül 2019 tarihinde İstanbul-Silivri açıklarında meydana gelmiş olan 5.7 magnitüdlü deprem İstanbul ili ve ilçeleri başta olmak üzere tüm Marmara'da hissedilmiştir. Yaklaştığı düşünülen büyük İstanbul Depremi tartışmalarının üzerine böyle bir olayın gerçekleşmesi halk tarafından konuyu daha da hassas bir hale getirmiştir. Bu ihtimal ile yüzleşebilmek ve olası bir deprem durumunda zararın en aza indirgenmesi ya da yok edilmesi için

afet yönetim sürecinin planlanması için tüm kurum ve kuruluşların görevlerini yerine getirmesi gerekmektedir.

Afetler birbiri ardınca gelen reaksiyonlar sonucunda ikincil afetler olarak devam edebilmektedir. Dolayısıyla deprem ile başlayan, tsunami, yangın gibi ikincil afetler şeklinde devam eden senaryolara karşı, çoklu meslek disiplinlerinin prensip ve ilkeleri afet yönetim sürecinin doğru yönlendirilebilmesi için kullanılabilmektedir.

Deprem riski konusu genellikle sadece jeoloji bilimi ile ilişkilendirilmektedir. Fakat bu tezde görüldüğü üzere aslında deprem riski çoklu meslek disiplinlerinin çalışma yöntemlerinin ve materyallerinin bir araya getirilmesiyle daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada; peyzaj mimarlığı ile şehir ve bölge planlama meslek disiplinlerinin, jeoloji biliminin verileri ile ilişkilendirilmesi sonucunda; güvenli kentlerin oluşabilmesi için açık ve yeşil alanların kullanımlarının standartları incelenerek, deprem zararlarının azaltılması adına mahalle ölçeğinde riskli bölgeler belirlenerek, mevcut açık ve yeşil alanların yeterlilikleri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın amacına yönelik hipotezimiz; "kişi başına düşen yeşil alan miktarının standartların altında kaldığı alanlar, olası bir deprem sonrası zararın azaltılması açısından risk taşıyacaktır." şeklinde idi. Çalışma sonucunda; doğal ve kültürel veriler ile mikrobölgeleme çalışmaları sonucu ortaya çıkan veriler ile ilişkilendirilerek 15 kriter doğrultusunda mahalle ölçeğine indirilerek; en riskli mahalle tespit edilmiştir. Orhantepe Mahallesi çalışma alanı olarak ortaya çıkmıştır.

Mevcut toplanma alanları; ulaşılabilirlik, kullanılabilirlik ve çok işlevlilik, yol aksları ile bağlantı, mülkiyet, alansal büyüklükler olarak 5 ilke-standart kapsamında değerlendirilmiştir. Bu ilkelerden mülkiyet dışındaki dört ilke sağlanamamıştır ve Dragos Parkı, Nescip Fazıl Kısakürek Parkı toplanma alanları yetersiz bulunmuştur.

Mahallede kişi başına düşen aktif açık ve yeşil alan miktarı 5.13 m^2 olup standartların altındadır. Bu sonuçlar doğrultusunda; hipotezimin doğrulanmıştır.

Öneri olarak sunulan 14 adet toplanma alanı toplamda 49507 m^2 olup; 33004 kişiye hizmet vermektedir. Toplam mahalle nüfusu; 29334 kişidir ve deprem halinde toplanma alanı kullanımlarının tüm kriterleri sağlanmıştır.

Önüne geçilemeyen tek konu, mahallenin kuzeyindeki yoğun yapı stokudur. Bu alanda toplanma alanı olarak kullanılabilecek alan mevcut olmadığı için ve önerilen toplanma alanlarına mesafeleri uzak olduğu için, bu bölgenin planlı bir şekilde Atalar ve Cevizli Mahallelerindeki toplanma alanlarına yönlendirilmeleri gerekmektedir.

