



**KENTSEL DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNDE BÜTÜNLEŞİK AFET TEHLİKE
ANALİZİ: İSTANBUL KARTAL ÖRNEĞİ**

Mustafa İPEK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2023

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mustafa İPEK
19/01/2023

KENTSEL DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNDE BÜTÜNLEŞİK AFET TEHLİKE ANALİZİ: İSTANBUL KARTAL ÖRNEĞİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mustafa İPEK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2023

ÖZET

20. yüzyıldan itibaren hızlı kentleşme ve bunun getirdiği sorunlar 70’li ve 80’li yıllar itibariyle artarak küresel ölçekte ciddi şekilde sorgulanmaya başlanmış, 90’lı yıllar itibariyle yaşanan afetleri önlemedeki yetersizlikler dünyayı farklı bir yöne çekmiştir. Bu kapsamda Türkiye’de de İstanbul İli Sismik Mikro- Bölgeleme dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması (JICA Raporu), Kentsel Alanların Sismik Afetlere Karşı İncelenmesinde Risk Değerlendirme Araçları Projesi (RADIUS Projesi) gibi birçok çalışma yürütmüştür. Bu çalışma, Türkiye’nin, afet riskini önleme amacıyla gerçekleştirdiği “riskli alan, rezerv yapı alanı ve riskli yapı” uygulamalarının afet yönetimi ilkelerine uygun olmadan fiziksel yenilemenin ötesine geçemediğini yer bilimsel ve mekânsal verilerle ortaya koymaya çalışmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak, uluslararası düzlemde anlaşmalar, raporlar ve uygulamalar incelenerek afet planlamasının nasıl ve hangi kriterlerle ele alındığı ortaya konulmuş, dünya ile paralel olarak Türkiye’de afet öncesi planlamanın gündeme gelişi ve günümüze kadar geçirdiği değişimin kentsel dönüşüm uygulamaları ile ilişkisi irdelenmiştir. Sonrasında riskli alan, rezerv yapı alanı ve riskli yapı uygulamalarında riskli statüde bulunan yapıların bütünsel ve kapsamlı planlamayla uyumlu olmadığı kabulü ile CBS ortamındaki veriler ve AHS yöntemi kullanılarak Kartal ilçesi genelinde uluslararası çalışmalarda afet planlaması çatısı altında çalışılan ve gündemde olan konu başlıklarının kullanıldığı “Bütünsel Afet Tehlike Haritası” elde edilmiştir. Söz konusu tehlike haritasındaki çok yüksek tehlikeli alanlarda, yapı ve alan bazlı kentsel dönüşüm uygulamalarıyla afet tehlikesinin ne ölçüde bertaraf edildiği, alan, yapı ve nüfus verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, bütünsel afet tehlike haritasındaki yüksek tehlikeli alanlarla kentsel dönüşüm uygulamalarının yürütüldüğü alanların paralellik göstermediği tespit edilmiştir.

Bilim Kodu : 80208

Anahtar Kelimeler : Afet planlaması, kentsel dönüşüm, riskli alan, rezerv yapı alanı, riskli yapı, kent planlaması

Sayfa Adedi : 168

Danışman : Prof. Dr. Şule TÜDEŞ

INTEGRATED DISASTER HAZARD ANALYSIS IN THE URBAN REGENERATION PROCESS: A CASE FROM ISTANBUL KARTAL

(Yüksek Lisans Tezi)

Mustafa İPEK

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2023

ABSTRACT

Since the 20th century, rapid urbanization and the problems brought by it have been seriously questioned on a global scale by the 70s and 80s, and the inadequacies in preventing the disasters experienced in the 90s have taken the world in a different direction. In this context, many studies have been carried out in Turkey, such as the Disaster Prevention / Mitigation Basic Plan Study (JICA Report), including Seismic Microzonation in the Province of Istanbul, and the Risk Assessment Tools Project for Investigation of Urban Areas Against Seismic Disasters (RADIUS Project). This study tries to demonstrate with geoscientific and spatial data that Turkey's "risky area, reserve structure area and risky structure" practices, which are carried out to prevent disaster risk, and can not go beyond physical renewal without complying with disaster management principles. In this context, first of all, international agreements, reports and practices were examined, and how and with which criteria disaster planning was handled, the emergence of pre-disaster planning in Turkey in parallel with the world and the relationship of the change that has undergone until today with urban transformation practices have been examined. After that, using the data in the GIS environment and the AHP method, the "Integrated Disaster Hazard Map" was obtained throughout Kartal district, using the topics that are on the agenda that are studied within the scope of disaster planning in international studies. In the study, it has been accepted that the buildings which "risky area, reserve building area and risky building applications" are not compatible with integrated and comprehensive planning. It has been evaluated to what extent the disaster hazard has been eliminated with building and area-based urban transformation practices in high dangerous areas of disaster hazard map. As a result of the evaluation, it has been determined that the high dangerous areas in the disaster hazard map and the areas where urban transformation applications are carried out do not show parallelism.

Science Code : 80208
Key Words : Disaster planning, urban transformation, risky area, reserve building area, risky building, urban planning
Page Number : 168
Supervisor : Prof. Dr. Şule TÜDEŞ

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında yardım, destek ve yönlendirmelerini esirgeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Şule TÜDEŞ'e, Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi'nde yer alan ve önemli katkılar sunan değerli hocalarıma teşekkürü borç bilirim. Çalışmamda gerekli kaynakları edinmemi sağlayarak yardımcı olan, başta Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğündeki değerli yöneticilerim ve çalışma arkadaşlarım olmak üzere tüm kurum ve çalışanlarına teşekkürü borç bilirim. Diğer yandan ve benim için en önemlisi olan gece gündüz çalışarak türlü fedakarlıklarla bugünlere gelmemi sağlayan, hasta yatağında bile tez sürecimde bana destek olmaya çalışan, ömrü tezimi bitirdiğimi görece kadar vefa etmeyen canım babam Şükrü İPEK, sana sonsuz teşekkür ediyorum ve seni çok seviyorum. Oralarda bir yerlerden beni duyduğunu, gördüğünü ve mutlu olduğunu biliyorum. Son olarak her daim üzerimize titreyerek bizleri büyüten, her türlü ihtiyacımıza kendini yok sayarak koşan canım annem Esma İPEK ve canım kardeşim yol arkadaşım Burcu İPEK başta olmak üzere hayatım boyunca bana destek veren ve rehber olan aileme bana kattıkları için sonsuz teşekkür ediyorum. Sizleri çok seviyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xv
RESİMLERİN LİSTESİ	xvi
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
2. AFET KAPSAMI	7
2.1. Doğal Afetler.....	7
2.1.1. Jeolojik kökenli doğal afetler (Deprem, heyelan vb.).....	8
2.1.2. Atmosfer kökenli - iklimsel doğal afetler (Sıcaklık, sel-taşkın vb.)	10
2.1.3. Hidrolojik kökenli afetler (Sel, kuraklık, kıyı erezyonu vb.).....	10
2.1.4. Biyolojik kökenli afetler (Böcek istilası, salgın hastalıklar vb.).....	11
2.2. İnsan Kaynaklı Afetler	11
2.2.1. Sosyal afetler (Göç, savaş, yerleşik alanlardaki yangınlar vb.)	12
2.2.2. Salgın hastalıklar	12
2.2.3. Endüstriyel ve ulaşım kazalarından kaynaklanan tehlikeler	13
2.2.4. Teknolojik afetler (Siber saldırılar vb.).....	14
3. ULUSLARARASI AFET POLİTİKALARINDAKİ YÖNELİMLER ...	15
3.1. 1990-2000 Yılları Arası Afet Yönelimi	17
3.1.1. Rio konferansı	17

	Sayfa
3.1.2. Yokohama Strateji ve Eylem Planı	17
3.1.3. Habitat II	18
3.1.4. Johannesburg dünya sürdürülebilir kalkınma zirvesi.....	19
3.2. 2005 Yılı Sonrası Hygo Eylem Çerçevesi ile Afet Yönelimi	20
3.2.1. Kobe konferansı ve Hygo eylem çerçevesi.....	20
3.3. 2015 Yılı Sonrası Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi ile Afet Yönelimi	24
3.4. Covid-19 Sonrası Dünyada Afet Yönelimi	27
3.5. Afet Planlaması Temelinde Dünya Örnekleri	28
3.5.1. Brezilya örneği	28
3.5.2. Japonya örneği	31
3.5.3. Nepal örneği.....	35
4. TÜRKİYE’DE AFET POLİTİKALARININ GÜNDEME GELİŞİ VE GEÇİRİLEN SÜREÇLER	39
4.1. Kalkınma Planlarıyla Afet Süreci	40
4.2. Mevzuatlar ile Afet Süreci	47
4.3. İdari Örgütlenme ile Afet Süreci	50
4.4. Afet Planlaması Bağlamında Kentsel Dönüşüm Uygulamaları	52
5. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ.....	55
6. AFET PLANLAMASI ÖLÇÜTLERİNİN KARTAL İLÇESİ ÜZERİNDEN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	59
6.1. Örneklem Alanının Seçim Nedenleri	59
6.2. Çalışma Yöntemi.....	62
6.3. Veri Setinin İşlenerek Kriter ve Alt Kriterlere Yönelik Veri Tabanının Oluşturulması	65
6.4. Alt Kriter Haritalarının Puanlandırılarak Tehlike Haritalarının Elde Edilmesi ..	66
6.4.1. Jeolojik tehlike alt kriterleri	67

	Sayfa
6.4.2. Yoğunluk alt kriterleri.....	89
6.4.3. Fiziksel altyapı erişilebilirliği alt kriterleri	97
6.4.4. Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike alt kriterleri	116
6.5. AHS Yöntemi ile Tehlike Haritalarının Elde Edilmesi.....	121
6.5.1. Jeolojik tehlike haritasının oluşturulması	122
6.5.2. Yoğunluk tehlike haritasının oluşturulması	128
6.5.3. Fiziksel altyapı erişilebilirliği tehlike haritasının oluşturulması.....	132
6.5.4. Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriterinin oluşturulması.....	137
6.6. AHS Yöntemi ile Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının Oluşturulması.....	141
6.7. Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının Değerlendirilmesi	144
6.8. Kartal İlçesi 6306 sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamaları Mevcut Durumu	146
6.9. Kriter Haritalarının 6306 Sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamalarla Değerlendirmesi	148
6.10. Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının 6306 Sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamalarla Değerlendirmesi	151
7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	155
KAYNAKLAR	159
EKLER.....	165
EK-1. Kartal İlçesi Bütünleşik Afet Tehlike Haritası	166
EK-2. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası, Kriter ve Alt Kriter Haritalarının Arcgis Üzerinde Üretilme Aşamaları ve Kullanılan Modüller.....	167
ÖZGEÇMİŞ	168