7
KAYNAKÇA

AFAD. (2015). *Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2023.* TC Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

AİGM. (2005). *Belediyeler için Sismik Mikrobölgeleme El Kitabı.* Türkiye Cumhuriyeti Bayırdırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü.

Akgün, Y., Kemal, Ç., & Maral, H. (2018). Analysing The Planning Criterias of Emergency Assembly Points and Temporary Shelter Ares: Case of İzmir-Karşıyaka. *Planlama, 28*(2), 179-200.

Aksoy, Y. (2001). *İstanbul Kenti Yeşil Alan Durumunun İrdelenmesi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Doktora Tezi.

Aksoy, Y., & Akpınar, A. (2011). Yeşil Alan Kullanımı Ve Yeşil Alan Gereksinimi Üzerine Bir Araştırma İstanbul İli Fatih İlçesi Örneği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*(20), 81-96.

Allan, P., Bryant, M., Wirsching, C., Garcia, D., & Rodriguez, M. T. (2013). The Influence of Urban Morphology on the Resilience of Cities. *Journal of Urban Design, 18*(2), 242-262.

Atalay, H. (2008). *Deprem Durumunda Kentsel Açık Ve Yeşil Alanların Kullanımı – Küçükçekmece Cennet Mahallesi Örneği*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

BDTİM. (2017). *Boğaziçi Üniversitesi Kandillli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi.* Nisan 2019 tarihinde http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler/ adresinden alındı

BFN. (2016). *Towards Green Cities: The Values of Urban Biodiversity and Ecosystem Services in China and Germany.*

Bikçe, M. (2015). Türkiye'de Hasara ve Can Kaybına Neden Olan Deprem Listesi (1900-2014)., (s. 3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı). İzmir.

Ciga, B., & Var, M. (2019). Peyzaj Planlama Açısından Kartal İlçesi Toplanma Alanları ve Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi. *1. Uluslararası Tarım ve Çevre Bılımlerı Kongresi* (s. 195-204). Ankara: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları. doi:E-ISBN: 978-605-7594-32-7

Çağatay, N. (2016, Ekim 26-27). *Türkiye Deniz Jeolojisi Araştırmaları: Marmara Denizi Örneği, Bilimsel Ve Yapısal Sorunlar.* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: http://www.mta.gov.tr/images/duyuru_ek/calistay/deniz-arastirmalari/Namik-CAGATAY-Turkiye-Deniz-Jeolojisi-Arastirmalari-Marmara-Denizi-Ornegi-Bilimsel-ve-Yapisal-Sorunlar.pdf adresinden alındı

Çavuş, G. (2013). *Deprem Bölgelerindeki Açık-Yeşil Alan Sistemi İlke Ve Standartlarının Bolu İli Örneğinde İrdelenmesi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

Değirmenci, Y., & İlter, İ. (2013). Coğrafya Dersi Öğretim Programında Doğal Afetler. *Marmara Coğrafya Dergisi*(28), 276-303.

Dönertaş, A. S. (2006, Temmuz). Afet Yönetimi Kapsamında Güvenli Yerleşim Yerlerinin Tasarımı İçin Kentsel Tasarım Standartlarının Geliştirilmesi. *Kentsel Tasarım Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: TC. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Düzenli, T., Mumcu, S., & Yılmaz, S. (2017). Depremzedelere Yönelik Peyzaj Tasarımı: İzmit Yuvacık Deprem Konutları Çevresi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 237-247.

Ergünay, O. (2002). Afet Yönetimi: Genel İlkeler, Tanımlar, Kavramlar. *Afete Hazırlık ve Afet Yönetimi Raporu.* içinde Ankara: Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afet Operasyon Merkezi (AFOM).

Ergünay, O., Gülkan, P., & Güler, H. H. (2008). Afet Yönetimi İle İlgili Terimler. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, 301-353. Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2.

Erkal, T., & Değerliyurt, M. (2009). Türkiye'de Afet Yönetimi. *Doğu Coğrafya Dergisi, 14*(22), 147-164.