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Afetlerin Kaynağına Kökenine ve Oluşum Hızına Göre Gösterimi.....	7
Çizelge 5.1. Karlılık için Veri Toplama Matrisi	56
Çizelge 5.2. Önem Derecesi Ölçeği	57
Çizelge 6.1. Çalışma Veri Tabanı Kriterleri ve Alt Kriterler	62
Çizelge 6.2. Deprem Tehlikesi Alt Kriter Puanlaması	68
Çizelge 6.3. Deprem Yer İvmesi Aralığına Göre Alansal Dağılım	69
Çizelge 6.4. Deprem Fay Etki Alanları Alt Kriter Puanlaması.....	70
Çizelge 6.5. Fay Hatlarına Yakınlığa Göre Alansal Dağılım	71
Çizelge 6.6. Sıvılaşma Alanları Alt Kriter Puanlaması	73
Çizelge 6.7. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	74
Çizelge 6.8. Heyelan Alanları Alt Kriter Puanlaması.....	76
Çizelge 6.9. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	76
Çizelge 6.10. Sel ve Su Baskını (Tsunami) Alt Kriter Puanlaması	78
Çizelge 6.11. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	79
Çizelge 6.12. Yapay Dolgu Alanları Alt Kriter Puanlaması.....	80
Çizelge 6.13. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	81
Çizelge 6.14. Alüvyon Alanları Alt Kriter Puanlaması	82
Çizelge 6.15. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	83
Çizelge 6.16. Karstlaşma Alanları Alt Kriter Puanlaması	84
Çizelge 6.17. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	85
Çizelge 6.18. Ayrışmış Kaya Alanları Alt Kriter Puanlaması	86
Çizelge 6.19. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım.....	87
Çizelge 6.20. Eğim Alt Kriter Puanlaması.....	88
Çizelge 6.21. Eğim Derecelerinin Alansal Dağılımı	89
Çizelge 6.22. Nüfus Yoğunluğu Alt Kriter Puanlaması	91

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.23. Nüfus Yoğunluğunun Alansal Dağılımı	92
Çizelge 6.24. Kat Yoğunluğu Alt Kriter Puanlaması	94
Çizelge 6.25. Kat Yoğunluğunun Alansal Dağılımı	95
Çizelge 6.26. Yapı Yoğunluğu Alt Kriter Puanlaması	96
Çizelge 6.27. Yapı Yoğunluğunun Alansal Dağılımı	97
Çizelge 6.28. Servis Alanları Tehlike Derecelendirmesi.....	100
Çizelge 6.29. Park ve Açık Yeşil Alanlar Alt Kriter Puanlaması.....	101
Çizelge 6.30. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	102
Çizelge 6.31. Yol Erişilebilirliği Alt Kriter Puanlaması.....	104
Çizelge 6.32. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	105
Çizelge 6.33. Spor Alanları Alt Kriter Puanlaması.....	105
Çizelge 6.34. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	106
Çizelge 6.35. Sağlık Alanları Alt Kriter Puanlaması.....	108
Çizelge 6.36. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	109
Çizelge 6.37. Eğitim Alanları Alt Kriter Puanlaması	109
Çizelge 6.38. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	110
Çizelge 6.39. Kamu Alanları Alt Kriter Puanlaması	111
Çizelge 6.40. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	112
Çizelge 6.41. Dini Alanlar Alt Kriter Puanlaması	113
Çizelge 6.42. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	114
Çizelge 6.43. Sosyal ve Kültürel Alanlar Alt Kriter Puanlaması	115
Çizelge 6.44. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	116
Çizelge 6.45. Akaryakıt İstasyonları Alt Kriter Puanlaması.....	118
Çizelge 6.46. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	119
Çizelge 6.47. Altyapı Alanları Alt Kriter Puanlaması	120
Çizelge 6.48. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım.....	121

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.49. Zemin ve Kaya Ortamı Kriterlerin Önlem Seviyeleri	123
Çizelge 6.50. Jeolojik Tehlike Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi	124
Çizelge 6.51. Jeolojik Tehlike Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması	125
Çizelge 6.52. Tutarlılık İndeksi Hesabı	125
Çizelge 6.53. Jeolojik Tehlike Kriterinde Tehlikenin Mekansal Dağılımı	126
Çizelge 6.54. Jeolojik Tehlikenin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanlarda Alt Kriterlerin Alansal Dağılımı	127
Çizelge 6.55. Nüfusun Jeolojik Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	127
Çizelge 6.56. Yapıların Jeolojik Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	128
Çizelge 6.57. Yoğunluk Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi	129
Çizelge 6.58. Yoğunluk Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması	129
Çizelge 6.59. Tutarlılık İndeksi Hesabı	130
Çizelge 6.60. Yoğunluk Kriterinde Tehlikenin Mekansal Dağılımı	131
Çizelge 6.61. Yoğunluk Tehlikesinin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanların Alt Kriterlerine Göre Alansal Dağılımı	131
Çizelge 6.62. Nüfusun Yoğunluk Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	131
Çizelge 6.63. Yapıların Yoğunluk Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	132
Çizelge 6.64. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi	133
Çizelge 6.65. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması	134
Çizelge 6.66. Tutarlılık İndeksi Hesabı	134
Çizelge 6.67. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Kriterinde Tehlikenin Mekansal Olarak Dağılımı	135
Çizelge 6.68. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliğinin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanların Alt Kriterlerine Göre Alansal Dağılımı	136
Çizelge 6.69. Nüfusun Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	136
Çizelge 6.70. Yapıların Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	137

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.71. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi	137
Çizelge 6.72. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması	138
Çizelge 6.73. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı ..	139
Çizelge 6.74. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlikenin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanların Alt Kriterlere Göre Alansal Dağılımı.....	140
Çizelge 6.75. Nüfusun Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı.....	140
Çizelge 6.76. Yapıların Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı.....	140
Çizelge 6.77. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası İkili Karşılaştırma Matrisi	142
Çizelge 6.78. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası Kriter Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması	142
Çizelge 6.79. Tutarlılık İndeksi Hesabı	143
Çizelge 6.80. Tehlikenin Mekansal Olarak Dağılımı	144
Çizelge 6.81. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası ile Kriterlerin Alansal Karşılaştırılması	144
Çizelge 6.82. Nüfusun Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	145
Çizelge 6.83. Çok Yüksek Tehlikeli Alanlardaki Nüfusun Mahallelere Göre Dağılımı	145
Çizelge 6.84. Yapıların Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı.....	146
Çizelge 6.85. Konut Kullanımlı Yapıların Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı	146
Çizelge 6.86. Kartal İlçesi Alan Bazlı Kentsel Dönüşüm Uygulamaları.....	147
Çizelge 6.87. Kriterlerin Tehlike Haritası ve Dönüşüm Uygulamalarının Karşılaştırması.....	148
Çizelge 6.88. Jeolojik Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması	149
Çizelge 6.89. Yoğunluk Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması	149
Çizelge 6.90. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması	150

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.91. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması	150
Çizelge 6.92. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamaları Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması	151
Çizelge 6.93. Bütünleşik Afet Tehlike Haritasındaki Çok Yüksek Tehlikeli Alanların Dönüşüm Uygulamaları ile Karşılaştırılması.....	152
Çizelge 6.94. Çalışma Alanı ve Riski Yapı Uygulamaları Kat Yüksekliğinin Tehlike Seviyesi Üzerinde Karşılaştırılması	153
Çizelge 6.95. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası Çok Yüksek Tehlikeli Alanlar ile Dönüşüm Uygulamaları Kat Yüksekliği Karşılaştırması.....	153

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. On Yıllık Dilimlerle İnsan Popülasyonunu Etkileyen Volkanik Olaylar	9
Şekil 3.1. Afet Planlaması Dünya Gündemindeki Gelişimi	16
Şekil 3.2. Dünya Üzerindeki Sera Gazı Emisyonu Salınımı	28
Şekil 3.3. Sendai Şehri Tsunami Önleme Altyapısına Dair Konsept Çalışması.....	34
Şekil 5.1. Karar Hiyerarşisi.....	56
Şekil 6.1. Kartal İlçesi İstanbul İçerisindeki Konumu	60
Şekil 6.2. Kartal İlçesi Konumu.....	61

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. 2011 Tohoku Depremi Sonrası Oluşan Tsunami Dalgası	32



HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 6.1. Deprem Tehlike Haritası.....	69
Harita 6.2. Deprem Fay Etki Alanları Haritası	71
Harita 6.3. Sıvılaşma Alanları Haritası	74
Harita 6.4. Heyelan Alanları Haritası	76
Harita 6.5. Sel ve Su Baskını Alanları Haritası	78
Harita 6.6. Sel ve Su Baskını Alanları Haritası	80
Harita 6.7. Alüvyon Alanları Haritası.....	83
Harita 6.8. Karstlaşma Alanları Haritası.....	85
Harita 6.9. Ayrışmış Kaya Alanları Haritası.....	86
Harita 6.10. Eğim Haritası	88
Harita 6.11. Nüfus Yoğunluğu Haritası	92
Harita 6.12. Kat Yoğunluğu Haritası	94
Harita 6.13. Yapı Yoğunluğu Haritası	96
Harita 6.14. Park ve Açık Yeşil Alanlar Erişilebilirliği Haritası	101
Harita 6.15. Yol Erişilebilirliği Haritası	104
Harita 6.16. Spor Alanları Erişilebilirliği Haritası.....	106
Harita 6.17. Sağlık Alanları Erişilebilirliği Haritası	108
Harita 6.18. Eğitim Alanları Erişilebilirliği Haritası	110
Harita 6.19. Kamu Alanları Erişilebilirliği Haritası.....	112
Harita 6.20. Dini Alanlar Erişilebilirliği Haritası	114
Harita 6.21. Sosyal ve Kültürel Alanlar Erişilebilirliği Haritası.....	116
Harita 6.22. Akaryakıt İstasyonları Haritası	119
Harita 6.23. Altyapı Alanları Haritası.....	121
Harita 6.24. Jeolojik Tehlike Haritası	126
Harita 6.25. Yoğunluk Tehlike Haritası.....	130

Harita	Sayfa
Harita 6.26. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Tehlike Haritası.....	135
Harita 6.27. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Haritası	139
Harita 6.28. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası	143
Harita 6.29. Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Konumu.....	147
Harita 6.30. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası ve 6306 Sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamalar	152



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

km

Kilometre

m²

Metrekare

Kısaltmalar

Açıklamalar

AFAD

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

AHS

Analitik Hiyerarşi Süreci

BMİDÇS

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve
Sözleşmesi

CBS

Coğrafi Bilgi Sistemleri

CONDEC

Sivil Savunma Ulusal Konseyi (National Council on
Civil Defence)

ÇŞİB

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

GFDRR

Global Facility for Disaster Reduction and Recovery

GSYH

Gayrisafi Yurt İçi Hasıla

IAEA

(Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı) International
Atomic Energy Agency

ICDO

Uluslararası Sivil Savunma Organizasyonu
(International Civil Defence Organisation)

IDNDR

Doğal Afet Azaltımı Uluslararası 10 Yılı
(International Decade for Natural Disaster Reduction)

IDW

Ters Mesafe Ağırlıklandırma (Inverse Distance
Weighting)

IFRC

Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri
Federasyonu (The International Federation of Red
Cross and Red Crescent Societies)

İBB

İstanbul Büyükşehir Belediyesi

Kısaltmalar**Açıklamalar****İRAP**

İl Afet Risk Azaltma Planı

JICA

Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (The Japan International Cooperation Agency)

JRCS

Japonya Kızın Haç Topluluğu (The Japanese Red Cross Society)

KAF

Kuzey Anadolu Fay Hattı

KHK

Kanun Hükmünde Kararname

KRDAE

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü

NIOS

National Institute of Open Schooling (Ulusal Açık Öğretim Enstitüsü)

NEA

Nükleer Enerji Ajansı (Nuclear Energy Agency)

OECD

Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (Organization for Economic Co-operation and Development)

ÖA

Önemli Alan

PGA

En Büyük Yer İvmesi (Peak Ground Acceleration)

SINDEC

Ulusal Sivil Savunma Sistemi (National Civil Defense System)

TAMP

Türkiye Afet Müdahale Planı

TÜİK

Türkiye İstatistik Kurumu

UDAP

Ulusal Deprem Araştırma Programı

UN

Birleşmiş Milletler (United Nations)

UNDP

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)

UNDP

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)

UN-ISDR

Uluslararası Risk Azaltımı Stratejisi (The International Strategy for Disaster Reduction)

UOA

Uygun Olmayan Alan

ZEİS

Özel Sosyal İlgi Alanları (Special Social Interest Zones)

1. GİRİŞ

Problem tanımı

Araştırmanın konusu, Türkiye'nin afet planlaması altında uygulamaya çalıştığı dönüşüm uygulamalarında risk azaltıcı ve hazırlıklı olmayı sağlayan pratiklerin varlığının irdelenmesidir. Bu kapsamda aşağıda belirtilen soruların cevapları aranacaktır.

Araştırmanın amacı

1990'lı yıllar itibariyle yükselen afet öncesi planlama konusuyla birlikte uluslararası düzlemde büyük bir farkındalık ve eğilim oluşturmuş, Birleşmiş Milletler nezdinde uluslararası kuruluşların oluşturulması, çeşitli platformlar, kongreler, konferanslar düzenlenmesi, bu kapsamda da deklarasyonlar ve raporların yayınlanması, eylem planlarının oluşturulması şeklinde büyüyerek devam etmiş ve sürdürülebilir bir gelişme için ortak bir bilinç geliştirilmesi konusu tüm dünyada kabul görmüştür. Ülkemiz de bu kapsamda adımlar atmak üzere mevzuat açısından birçok düzenleme yapmış, yerel belediyeler aktör olarak devreye sokulmaya çalışmış, yeni kurumlar oluşturularak kamusal tabanı tanımlamaya çalışmıştır. Fakat dünya ile paralel yürüyen bu süreç, 90'ların başından günümüze kadar önemli ölçüde değişime uğramış ve farklı bir zemine kaymıştır. Afet planlaması anlayışı dünyada farklı bir yöne kayarken, Türkiye'de tam anlamıyla kavranamamıştır. Bu çalışma; söz konusu kavramın ortaya çıkışından günümüze kadar geçen süreçte, Türkiye'de afet yönetiminin araçları olan riskli yapı, riskli alan ve rezerv yapı alan uygulamalarının kapsamlı afet planlaması ilkelerine uygunluğunu mekânsal planlama, yer bilimsel veriler ve tehlike analizleri kapsamında test etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda;

1. Afet yönetim modelinin geliştirilmesinde dayanak oluşturacağı temel ilkeler ve stratejileri belirlemek, (mesela toplanma alanları ve bunların birbiri ile ilişkileri belirtilmeli fakat bunlar konuta açılıyor.)
2. Türkiye'de geline süreçte afet tehlikesinin riske dönüşmesine kadar gelen kentleşme sürecini ortaya koymak,

3. Afet yönetimi kapsamında uluslararası literatürde ifade edilen temel ilke, strateji ve çalışmaların günümüz Türkiye'sindeki dönüşüm uygulamalarındaki varlığını Kartal ilçesi üzerinden irdelemek,
4. Yapı bazlı uygulamaların, bütünleşik ve kapsamlı planlama temelli afet planlamasına engel teşkil edip etmediği ettiğini ortaya koymak,
5. Afet öncesi zarar azaltma ve hazırlıklı olma evresine ilişkin afet strateji planları hazırlanmasına yönelik altlık oluşturmak amacıyla mevcut kentsel dönüşüm uygulamalarıyla yürütülen afet planlamasının Kartal ilçesi ölçeğinde röntgenini çekmek ve aslında sürecin neresinde olduğumuzla ilgili durum tespiti yapmak,
6. Doğal afet olabilecek bölgelerde, planlama ve yapılaşmalarda veya dönüşümde, jeolojik, jeoteknik, tektonik, jeofizik, sismik verilerin değerlendirilmeye alınıp alınmadığı ve ne derece alındığını ortaya koymak, (üst ölçekten alt ölçeğe kadar her kademedede yer bilimsel verilerin nasıl girdi teşkil etmesi gerektiği) şeklinde çalışmamızın hedefleri belirlenmiştir.

Tez çalışması dahilinde;

- Afet planlaması aracı olarak seçilen dönüşüm uygulamaları gerçekten de afet strateji ve kriterlerini barındırmakta mıdır?
- Kartal ilçesindeki kentsel dönüşüm uygulamaları afet planlaması içermekte midir?
- Türkiye afet planlaması çerçevesinde dünyanın da gündeminde olan kavramlara yer vermekte midir?
- Tekil yapıdan ziyade daha çok alan bazlı uygulamalarla afet öncesi hazırlık ve risk azaltma, afet sonrası müdahale ve iyileştirme planları Uluslararası düzeyde belirlenen kriter ve konu başlıkları altında tam bir şekilde uygulanarak hazırlıklı olunur mu? sorularına cevap aranmıştır.

Bu yaklaşımlar doğrultusunda İstanbul'un Kartal ilçesinin arazi kullanımı ve yer bilimsel verileri çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak CBS üzerinden afet planlaması

kapsamında analiz edilmiş, sonucunda da halihazırdaki kentsel dönüşüm uygulamalarına yönelik öneriler getirilmiştir.

Araştırmanın yöntemi

Deprem Bölgeleri Haritasına göre İstanbul'un yüzde 17'si I. Derece, yüzde 41'i II. Derece, yüzde 31'i III. Derece ve yüzde 11'i IV. Derece deprem bölgesinde bulunmaktadır (Özmen, Nurlu ve Güney, 1997). Yaklaşık 16 milyon nüfusu (TÜİK, 2021) ile dünyanın en büyük 9. (UN-ISDR, 2015) ve Türkiye'nin de en kalabalık şehri olan ve aynı zamanda Kuzey Anadolu fay hattının batı kanadına yakınlığı nedeniyle deprem tehdidi altında bulunan İstanbul'un, UNSDR raporunda, yaşanacak şiddetli bir deprem sonucunda 40 bin kişinin canını kaybetmesi, 200 bin kişinin yaralanması ve 400 bin hane halkının evsiz kalması beklendiği, yaklaşık 40 bin yapının kullanılmaz hale geleceği ya da yıkılacağı, 300 bin binada ise ciddi hasarlar meydana geleceği, sadece binalardan kaynaklı hasarlar 11 milyar dolar civarında olması beklendiği ifade edilmiştir (UN-ISDR,2015). Olası büyük İstanbul depremi ile büyük bir yıkım yaşanacağı tahmin edilen İstanbul'un, GSYH'nın %30'unu oluşturduğu (TÜİK, 2021), Türkiye'nin nüfus hareketlerinin ve onun getirdiği çarpık kentleşmenin tüm izlerinin gözlemlenebildiği, ulusal sınırların ötesinde kendi başına dünya kentler düzlemine eklenmiş ve neo-liberal akımların etkilerinin yüksek düzeyde görülebildiği göz önüne alındığında afet riski kapsamında yapılan her türlü çalışma ve müdahale, hem politik düzeyde hem de akademik çevrelerce öneminin kavranması ve olası bir İstanbul depreminin etkileri sadece metropolitan alanı ile sınırlı kalmayıp ekonomik ve sosyal açıdan tüm ülkeyi etkileyecek nüfus birikimi, sanayi, yapılaşma, iş gücü, yatırımları gibi parametreler göz önüne alındığında tüm Türkiye'yi ilgilendiren büyük bir risk teşkil ettiğinden çalışma alanı olarak İstanbul'un en büyük ilçelerinden birisi olan Kartal ilçesi seçilmiştir.

Bu tez kapsamında afet yönetiminde görev alan yerel ve merkezi kurum ve kuruluşların rapor ve yayınlarından, yine UN-ISDR gibi uluslararası kuruluşların raporlarından ve uluslararası deklarasyonlar, anlaşmalardan yararlanılmış, içinde Şehir Plancısı olarak yer aldığım Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü üst düzey yöneticileri ve yine çalışma içinde yer aldığım dönüşüm projeleri uygulamaları irdelemeye ve değerlendirilmeye alınmıştır. Veri seti olarak CBS ortamında hazırlanan Kartal Arazi Kullanımı, Riskli Yapı ve Riskli Alan bazlı uygulamalara ilişkin rakamsal veri setleri (alan büyüklüğü, yapı sayısı, hane sayısı, gerekçesi vb.), 'Riskli Yapı' nokta koordinatları,

İstanbul Büyükşehir Belediyesi raporları ve İstanbul depremine ilişkin hazırlanan senaryolar ve yer bilimsel veriler kullanılmıştır. Verilerin temini ise Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü), Kartal Belediyesinden sağlanmıştır.

Birinci aşamada kentlerde afet tehlikesinin oluşmasına neden olan beşeri ve doğal etmenler ve oluşma nedenleri irdelenmiştir.

İkinci aşamada, Uluslararası Anlaşmalar, Raporlar ve Uygulamalar incelenerek afet kavramının Türkiye’de gündeme gelişi ve günümüze kadar geçirdiği süreç ile dünya üzerinde afet öncesi planlamada hangi kriterlerin temel alındığı, dünya ile paralel olarak Türkiye’de afet öncesi planlamanın gündeme gelişi ve günümüze kadar geçirdiği süreç ile Kentsel Dönüşüm uygulamaları ile ilişkisi irdelenmiştir.

Üçüncü aşamada çalışma alanına ilişkin mevcut sayısal veriler Kartal ilçe genelinde uluslararası çalışmalarda afet planlaması çatısı altında çalışılan ve bilimsel çalışmalara konu olan başlıklar uzman görüşleri de dikkate alınarak kriter ve alt kriterlere ayrılarak CBS ortamında AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi ile “Bütünleşik Afet Tehlike Haritası” elde edilmiş ve bölgedeki mevcut afet tehlikesi ortaya konulmuştur.

Dördüncü aşamada üretilen Bütünleşik Afet Tehlike Haritasında çok yüksek tehlikeli çıkan alanlarda, yapı ve alan bazlı kentsel dönüşüm uygulamalarıyla afet riskinin ne kadarının bertaraf edildiği, alan, yapı ve nüfus verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Sonucunda da kentsel dönüşüm uygulamalarının ele alınış şekline ilişkin bütünleşik ve kapsamlı afet planlaması ilkeleri doğrultusunda öneriler getirilmiştir.

Araştırmanın önemi ve özgünlüğü

Çalışmanın farkındalığı üst ölçekten baktığımızda “Biz, afet riskini azaltma ve hazırlıklı olma hedefini gerçekleştirmek için uygulama olarak seçtiğimiz Dönüşüm uygulamalarında gerçekten Afet planlamasını uyguluyor muyuz, ilgili analiz kriterlerine yer veriyor muyuz?” sorusuna cevap vermektir. Bu soruya akademik, siyasi çevreler ve kamuoyunun çoğu tarafından “vermiyoruz” şeklinde cevap verildiği görülmektedir. Tam da burada cevabın neye dayandırılarak verildiği konusunda boşluk oluşmakta ki bu çalışma ile o boşluğa ilişkin

argümanlar, İstanbul'un günümüz güncel ve gerçek veriler üzerinden hazırlanan kriterler ile dünya ölçeğindeki afet planlaması prensip ve kriterlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesiyle ortaya konulacaktır. En önemlisi afet planlamasının en önemli maddesi bütünleşik ve kapsamlı bir planlamanın önünde engel olan parçacıl dönüşüm uygulamalarının gerçeğinde afet planlaması barındırıp barınmadığının araştırması ve İstanbul metropolitan alanda bilimsel yöntemlerle ve yaklaşımlarla test edilip değerlendirilecektir.