Erkan, E. A. (2010). *Afet Yönetiminde Risk Azaltma ve Türkiye'de Yaşanan Sorunlar.* Ankara: Devlet Planlama Teşilatı Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.

Fan, L., Xue, S., & Liu, G. (2012). Patterns and its disaster shelter of urban green space: Empirical evidence from Jiaozuo city, China. *African Journal of Agricultural Research, 7*(7), 1184-1191. doi:10.5897/AJAR11.1661

Garipağaoğlu, N. (2016). Marmara Havzası'nda Kentleşme - Atık Su İlişkileri ve Alıcı Ortam Üzerindeki Etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 147-159.

Gül, A., & Küçük, V. (2001). Kentsel Açık-Yeşil Alanlar Ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A*(2), 27-48.

Güler, H. H. (2008). Zarar Azaltmanın Temel İlkeleri. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, 35-50. (M. Kadıoğlu, & E. Özdamar, Dü) Annkara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2.

İBB. (2003). *İstanbul İçin Deprem Master Planı.* İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Dairesi Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü.

İBB. (2009). *İstanbul Mikrobölgeleme Projesi Anadolu Yakası.* İstanbul: T.C İstanbul Büyük Şehir Belediyesi - Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı.

Ishikawa, M. (2002). Landscape Planning For A Safe City. *Annals Of Geophysics, 45*(6), 833-841.

JICA. (2008, Mart). *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri(2)*. (M. Kadıoğlu, & E. Özdamar, Dü) Ankara: T.C. İçişleri Bakanlığı Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA).

JICA, İBB. (2002). *Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması* (Cilt 5). Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA), İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB).

JMO. (2015). *Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi.* TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası.

Kadıoğlu, M. (2008a). Bedeliye Çalışanları İçin Afet Acil Durum Planlaması. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, 185-208. (M. Kadıoğlu, & E. Özdamar, Dü) Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2.

Kadıoğlu, M. (2008b). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri. *Afet Zararlarının Azaltmanın Temel İlkeleri*, 1-34. (M. Kadıoğlu, & E. Özdamar, Dü) Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2.

Kalafat, D. (2011). Marmara Bölgesi'nin Depremselliği ve Deprem Ağının Önemi. *1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı.* Ankara: ODTÜ.

Kartal Belediyesi. (2015). *2015-2019 Stratejik Planı.* İstanbul.

Kartal Belediyesi. (2015). *Kartal Yeşil Kuşak Projesi.* İstanbul.

Kırçın, P. N., Çabuk, S. N., & Çabuk, A. (2017). Afete Karşı Maruziyet Riskinin Azaltılmasında Peyzaj Mimarlığı Disiplininin Rolü. *4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Korgavus, B., & Ersoy, M. (2016). Kadıköy İlçesi Kentsel Açık Ve Yeşil Alanlarının Olası İstanbul Depreminde Yeterliliğinin İrdelenmesi. *International Burdur Earthquake & Environment Symposium (IBEES2015) Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu.* Burdur.

Kundak, S., & Türkoğlu, H. (2007). İstanbul'da Deprem Riski Analizi. *İTÜDERGİSİ/a Mimarlık, Planlama, Tasarım, 6*(2), 37-46.

London First. (2014). *The Green Belt: A Place for Londoners.* Middlesex, England.

Maral, H. (2016). Afet Sonrası Geçici Yerleşim Yerlerinin Planlanmasındaki Faktörlerin İncelenmesi : Karşıyaka Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Gediz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Müftüoğlu, V. (2008). Kentsel Açık-Yeşil Alan Karar ve Uygulamalarının İmar Mevzuatı Kapsamında Ankara Kenti Örneğinde İrdelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.

Okutan, A. E., & Çavuş, G. (2012). Deprem Sonrası Ortaya Çıkabilecek Orman Yangınları; Peyzaj Mimarlığı Alanında Alınabilecek Pasif Önlemler. *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*, 19-33.

Onur, A. C. (2019). İstanbul'da Kentsel Dönüşümle Kaybolan Kentsel Yeşil Koridorlar: Haliç- D100- Zeytinburnu Sahil İşlevsiz Yeşil Koridoru Üzerine Bir Değerlendirme. *Planlama Dergisi, 29*(2), 79-89.

Önder, S. (1997). Konya Kenti Açık ve Yeşil Alan Sisteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. *Doktora Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı.

Özcan, K. (2006). Sürdürülebilir Kentsel Gelişmede Açık ve Yeşil Alanların Rolü "Kırıkkale, Türkiye Örneği". *Ekoloji*(60), 15, 60, 37-45.

Özmen, B., Nurlu, M., Kuterdem, K., & Temiz, A. (2005). Afet Yönetimi Ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü. *Deprem Sempozyumu Kocaeli 2005*. Grand Yükseliş Hotel, Kocaeli.

Özşahin, E. (2015). İstanbul'un Tektonik Jeomorfolojisi. *Route Educational and Social Science Journal, 2*(2), 200-225.

Sarıçam, S. (2019). Kentsel Açık-Yeşil Alanların Afet Sonrası İşlevleri. *GSI Journals Serie B: Advancements In Busıness And Economıcs, 1*(2), 1-15.

Saxena, M. R. (2016). Role of Open Spaces in Disaster Management. Gurgaon: School of Architecture and Planning G.D. Goenka University.

Şahin, C., & Şipahioğlu, Ş. (2002). Dogal Afetler ve Türkiye. Ankara: Gündüz Eğ. ve Yay.

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2014). *Afet Yönetiminde Etkinlik.* Onuncu Yıl Kalkınma Planı 2014-2018, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2023, Ankara.

TAK. (2016). "*20 Mahalle 1 Kartal*" *Mahalle Eylem Planı.* https://www.kartal.bel.tr/tr/dosyalar/mep.pdf adresinden alındı

TMH. (2004). Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Deprem Şurası Sonuç Bildirgesi. *5*(433).

Tosun, E. (2013). Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15*(1), 103-120.

Tüysüz, O. (2003). İstanbul İçin Deprem Senaryolarının Hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı. *Kuvaterner Çalıştayı 4* (s. 164-173). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü.

Uzunçıbuk, L. (2009). Doğal Afetlerin Kentsel ve Bölgesel Planlamada Yeri. *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 2*(101), 18-27.

Xiu, N., Ignatieva, M., & Bosch, C. K. (2016). The Challenges Of Planning And Designing Urban Green Networks İn Scandinavian And Chinese Cities. *Journal of Architecture and Urbanism*, 163-176.

Yenice, M. S. (2012). Kentsel Yeşil Alanlar İçin Mekânsal Yeterlilik Ve Erişebilirlik Analizi; Burdur Örneği, Türkiye. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*(12), 41-47.

Yerli, Ö. (2007). Kentsel Koridorların Estetik ve İşlevsel Yönden İrdelenmesi: Düzce Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.

Yerli, Ö., & Kesim, G. A. (2009). Kentsel Koridorların Estetik ve İşlevsel Yönden İrdelenmesi: Düzce Örneği. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 1*(1). doi:10.1501/0005043

Yücel, G. (2017). Deprem Ve Güvenli Tahliye Alanı Değerlendirme: İstanbul Avcılar Örneği. *4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

(2018, Mart 21). AFAD: https://www.afad.gov.tr/tr/26539/Yeni-Deprem-Tehlike-Haritasi-Yayimlandi adresinden alındı

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

İletişim Bilgisi: barb.ciga@gmail.com

Konferans Bildirileri

1. Ciga, B., & Var, M. (2019). Peyzaj Planlama Açısından Kartal İlçesi Toplanma Alanları ve Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi. *1. Uluslararası Tarım ve Çevre Bilimleri Kongresi* (s. 195-204). Ankara: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları. doi:E-ISBN: 978-605-7594-32-7