Biraz daha ayrıntıya girdiğimizde bu çalışma;

- İstanbul'da Afet planlamasının temeli olan bütünleşik ve kapsamlı planlamanın tersine parçacıl bir planlamaya sebep olan yapı bazlı dönüşüm uygulamalarının güncel ve somut veriler ile analizler ve sentezlerinin yapıldığı,
- Kartal ilçesi özelinde hem Türkiye hem de dünya ölçeğinde Afet risklerinin azaltılması konusunda nereye gidildiği ve sürecin nereye doğru evrimleştiği, buna karşın Türkiye'nin bu süreci neresinden yakalayabildiğini, neleri gerçekleştirip gerçekleştirmediğini değerlendiren,
- Analiz çıktılarıyla kent planlaması ile afet planlaması altında gerçekleştirilen dönüşüm uygulamalarının birbiri ile bağlantı derecesini inceleyen ve reel ilişkisini ortaya koyacak olan, bir bilimsel araştırma olması sebebi ile özgünlüğünü sağlamaktadır.

Yaygın etkisi

Çalışma belirtilen amacının dışında afet planlaması ve yönetimi kapsamında bilimsel tabanda üniversite kurum iş birliğini gerçekleştirmeyi de hedeflemektedir. Ayrıca bu ilişkinin ötesinde araştırmanın çıktıları, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı aracılığı ile yerel yönetimler, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarına verilecek eğitim, bilinçlendirme ve bilgilendirme konuları kapsamında fayda sağlayacak uygulama araçlarında, bilimsel kaynaklardan birisi olarak yararlanılacaktır.

Ayrıca, genel anlamda kat edilmesi gereken yolun neresinde olduğumuz konusunda, hem de özelinde afet planlaması aracı olarak seçilen yöntemin bütünleşik ve kapsamlı planlamaya uygunluğunu (yapı bazlı uygulama) ve İstanbul'daki kentsel planlamanın bu kapsamda

uğradığı politikasızlığı üst ölçekten irdeleyerek, sadece fiziksel yenilenme değil, daha birçok etmenin fayda sağlaması için girişilecek çalışmalara itici güç olabileceği, akademik, politik ve iş çevrelerinde farkındalık uyandırabileceği ve bu çalışma ile ortaya konulan afet planlaması ilke ve stratejilerinin, uluslararası literatürün belirlediği konu başlıkları ile birlikte ele alınarak, afet planlaması pratiklerinde yer alabilmesi için harekete geçirebilecek akademik bir kaynak olacaktır. Şu an ki durumumuzu iyi irdeleyip, iyi bir afet planlaması yapmak istiyorsak daha önceki hatalardan ders alarak farklı bir yöntemle doğrusunu uygulayıp, doğru sonuçlar elde etmeliyiz. Bu çalışma, ilgili kurum veya kuruluşları bilimsel esaslı kararlar verebilmesi ve daha doğru sonuçlar elde edebilmesi için ilgili örnek analiz çalışması üzerinden bir mevcut durum analizi ve değerlendirmesinin ötesinde bilimsel bir analiz modeli sunacaktır.

2. AFET KAPSAMI

Afet, birçok kurum ve kuruluşun koordineli bir biçimde görev almasını gerektiren ve insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal yönden kayıplar getirirken, normal yaşam aktivitelerini durdurarak veya kesintiye uğratan ve toplumları etkileyen doğal, teknolojik ve insan kökenli olaylar olarak tanımlanmakta olup, var olan tehlikenin “afet” sıfatı kazanması içinde can ve mal kaybına neden olması gerekmektedir (Gündüz, 2009) Afetlerin gerçekleşme hızlarına göre hızlı ve yavaş, kökenine göre jeolojik, iklimsel, çevresel, endüstriyel, teknolojik, ulaşım, salgın, vb. ve kaynağına göre doğal ve insan kaynaklı olarak gruplandırılmaktadırlar (Çizelge 2.1.). Sonuçta, yukarıdaki ifade edilen sınıflandırmalardan da anlaşılacağı üzere doğa kökenli (deprem, sel, v.b.) afetlerin kökeni fiziksel yapılardan kaynaklanırken, insan kaynaklı afetlerinki ekonomik, siyasal ve yönetsel yapıdan oluşmaktadır (Şahin, 2009). Bu doğrultuda, afet olayları değerlendirilirken doğal ve beşeri afetler olmak üzere iki kategoride değerlendirilecektir.

Çizelge 2.1. Afetlerin Kaynağına Kökenine ve Oluşum Hızına Göre Gösterimi (Gündoğdu, 2014)

Doğal Afetler				İnsan Kaynaklı Afetler				
Hızlı Gelişen		Yavaş Gelişen		Hızlı Gelişen			Yavaş Gelişen	
Jeolojik Afetler				Çevresel Afetler				
Deprem	Tsunami	Erezyon		Böcek Salgını			Çölleşme	Ormansız
Volkanik Patlama	Kütle/ Yama							Çevresel
İklimsel Afetler				Endüstriyel Afetler				
Tropik Siklonlar	Aşırı Kar Yağışı	Kuraklık	Kıtlık	Patlama	Zehir/Kimyasal	Hava		Asit
Seller	Çığ	İklim Değişikliği		Yangın			Ozon Tabakasının	
Dolu	Sis			Ulaşım Kazaları				
Etkili Rüzgar/Fırtına				Karayolu	Demiryolu			
Don	Yıldırım			Havayolu	Denizyolu			
Orman/Çalı Yangını				Salgınlar				
Aşırı Sıcak/Soğuklar				Sosyal Afet				
Don	Türbilans			Terör	Çatışma	Yangın	Savaş	
				Teknolojik Afetler				

2.1. Doğal Afetler

Doğal afetler, doğal etmenlerin etmen olduğu olaylar neticesinde toplumdaki sosyal, ekonomik ve kültürel aktivitelerini sekteye uğratan, bunun yanında can ve mal kayıplarına neden olabilen olaylar olarak tanımlanabilir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009).

Afet türleri içerisinde toplumları etkileyen en büyük afet türü doğal afet türleridir. Doğal afetlerin ne zaman olacağının bilinmemesi en önemli özelliğidir. Bir yere doğal afetler konusunda önlem alınmasında oluş sıklığı, büyüklüğü, etki alanının genişliği ve şiddeti en önemli faktörler olarak görülmektedir (Yaylacı, 2015).

Bu itibarla doğal afetler, yapı ve yeryüzü şekillerine bağlı olarak jeolojik/jeomorfolojik kökenli ortaya çıkan deprem, heyelan, yer çökmesi, tsunami volkanlar gibi jeolojik kökenli afetlerdir (Doğan, 2016). Normal sınırlar içinde kaldıkları sürece olağan olaylar olarak kabul edilen, canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli olan rüzgâr, yağmur, kar, dolu, sis, düşük ve yüksek sıcaklık gibi olayların tehdit eder boyuta ulaştığı iklimsel doğal afetler, yeryüzündeki ve akiferlerdeki suyun kalitesinde veya topraktaki suyun dağılımında veya hareketinde şiddetli, ani ve yıkıcı bir değişiminden kaynaklanan kuraklık, sel gibi hidrolojik afetler (Gökçekuş, Barlas, Almuhsen ve Eyni, 2018) ve son olarak farklı dönemlerde ortaya çıkan salgınlar, böcek istilaları, kimyasal ilaç kullanımı gibi biyolojik kökenli afetler olarak sınıflandırılabilir.

2.1.1. Jeolojik kökenli doğal afetler (Deprem, heyelan vb.)

Yapı ve yeryüzü şekillerine bağlı olarak ortaya çıkan ve tehlikeli doğal olaylar sonucunda yaşanan afetlerdir. Bu afetlere deprem, heyelan, yer çökmesi, tsunami volkanlar örnek gösterilebilir (Doğan, 2016). İstatistik verilere baktığımızda Türkiye’de en çok karşılaşılan ve can ve mal kaybına neden olan doğal afet türü depremdir.

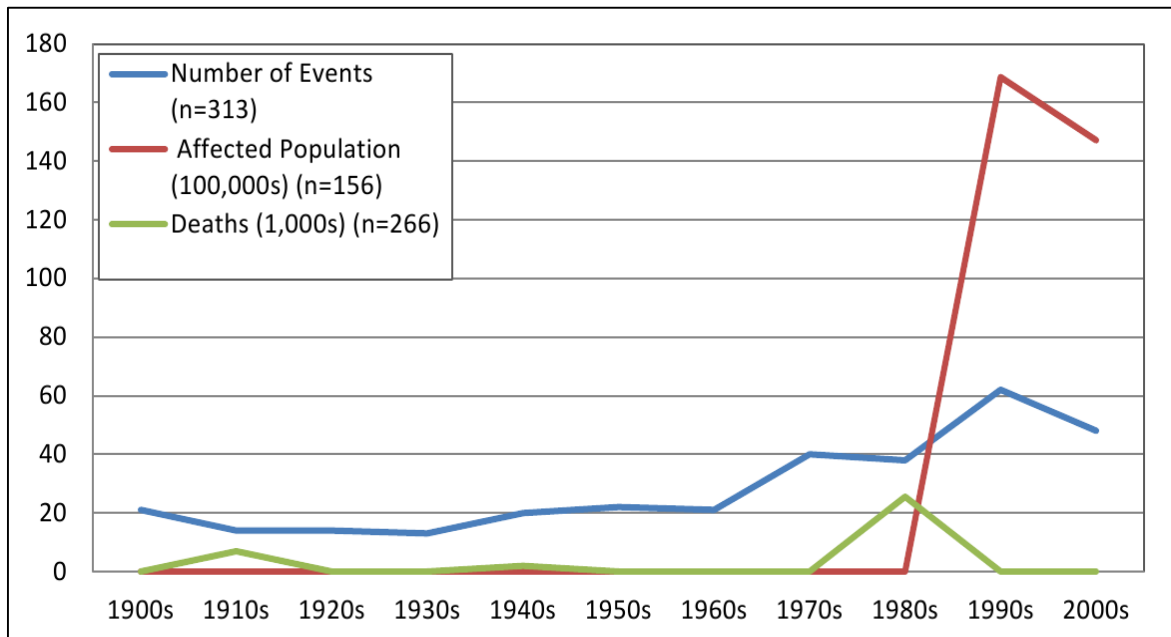
Depremler, jeolojik/jeomorfolojik kökenli ve ani ortaya çıkan tehlikelerdir. Yer kabuğu hareketlerine bağlı olarak meydana gelen kısa süreli salınım ve titreşim hareketlerine, deprem denmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009).

Yer yüzeyinde oluşan doğal değişimler ve yapılarda meydana gelen hasarlara bakılarak deprem şiddeti belirlenir. Yerin yapısı, sıvılaşma özelliği, yerleşim yerlerinin genişleme alanları, nüfus büyüklüğü ve yoğunluğu, binaların dayanıklılığı, toplumun deprem konusundaki bilinçlenme düzeyi deprem şiddetini etkileyen unsurlardır. Deprem şiddetinin tespiti için en yaygın sistem Mervalli Cetveli kullanılırken, deprem büyüklüğünün (magnitude) hesaplanmasında, deprem merkezinde ortaya çıkan toplam enerji Richter Ölçeğine göre sınıflandırılarak kullanılır.

Depremi öncelikli etkileri, yapılarda betonarme ve tesisat aksamalarında hasar, kent ölçeğinde altyapı sisteminde parçalanma ve hasarlardır. İkincil etkisi ise yangın, sel, toprak kayması, çığ, kaya düşmesi, yeraltı ve kaynak sularındaki yükselmelerdir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009).

Depremden etkilenen bölge ve yakın çevresinde ekonomik ve psikolojik sorunlar, salgın hastalıklar, ulaşım ve haberleşme sorunları yaşanabilmektedir. Depremi etki ettiği alanın genişliği ve yaşanabilecek ölüm sayısı, olayın meydana geldiği saat, havanın sıcaklığı, rüzgâr, binaların yapı sistemleri, yapı teknolojilerinin doğru uygulanıp uygulanmaması gibi koşullara bağlı olarak değişebilmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009).

İstanbul'daki mevcut yapı stoğunun %50-60'ı kaçak, %40'ı ömrünü tamamlamış, %27'sinin ise acilen yıkılması gerekmekte olup, yalnızca %35'inde DASK vardır (Ersoy, 2015). Volkanik püskürmeler, özellikle patlama kaynaklı olanlar tehlikeli doğa olayı olarak görülmektedir. Attıkları volkanik püskürmeler yerleşimlere ve doğaya zarar vermekte, ekolojik dengeyi bozarak tarım ürünlerine zarar vermektedir. Ayrıca artan kent nüfusu ve genişlemesi birlikte volkanik patlamalar daha çok insanı da etkilemektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. On Yıllık Dilimlerle İnsan Popülasyonunu Etkileyen Volkanik Olaylar

Heyelanlar, yer çekimi kaynaklı olmasının yanı sıra doğurdıkları sonuçlar açısından kütle ve yamaç hareketleri arasında önemli bir yeri kaplamaktadır. Kütle ve yamaç hareketini etkileyen etmenler arasında deniz dalgaları, aşırı yağış, eğim, su, deprem, beşeri müdahaleler, toprak ve iklim yapısı gibi etmenler vardır. Ayrıca bölgeye düşen su miktarı, yüzeyden toprak aşınımının artması ya da toprağın suyu emmesiyle toprak aşınımının artması sonuçlarına da neden olur. Bu nedenle özellikle Karadeniz bölgesi toprak kayması heyelan durumlarına en müsait bölge konumundadır (Kadıoğlu, 2008)

2.1.2. Atmosfer kökenli - iklimsel doğal afetler (Sıcaklık, sel-taşkın vb.)

Hava olaylarıyla doğrudan ya da dolaylı ilişkili afetler; ‘Atmosfer Kökenli’ veya ‘İklimsel’ doğal afetler olarak sınıflandırılmaktadır. Normal sınırlar içinde kaldıkları sürece olağan olaylar olarak kabul edilen, canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli olan rüzgâr, yağmur, kar, dolu, sis, düşük ve yüksek sıcaklık gibi olaylar; doğal ve canlıların yaşam alanlarını tehdit eder boyutlara gelerek insan kaybı ve maddi hasar veren seviyeye geldiğinde doğal afet veya doğal afeti tetikleyen tehlikeli olaylara dönüşebilmektedir.

Atmosfer kökenli doğal tehlikeler, farklı olarak yeryüzündeki hareketleri teknolojik gelişmeler neticesinde tahmin edilebilmekte, bunun sayesinde ülkelerin kurduğu erken uyarı sistemleri sayesinde de ölümler ve kısmen maddi kayıplar engellenebilmektedir. Özellikle gelişen teknolojilerle insanoğlunun doğaya müdahaleleri artmış bu da dünya üzerindeki özellikle atmosferik kökenli doğal afetlerin oluşma sıklığını artırmıştır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Son yıllarda doğa olaylarına ilişkin yapılan çalışmalarda iklim değişikliği nedeniyle küresel ölçekte ekstrem hava olaylarının daha da artacağını öngörmektedir.

2.1.3. Hidrolojik kökenli afetler (Sel, kuraklık, kıyı erezyonu vb.)

Bu afet türünde, yeryüzü ve akiferdeki suyun kalitesi, suyun hareketi veya dağılımda meydana gelecek ani değişimlerden kaynaklanmaktadır (Gökçekuş vd., 2018)

Kuraklık yavaş gelişen, yağışların normal seviyenin altına düşmesiyle hidrolojik dengenin bozulması ve canlıların üzerinde olumsuz etkileri olan meteorolojik bir olaydır (Şahin ve Sipahioğlu, 2009). Kuraklık su sıkıntısı ve sonucunda ürün bozulması ve yangınlara da neden olmaktadır. Dünya’da üç başlık halinde ayrılan kuraklıkta, normal kuraklığa Meksika,

Hindistan, Nepal; ekstrem kuraklığa Afrika güneyi, Brezilya; tarihi kuraklıkta Çin, Irak, Suriye ve Abd görülmektedir (Gökçekuş vd., 2018)

Artan nüfus, kentlerin gelişmeye devam etmesi, bozulan doğal çevre nedeniyle kuraklığa karşı kırılganlığın artacağı düşünülmektedir. Bunu sayısal olarak ifade etmek gerekirse, 1980 yılından itibaren kuraklık sonucu 580.000 kişi hayatını kaybederken 1,6 milyon kişi de bundan dolayı olarak etkilenmiştir (Leoni, Radford, ve Schulman, 2012).

2.1.4. Biyolojik kökenli afetler (Böcek istilası, salgın hastalıklar vb.)

Belli zamanlarda meydana gelen ve büyük zararlara neden olabilen böcek istilası, salgın hastalıklar ve biyolojik hediyeler kaynaklı afetlerdir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009).

2.2. İnsan Kaynaklı Afetler

Herhangi bir neden sonuç ilişkisi kurmadan doğrudan insan kaynaklı doğaya müdahale içeren afet türleridir. Bu tür afetler toplumda büyük yaralanmalar ve ölümlere neden olabilecek aynı zamanda sosyal hayatı da tahrip eden afet türleridir (Yılmaz, 2003).

Bazı araştırmacılar afetlerin gruplara ayrılmasını uygun görmemekle birlikte tüm afetlerin kökeni fark etmeksizin insan kaynaklı olduğunu ileri sürmektedir. Bu açıdan bakıldığında aslında insan ve doğa kaynaklı afetlerin ayrımı keskinliğini kaybetmekte, zincir etkileri görülmektedir. Buna en iyi örnek herhangi bir su baskını sonrası salgın hastalıkların ortaya çıkması da gösterilebilir (Ergünay, 2002).

Bu afet türleri sonuç olarak insanın doğayla olan etkileşimin tek yönlü olarak doğaya tahribatı kaynaklı olduğu söylenebilir. Bunların asıl kaynağı olarak insan özelinde eğitimsizliği, bilgisizlik ve yeterince dikkat edilmemesi olarak gösterilebilir (On Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2014). Yangınlar, terör saldırıları, savaşlar, göçler, sabotaj, ulaşım kazaları, biyolojik, nükleer, kimyasal silahlar ve kazalar, maden kazaları ve sanayi kazaları başlıca teknolojik ve insan kaynaklı afetler arasında gösterilir (AFAD, 2018).

2.2.1. Sosyal afetler (Göç, savaş, yerleşik alanlardaki yangınlar vb.)

Sosyal afetler, savaş ve terör olayları, çoğu zaman bunun sonuçları olarak kitlesel göç hareketleri, silahlı çatışmalar ve kentsel yerleşik alanlardaki yangınlar gibi tehlikeli olaylardan oluştuğu değerlendirilmektedir. İnsanlık tarihi boyunca doğası gereği savaşlar, gelecek nesillere miras olarak bırakılması için kurulan şehirler, anıtlar için olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Gelişen teknoloji bu savaşlarda kitle imha silahların kullanımı yaygınlaştırmıştır. Sonuç olarak sivil halk ve doğa, bu gelişmeler neticesinde savaşlarla birlikte tehdit altında kalmıştır (Gündoğdu, 2014)

Yangınlar genel olarak normal hayata ve mülke zarar veren yıkıcı etkileri vardır. Yangınlarla, deprem, sel ve diğer doğal afetlerin toplamından daha fazla insanın öldüğü görülmektedir. Yangınlar, kısa sürede çok daha hızlı yayıldıkları için doğal çevreye de büyük hasarlar verebilmekte, vahşi yaşamı da tehdit etmektedir. Yangınlarla hava, su ve toprağın kirlenmesi tarım ürünleri ve verimliliklerine de etki etmektedir (NIOS, 2014). Kentlerde oluşan yangınlar çoğunlukla evler, diğer binalarda, depo ve fabrikalarda çok sık görülmektedir. Bu yangınlarda yanıklar ve yoğun dumanın getirdiği boğulmalar nedeniyle insan ölümleri görülmektedir. Özellikle yaz aylarında meydana gelen bu tür yangınlar, can kaybına ve büyük ekonomik kayıplara neden olur. Buna en önemli örneği Haydarpaşa Garı'dır. 28 Kasım 2010 tarihinde, İstanbul Haydarpaşa'da sürdürülen izolasyon çalışmaları sırasında hızlı bir şekilde yayılan yangın söndürülene kadar yapının büyük bir kısmına zarar vermiştir (Ünal ve Gündoğdu, 2011).

2.2.2. Salgın hastalıklar

Salgın hastalıklar, belirli bir alanda veya toplumun tamamındaki hastalık vakalarındaki anormal artışı ifade eder. Salgınlar, tropik fırtına, sel, deprem, kuraklık vb. başka türden felaketlerin sonucu olabilir. Salgınlar ayrıca hayvanlar üzerinden insanlara veya diğer canlılara yayılarak küresel veya yerel ölçekte ekonomik felaketlere neden olabilmektedir. Salgın hastalıklarda müdahale önceliği genel olarak farkındalık yaratmaya, uygulamaya geçmeye, gönüllü faaliyetlere dayalı sosyal seferberliğe ve lojistik desteğe (ulaşım, depolar, vb.) verilir (CDC, 2012).

2.2.3. Endüstriyel ve ulaşım kazalarından kaynaklanan tehlikeler

Ulaşım kazası, doğrudan bir motorlu araba veya motorlu taşıt vasıtasıyla teknik arızalar, ihmal ve dikkatsizlik, alkol kullanımı, trafik kurallarına uymamak, kötü hava koşulları vb. etkenler sonucunda karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolunda meydana gelen kazaların tamamına denmektedir (AFAD, 2022).

Demiryolu kazaları, insan hatası, sabotaj veya yangınlar nedeniyle meydana gelen kazalardır. Demiryolu kazaları çok sayıda can kaybına ve maddi hasara yol açmaktadır. Havayolu kazaları ise teknik sorunlar, yangın, kötü iniş ve kalkış, hava koşulları, uçak kaçırma, bombalama vb. nedenlerle meydana gelen olaylardır (NIOS, 2014).

Denizyolu kazaları, gemide olan bir olaydan kaynaklanan ve/veya bir gemi ile ilişkili olarak beklenmeyen ve irade dışı oluşan ölüm veya tam/kısmi uzuv kaybı ile sonuçlanan yaralanmalar, insan kaybı, geminin batması veya kayıp sayılması, gemide ağır maddi hasar meydana gelmesi, geminin çatismaya uğraması, geminin karaya oturması, gemi veya gemilerden kaynaklı çevresel zarar oluşması gibi sonuçların bir veya birden fazlasını meydana getiren olay olarak tanımlanmaktadır (AFAD, 2022). Yine bununla birlikte feribotların son zamanlarda kötü hava koşullarındaki dengesizlik, teknik sorunlar veya seyir hataları nedeniyle kazalara neden olduğu görülmektedir. Önemli ekolojik felaketler genellikle karaya oturan gemilerdeki konteynırlardan benzin, mazot türü maddelerin sızmasından veya kasıtlı olarak boşaltılmasından dolayı meydana gelmiştir. Sıkı ve ciddi kontrollerle ulusal ve uluslararası düzenlemelere saygı gösterilerek bu tür kazalar ve ortaya çıkacak felaketlerin önüne geçilmesi oldukça önemlidir (ICDO, 2018).

Endüstriyel kazalar, patlama, yangın ve toksik veya tehlikeli kimyasalların sızmasıyla ölümlü ve maddi kayıplara neden olabilen kazalardır. Kimyasal sızıntılar sonucunda oluşan patlamalar, insan hatası, teknolojik arıza veya deprem, sel gibi jeolojik tehlikelerden kaynaklanabilmektedir (ICDO, 2018).

Toksik kimyasal maddeler solunum, yutma ve deriye temas yoluyla insan sağlığına etki etmektedirler. Gaz, buhar, duman, toz gibi maddelerin genellikle solunum yoluyla; sıvı ve katı maddelerin ise yutulması suretiyle etkinin olduğu gözlemlenmiştir. Toksik etkiler, akut ya da kronik olarak ortaya çıkabilmektedir (AFAD, 2022).

Yangınlarda ise meydana gelen termal radyasyon, insan vücudunda yanık veya yaralanmalara neden olabilmektedir. Ayrıca yaşanan patlamalarda, aşırı basınç ve termal (sıcaklık) etkiler yaratarak, misil, yer şoku, krater ve yaralanma gibi sonuçlara neden olabilmektedir. Sadece Türkiye geneli 2018 yılında en az 436, 2019 yılında ise en az 541 endüstriyel yangın ve patlama gerçekleşmiştir (AFAD, 2022).

Nükleer ve radyasyon kazası, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) tarafından, insanlar, çevre veya tesis için önemli sonuçlara yol açan bir olaylar olarak tanımlanmaktadır. Bunları örneklendirirsek bireylere ölümcül etkiler, çevreye yüksek radyoaktivite salınımı veya reaktör çekirdeği erimesi bulunmaktadır (IAEA and NEA, 2013). Nükleer kazalar, 1954'ten beri ilk nükleer santrallerin inşasından itibaren tartışma konusu olmuştur (Ramana, 2009). Geçmişten 2014 yılına gelene kadar 100'den fazla ciddi nükleer kaza ve olay meydana gelmiştir. Çernobil kazasından bu yana ise 57 adet nükleer kaza meydana gelmiş ve bunların yaklaşık %60'ı ABD'de meydana gelmiştir (Gökçekuş vd., 2018).

2.2.4. Teknolojik afetler (Siber saldırılar vb.)

Teknolojik afetler, teknolojinin kullanımı sırasında veya teknolojinin kullanımı nedeniyle meydana gelen afetlerdir. Siber saldırılar ve casus yazılımlar, elektrik kesintileri gibi olaylar teknolojik afet sınıfına girmektedir (Gündoğdu, 2014).

Bilgisayar ve internetin küresel ölçekte kullanımının artmasıyla birlikte günlük hayatı kolaylaştırıcı her türlü hizmete ulaşabilmek kolaylaşmış, bu nedenle yine insanlar teknolojiye bağımlı hale gelmiştir (Gündoğdu, 2014). Bununla beraber bu kadar yoğun veri akışı, kötü amaçlı kişiler tarafından kötü amaçlı kullanılmak üzere açık hedef haline gelmiş, teknoloji kullanımının yoğunlaşması neticesinde siber saldırılar ve virüsler ile devlet kurumlarının gizili bilgilerine erişim, kimlik hırsızlığı, dolandırıcılık, kişisel belgelere erişilmesi, bilgisayara erişim ile birlikte internet üzerindeki tercih ve aramalarının kaydedilerek pazarlama adına büyük şirketlere satılması gibi birçok zararlı faaliyetlerin gerçekleştirilmesi mümkün olmuş, gerçekleşmesi durumunda da kritik hizmetlerin aksaması ikincil afetlere neden olmuştur (Gündoğdu, 2014).

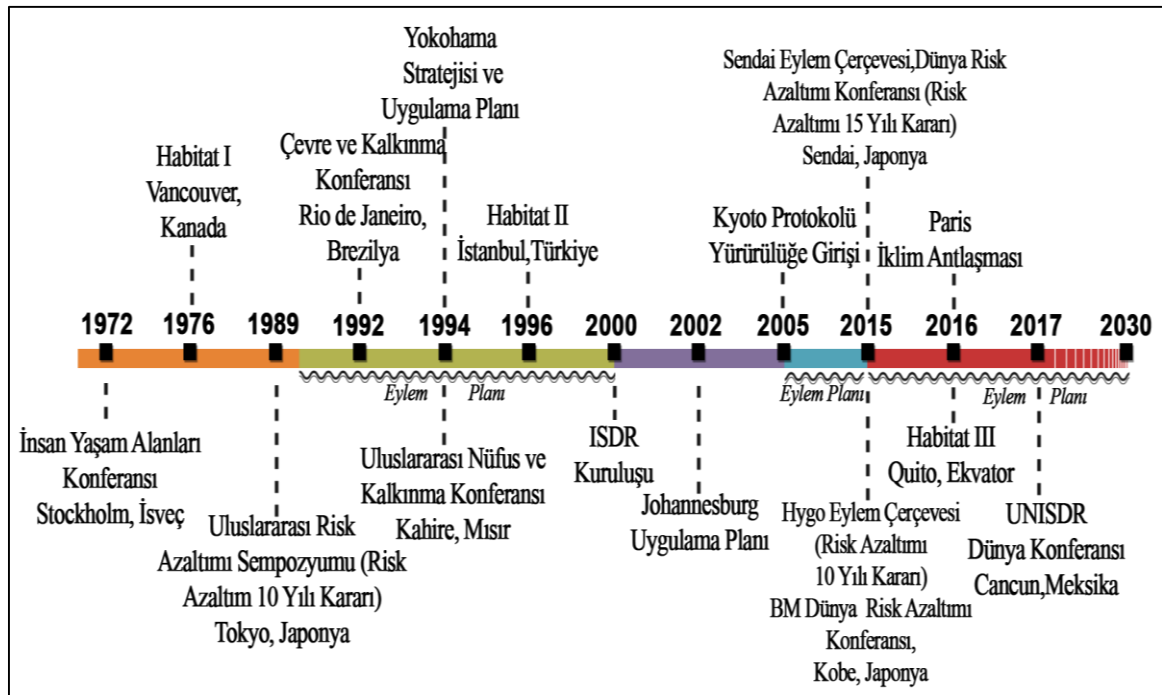
3. ULUSLARARASI AFET POLİTİKALARINDAKİ YÖNELİMLER

Afetler insanlık tarihi boyunca meydana gelmiş ve her dönemde önemli bir gündem oluşturmuştur. Afetlerde, antik dönemden itibaren genellikle, meydana geldikten sonra müdahale etme olarak adlandırabileceğimiz, “yara sarma” anlayışı ile sınırlı kalan, konvansiyonel afet yönetimi uygulamalarının geçerli olduğu görülmektedir. Özellikle 20. yüzyıldan itibaren hızlı kentleşme ve getirdiği sorunlar nedeniyle afetler, ciddi yıkıma yol açmış, sayıları on binlere varan ölümlere ve yaralanmalara neden olmuştur. (Doğan, 2016) Afetlerden sonra giderek artan yardımlar ve bu yardımların sınırlı kalması ayrıca halihazırda bulunan tehlikelere karşı duyarsızlığın artması, mevcutta afetlere yönelik yürütülen politikaların 1980’li yıllardan sonra sorgulanmasına neden olmuştur. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler Genel Kurul kararlarıyla afet öncesine ilişkin birçok çalışma yürütülerek afet yönetimine ilişkin zemin oturtulmaya çalışılmıştır (Balamir, 2009).

80’li yıllarla birlikte afet kaynaklı kayıplar sonrasında eylem planları açıklanarak izlenecek yola ilişkin bir yol haritası oluşturulmaya odaklanılmıştır. Sonucunda Tokyo, Japonya’da düzenlenen Uluslararası Sempozyum ile 1990-2000 (IDNDR), doğal afetlerin etkilerini azaltma on yılı olarak ilan edilmiştir. Bu dönemde, Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı (1992), 1996 yılında Habitat II olarak toplanmıştır. Yokohama Strateji ve Eylem Planı (The Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World, 1994) ile yeni strateji ve ilkeler belirlenmiştir. Belirlenen strateji ve ilkeleri uygulamak üzere 2000 yılında BM çatısı altında UN-ISDR (International Strategy for Disaster Reduction) kurulmuştur. UN-ISDR 2005 yılında Kobe Konferansı’nı gerçekleştirmiş, burada alınan kararlarla “Hyogo Eylem Çerçevesi” (Hyogo Framework for Action) yeni bir etkinlik on yılı ilan edilmiştir (Balamir,2009). Bunu izleyen dönemde, afet risklerinin azaltılması konulu Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi, 14-18 Mart 2015’de Japonya’da düzenlenmiştir. Konferansta 2030 yılına kadar sürecek 15 yıllık bir program kabul edilmiştir. 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Habitat III düzenlenmiş ve iklim değişikliği ve etkileri değerlendirilmiştir. 2017 yılında Meksika Cancun’da, Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi’ne ilişkin durum değerlendirmesi yapılmış ve ülkeler arası deneyimler paylaşılmıştır. 2019 yılı aralık ayında gelindiğinde Çin’in Vuhan kentinde insandan insana solunum veya temas yoluyla hızlı bir şekilde yayılabilen ve insanların ölümüne neden olabilen Covid-19 virüs görülmeye başlanmıştır. Hızla yayılmaya başlayan virüs 1430 kent ve 210 ülkede görülmüş, yayılma hızının yükselmesi ile birlikte Dünya

Sağlık Örgütü 11 Mart 2020 tarihinde salgını dünya çapında bir sağlık sorunu olarak görerek pandemi ilan etmiştir (UN-HABITAT, 2020; WHO, 2020). Tüm dünyayı etkileyen salgın özellikle 1 milyar insanın yaşadığı fakir ve yüksek yoğunluklu gecekondu kaçak alanları ile çocuklar, yaşlı, kadınların yanı sıra göçmenler, mülteciler ve yerinden edilmiş insanlar için yıkıcı bir durum almıştır. Diğer yandan pandemi, sağlık boyutunun yanı sıra en küçük konut biriminden kent boyutuna kadar fiziksel bağlamda, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla geniş kitleleri ve alanları olumsuz etkilemiştir. Olumsuz sonuçlarının yanında dijitalleşme ve iklim değişikliği yönleriyle olumlu geri dönüşleri de olmuştur. Aslında uluslararası düzlemde afet yönetimi bağlamında çözülmeye çalışılan birçok konu daha da derinleşmiş var olan sorunlara yenileri eklenmiş, dünyadaki yaşam döngüsü her alanda yeniden şekillenmeye başlamıştır.

Sonuç olarak, insanlık tarihinin yerleşik düzene geçtiği zamandan beri hayatının bir parçası olan afet kavramının, neoliberal politikalar üzerindeki etkileri özellikle 70’li yıllar sonrası artmaya başlamasıyla birlikte küresel ölçekte bir farkındalık ve harekete geçme çabası oluşmuştur. Bu bölümde, bu çabaların başlamasına kadar geçen ve sonrasında günümüze kadar gelen ayrıca yukarıda da girişi yapılan süreçte meydana gelen küresel ölçekteki çalışmalar, içerisindeki mihenk taşları göz önüne alarak aşamalar halinde tartışılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Afet Planlaması Dünya Gündemindeki Gelişimi

3.1. 1990-2000 Yılları Arası Afet Yönelimi

3.1.1. Rio konferansı

1989 yılında UN'a bağlı ülkeler, tüm ülkelerin katılımıyla küresel sorunların çözümüne yönelik ortak eylemler belirleme üzere 1992 yılında Rio Konferansı'nın düzenlenmesi kararını almıştır. Konferansta açıklanan Rio Deklarasyonu'nun 19. maddesinde, doğrudan afet konusuna yer verilmiş, afet kavramı ile ilgili devletlerin bilgi ve deneyim paylaşımının, diğer devletleri de etkileyebilecek olası afet risklerine dair iletişimin ve acil müdahale anında uluslararası yardım ve koordinasyonun önemi vurgulanmıştır.

Yine konferansta açıklanan Gündem 21'de ise doğal felaketlerin, özellikle düşük gelirli gruplar için can kaybına, ekonomik faaliyetlerin ve kentsel üretkenliklerin bozulmasına, verimli tarım arazilerinin kaybına ve su kaynaklarının kirlenmesine neden olduğu ifade edilmiştir. Yine doğal afetlerin, 1972 yılı Stockholm Konferansı'ndan itibaren afetlerin 3 milyon insanın ölümüne neden olduğu, 8000 milyon insanı etkilediği, küresel ekonomiye zararının yılda ortalama 30-50 milyon dolar civarında olduğu belirtilmiştir. Birleşmiş Milletler tarafından alınan “Doğal Afetlerin Azaltımı Uluslararası 10 Yılı” kararı kapsamında belirlediği hedefler doğrultusunda, 7. Bölüm içeriğinde “*Afete eğilimli alanlarda kent planlaması ve kent yönetimini teşvik etmek*” programına yer verilmiştir.

Program amaç olarak tüm ülkelerde, özellikle afet eğilimli olan alanlarında, doğal ve insan kaynaklı afetlerin, yerleşim alanları, ulusal ekonomiler ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletmek olduğunu ifade etmiştir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen eylemler, güvenlik kültürünün geliştirilmesi, afet öncesi planlama, afet sonrası yeniden yapılanma olarak belirlenmiştir. Uygulama araçları olarak da finansman ve maliyet değerlendirmesi, bilimsel ve teknolojik araçlar, insan kaynakları geliştirme ve kapasite inşa etme belirlenmiştir (UN, 1992).

3.1.2. Yokohama Strateji ve Eylem Planı

Afet öncesi risk azaltma ve hazırlık için uluslararası rehber niteliğindeki ilk dokümanı olan Yokohama Strateji ve Eylem Planı 1994 yılında kabul edilmiştir. Yokohama Konferansı'nda, IDNDR'deki ilerleme, uluslararası ve yereldeki sorumluluk seviyeleri

gözden geçirilmiş, afetlere karşı savunmasızlık konusu ele alınmıştır (Poterie ve Baudoin, 2015).

Yokohama Strateji ve Eylem Planı ile yerel bağlam kavramı, afet risk azaltma girişimlerinin planlanması ve uygulanmasının kilit bir bileşeni olarak kabul edilmiştir. Yokohama Strateji ve Eylem Planı boyunca, "geleneksel bilgi, uygulama ve değerlerin tanınması ve yaygınlaştırılması" yoluyla yerel halkın afeti nasıl algıladıkları ve karşılığında verdikleri tepkiler doğrultusunda oluşan "geleneksel uzmanlığın" mobilize edilerek yani halk içerisinde ve çevre toplumlarla paylaşımı yapılarak toplulukların özgüvenini artırmak suretiyle afet risklerinin azaltılmasına yönelik çağrılar bulunmaktadır (Poterie ve Baudoin, 2015).

Yine Yokohama Strateji ve Eylem Planı içerisinde, insani ve kurumsal kapasite geliştirme ve güçlendirme, teknoloji paylaşımı, toplanması, yayılması ve bilginin kullanılması; kaynakların mobilite edilebilmesi, mevzuat geliştirme, deklarasyonlar, politik kararlar, yüksek seviyede eylemler yoluyla afet riskini azaltmak amacıyla politik taahhüt vermek gibi eylemlerin yanı sıra doğal afetlere karşı toplumsal direnci artırmak için başta kadınlar olmak üzere sosyal açıdan diğer dezavantajlı grupların afet yönetimi programları içerisinde güçlendirilmesi ve bu programların tümüne katılımının sağlanması hususları ilk defa afet programlarına dahil edilmiştir. Son olarak bu bildiride afetler, teorik olarak doğal afetler kavramı altında değerlendirilmekten çıkıp insan ve doğa kaynaklı temellendirilmiştir.

3.1.3. Habitat II

1996 yılında İstanbul Türkiye’de Vancouver’daki Habitat I’den bu yana geçen 20 yıllık ilerlemeyi değerlendirmek ve milenyum yıllarına ilişkin yeni hedefler belirlemek amacıyla toplanılmıştır. Toplantı, “Sürdürülebilir İnsan Yerleşimleri” konu başlığı temel alınarak düzenlenmiştir. Habitat gündemi, herkesi için barınma ve yerleşim alanlarının sürdürülebilir gelişimini temel alan bir yaklaşımla uluslararası düzlemde birçok tavsiye ve hedef belirlemekte, tavsiyeler içermektedir (Dışişleri Bakanlığı, 2019).

STK ve yerel yönetim temsilcileri konferansa önemli katkılar vermiş, özellikle konut hakkı üzerinde gündem oluşmasını sağlamışlardır. Afet yönetimi deneyimi sınırlı olan Türkiye için ise STK’lar yardımıyla Ulusal Rapor hazırlanmıştır.

Yine söz konusu toplantıda, yaşanabilirlik, sürdürülebilirlik, hakçalık olmak üzere üç amaçsal; kentli bağlılığı, yapabilir kılma ve yönetişimi gibi üçü araçsal olmak üzere yeni bir kent ahlakı anlayışı getirdiği görülmüştür (Tekeli, 2015).

Habitat I ile karşılaştırmalı değerlendirildiğinde, Vancouver Deklarasyonu ile arazi, barınak ve altyapı konuları ele almışken 20 yıllık süreç sonunda, 1996 yılındaki İstanbul'da düzenlenen Habitat II sonucu yayımlanan İstanbul Deklarasyonu ile bir önceki dönemdeki konu içerikleri, iyi yönetim, vatandaşların katılımı, kadınların güçlenmesi, kentsel yoksulluk, görev süresi ve diğer kişilerin güvenliğini içerecek şekilde genişletilmiştir.

2000 yılında Yokohama Konferansı'nda alınan kararların uygulanmasını teşvik etmek ya da kurumsal düzeyde düzenlemek yapmak amacıyla IDNDR'nin görev ve yetkileri sona erdirilerek yerine UN-ISDR (The International Strategy for Disaster Reduction) ile yeni bir birim oluşturmuş ve Birleşmiş Milletlerin yeni organı olarak tanınmıştır (Balamir, 2007). IDNDR'nin sona ermesiyle, risk azaltmanın insani boyutları, daha önce egemen olan mühendislik temelli düşünceyi destekleyen uluslararası odaklanmanın önüne geçmiştir. Bu strateji, afet nedenli kayıplarının önemli ölçüde azaltılmasını ve sürdürülebilir kalkınma için gerekli koşul olarak dirençli toplumlar ve uluslar oluşturmayı amaçlamıştır.

3.1.4. Johannesburg dünya sürdürülebilir kalkınma zirvesi

Söz konusu zirvede afet kavramı diğer gündem maddeleri gibi sürdürülebilirlik kavramına oturtulmuş ve bu bağlamda amaç hedef eylemler belirlenmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma Eylem Planı bölümünde, afet konusu 3 önemli başlık altında ele alınmıştır. Ekonomik ve sosyal kalkınmanın doğal kaynak tabanını korumak ve yönetmek başlığı altında dünyadaki ekonomik ve sosyal temellerin yeryüzü ve yer altındaki kaynaklara bağımlı olduğu, bu nedenle dünya üzerinde insan veya doğal kaynaklı olası afet riskleri ve tehlikelerinin, küresel kalkınmanın sürdürülebilirliğine maddi ve manevi büyük sekteler vurduğu ifade edilmiştir. Bundan bütün dünyanın etkilendiği, bu açıdan bakıldığında benzer kayıpların yaşanmaması için doğal kaynakların yönetilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Ayrıca konu içeriğinde, önleme, azaltma, hazırlıklı olma, müdahale ve geri kazanım kavramları da dahil olmak üzere savunmasızlık, risk değerlendirmesi ve afet yönetimi

konularına yönelik entegre, kapsayıcı bir yaklaşımın, yirmi birinci yüzyılda daha güvenli bir dünya için zorunlu olduğu vurgulanmıştır (UN, 2002).

Afet kavramına yer verilen gelişmekte olan küçük ada devletlerin sürdürülebilir gelişimi başlığındaysa, küçük ada devletlerinin yerel ve ulusal ölçekte devlet ve ilgili kurumlarıyla iş birliği içerisinde aşırı hava olayları ya da acil durum öncesi afetin oluş anı ve sonrasında kapsamlı tehlike ve risk yönetimi, afet önleme, azaltma ve hazırlık için yardım eli uzatılması kararı alınmıştır (UN, 2002).

Afrika için sürdürülebilir gelişme konusunda ise; afet kavramı, bulaşıcı olmayan yoksulluk kaynaklı hastalıklar da dahil olmak üzere hastalıklarla mücadele etmek ve kontrol altına almak için gerekli ilaçların ve teknolojinin, sürdürülebilir ve satın alınabilir olması gerektiği belirtilmiştir.

Genel olarak bakıldığında UN-ISDR'nin desteklenmesi, mali olarak güçlendirilmesi, erken uyarı sistemleri, uydu tabanlı afet izleme ve bilgi ağlarının geliştirilmesi, ulusal ve yerel ölçekte bilimsel ve teknik anlamda kurumsallaşma ve kurumsal kapasite artırımı, bilginin paylaşımı, uluslararası araştırmaların desteklenmesi, su havzalarının korunması, iyileştirilmesi, arazi kullanımlarının geliştirilmesi, iklim değişikliğinin etkilerini değerlendirebilecek teknoloji ve metodolojinin üretilmesi, halkın bilinçlendirilmesi, toplum temelli afet planlaması yönetiminin uygulanması, sivil toplum örgütleri ve diğer kuruluşların katkıları, hava olaylarının izlenmesi ve bilgi toplanması, teknolojik kaynaklı ve diğer afet türlerine karşı tedbirlerin alınması, Pasifik Adaları, Karayipler için özel entegre ve yerel katılımlı afet yönetiminin benimsenmesi, Afrika için hastalıklara karşı ilaç temini, kapasite, teknolojik, teknik ve mali destek sağlanması, temiz su kaynaklarına erişim gibi günümüzde de geçerliliğini koruyan önemli konu başlıklarına değinilmiştir.

3.2. 2005 Yılı Sonrası Hygo Eylem Çerçevesi ile Afet Yönelimi

3.2.1. Kobe konferansı ve Hygo eylem çerçevesi

UN-ISDR öncülüğünde 2005 yılında Japonya'nın Kobe kentinde düzenlenen uluslararası konferans ile üye ülkeler tarafından afet riskinin azaltılması yönündeki kararlılıkları ifade edilmiştir. Konferansta 2005-2015 yıllarını kapsayan 10 yıllık bir risk azaltma programı

“Hyogo Eylem Çerçevesi” kabul edilmiştir. Çerçeve içerisinde eylemlerin uygulanmasından kimlerin sorumlu olduğu ve sorumluların nerelerde ve nasıl bir müdahale yetkisi olacağı tanımlanmıştır.

Program içeriğinde 5 adet öncelikli eylem planı belirlenmiştir. Eylem planı toplumların ve ülkelerin çevresel, ekonomik ve sosyal varlıklarında afet kayıplarını kayda değer bir miktarda azaltmayı hedeflemektedir (UN-ISDR, 2005).

Konferans raporunda insan hayatını ve geçim kaynaklarını korumak için yerel ve ulusal ölçekte güçlü bir uzlaşma olması gerektiği, özel sektör ve kamu sektöründen karar alırken, çevresel ve sosyal etki değerlendirme raporları alındığı gibi, afet değerlendirme raporu da istenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Tam da bu nedenle ülkelerin risk azaltma programlarına entegre olabilmesi için bir planı ve projesi, afet politikası, yasaları ve organizasyonel düzenlemesi olması gerektiği, çalışmaları sürdürülebilir kılmak ve desteklemek için de kaynak ayırması gerektiği ifade edilmiştir (UN-ISDR, 2005). Konferansta belirlenen eylem planlarına ilişkin faaliyetler, 10 yıllık planlama sürecinde gerçekleştirilen uygulama örnekleriyle birlikte aşağıda verilmiştir.

Riski anlama ve eyleme geçme adına, afet risklerini tanımlama, değerlendirme ve izleme ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi,

Riski anlamak, doğal tehlikeleri gözlemlemek, kaydetmek, araştırmak, analiz etmek, tahmin etmek, modellemek ve haritalandırmak için bilimsel, teknik ve kurumsal yeteneklere yatırım yapılmasını gerektirmektedir. Bu durumda ülkelerin risklere ait istatistiki bilgileri oluşturması, oluşturduğu bilgileri erken uyarı sistemlerinin yöreye özgü yeniden şekillendirilerek kullanması gerekmektedir. (UN-ISDR, 2005).

Bu duruma ilişkin en iyi örnek Karayipler'de kasırga mevsimine en iyi hazırlanan ülkelerden biri olan Küba'dır. Fırtınanın gelmesine 72 saat kala, ulusal medya uyarıları, yayınlar ve sivil koruma komiteleri tahliye planlarını kontrol etmektedir. Burada yetkililerin ana hedefi, kasırga karaya ulaşmadan 48 saat önce daha spesifik olarak belirlenen yüksek riskli alanları uyarmak, 12 saat kala ise yerleşim birimlerinin tahliyelerini tamamlamaktır. 2004 yılındaki Charley Kasırgası vurduğunda 70.000 ev ağır hasar gördü ve dört kişi ölmüştür. Bir ay

sonraki Ivan Kasırgası'nda ise 2 milyondan fazla insan tahliye edilmesi nedeniyle can kaybı yaşanmamıştır (UN-ISDR, 2005).

Afet riskini anlama ve farkındalık oluşturma, her seviyede direnç ve güvenlik kültürü yaratmak için bilginin, eğitimin ve yeniliğin kullanılması,

Yüksek riskli alanlardaki vatandaşların bilgilendirilmesi, paydaşlar arası diyalog ve iş birliğinin güçlendirilmesi, resmi olarak kamu/özel eğitim alanlarında ve informal eğitim/öğretim faaliyetleri içerisinde yer almak, medya aracılığıyla bilinçlendirme çalışmaları yürütmek, toplum temelli afet risk yönetimi programları geliştirilmesi, afet önlemede farkındalığı artırmak için gerekli ana faaliyetler olduğu ifade edilmiştir (UN-ISDR, 2005).

Hint Okyanusu'nda meydana gelen tsunamide, Sumatra açıklarındaki Simeulue adasındaki 83000 kişilik nüfustan sadece 7 kişi ölürken, anakarada Sumatra adasındaki Açe bölgesinde 100.000'den fazla insan ölmüştür. Simeulue adasındaki yerli halkın atalarından edindikleri Smong adlı bu yerel bilgi, depremde hemen sonra denize gidip bakmalarını, eğer deniz geri çekilmişse smong ya da tsunaminin geleceğini, derhal yüksek yerlere geçmelerini öğretmiştir. Bu öğretisi sayesinde tsunamiyi daha az hasarla atlattırmıştır (UN-ISDR, 2005).

Türkiye'de ise özellikle 1999 yılında yaşanan deprem sonrası ilgili kurum ve kuruluşlar aracılığıyla toplumda afet konusunda bilinçlendirme çalışmaları başlatılmıştır (MEB, 2011; Sanduvac & Petal, 2010). Ancak söz konusu çalışmalar sosyal aktivitelerden öteye geçememiş, toplumla entegre bir eğitim sistemi içerisinde verilememiştir (Karanci, Aksit ve Dirik, 2005).

Afet riskinin azaltılması adına temel risk faktörlerinin azaltılması,

Taşkın riski altındaki alanlara yerleşmek, dayanıksız kamu binaları ve konutlar inşa etmek, ormanlar ve sulak alanları tahrip etmek, sosyal ve finansal güvenlik mekanizmalarının yerinde olmaması gibi faktörler doğal afetlere karşı savunmasızlığı artırmaktadır (UN-ISDR, 2005) (UN, 1972).

Mercan resifleri ve mangrov ormanları gibi, doğal fırtına bariyerleri olarak hareket eden değerli ekosistemleri korumak, etkili sigorta ve mikro finansman girişimlerinin, risk

bertarafı ve kaynak yaratma konusunda yardımını sağlamak, okullar, hastaneler ve konutlar gibi kritik kullanımları korumak için bina yapım standartlarını etkin şekilde uygulamak afet riski azaltabilmektedir (UN-ISDR, 2005).

Yapılara ilişkin güvenlik standartlarına uyulmaması durumu birçok ölüme de neden olmaktadır. İran-Bam'da 26 Aralık 2003'te meydana gelen depremde 30.000'den fazla insan ölmüş, 30.000 kişi daha yaralanmıştır. Kentteki binaların %85'i çökmüş ve hayatta kalanların neredeyse tamamı evsiz kalmıştır. Yapıların kerpiç olması yapıların bu denli fazla yıkım olmasına neden olmuştur. Kerpiç yapılar dayanıklılık açısından zaaf oluştururken, ufalanıyor olması nedeniyle yıkıntı altındaki insanların boğularak ölmüne neden olmuştur (UN-ISDR, 2005).

Her seviyede etkin bir müdahale için afet hazırlığının güçlendirilmesi,

Hazırlıklı olmak, acil durum planlarının geliştirilmesi ve düzenli olarak test edilmesi, acil durum fonlarının oluşturulması, birbiri içinde koordineli bölgesel yaklaşımların geliştirilmesi, müdahale konusunda yetkin kuruluşlar, tasarımcılar, politika yapıcılar ve kalkınma kuruluşlarının sürekli diyalog içinde olması anlamına gelmektedir (UN-ISDR, 2005).

Depreme hazırlık açısından dünyanın en önde gelen ülkesi Japonya'dır. Japonya'da her yıl düzenlenen Afet Önleme Günü'nde, ülkenin dört bir yanından birçok kişi, hem acil durum çalışanlarını hem de halkı içeren afet hazırlık tatbikatları yapılmaktadır (UN-ISDR, 2005)

Sonuç olarak afet yönetiminde gönüllüler ve toplum temelli organizasyonlar, medya ve özel sektör dahil toplumun her kesiminin hayati önemi bulunmaktadır. Hepsinin bu oluşum içerisine katılımı ve görevleri vardır. Devletler, ulusal koordinasyon mekanizmaları geliştirme, afet riskinin azaltılması ile ilgili temel değerlendirmeleri yapmak, iklim değişikliği ile bütünleştirmesi, uluslararası düzlemde kullanılan araçları uygulamaya çalışmak, bölgesel organizasyonlar ve programların teşvik edilmesi, bölge ve alt bölge değerlendirmeleri yapmak, Hygo Eylem Çerçevesi'ndeki ilerlemelere dönük değerlendirmeler yapmak, işbirliği merkezleri kurmak, bölgesel erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesini desteklemek, afetlere eğilimli ülkelere yardımcı olmak, afet riski azaltma programlarını sürdürülebilir kalkınma programlarına entegre etmek, veri toplama ve bunlarla

afet riskini tahmin etmek, afet yönetimi eğitimi ve kapasite geliştirmek, bilgi alışverişini ve erken uyarı sistemlerini desteklemek, uluslararası ve bölgesel düzeyde eylemlerin koordinasyonunu sağlamak, ulusal platformları desteklemek, deneyimlenen dersler ve en iyi uygulamaların ülkeler arası aktarımını teşvik etmek gibi birçok görevi üstlenmektedirler (UN-ISDR, 2005).

İfade edilen eylem planlarının 10 yıllık periyot içerisindeki performansı değerlendirildiğinde; 57 ülkede önemli risk değerlendirme çalışmaları yapılmış, 30 ülkede afet kaybı veri tabanları kurulmuş, 32 ülkede ise erken uyarı sistemleri geliştirilmiştir. UNDP, afetleri etkili bir şekilde önleme, afetlere hazırlıklı olma ve afetlerden korunma amacıyla %63'ü Asya ve Pasifik ülkelerine olmak üzere 163 ülkede 1.7 milyar dolar değerinde kapasite geliştirme yatırımı yapmıştır (UNDP, 2015).

Hyogo eylem çerçevesi kamu kurum ve kuruluşlarının bilinçlenme düzeyini artırmak ve belirlenen eylemlerin paydaşların katılımı ve katkılarıyla geliştirilmesini sağlayan bir çalışma olmuştur.

Sonuç olarak bakıldığında, Yokohama Strateji ve Eylem Planı belgesi zarar azaltma stratejilerinin, dünya çapında risk bertarafını sağlaması amacıyla oluşturulmuş, Hyogo Eylem Çerçevesi de bu amaçlar doğrultusunda hedefler ve yapılacak eylemleri ortaya koymuştur (Macit, 2019).

3.3. 2015 Yılı Sonrası Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi ile Afet Yönelimi

2015 yılında, sonraki yılların afet yönetimi haritasını oluşturmak amacıyla Japonya'nın Sendai kentinde UN-ISDR tarafından 3 üncü "Afet Riskini Azaltmak için Dünya Konferansı" düzenlenmiştir. Aynı yılın Mayıs ayında ise "Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi 2015-2030" yayınlanmıştır. Çerçeve ile afet risklerinin, ulusal ve uluslararası düzeyde can kayıplarının, ekonomik, sosyal, kültürel açılardan etkilerinin azaltılması ana hedef olarak belirlenmiştir (Doğan, 2016).

Çerçeve içerisinde 7 stratejik hedef ve 38 gösterge yer almış, Hygo Eylem Çerçevesi kapsamında yürütölen iş ve işlemler değerlendirilmiştir. Afet risklerinin azaltılmasına yönelik ilerleme sağlandığı, ülkelerin afet yönetimi kapasitelerinin arttığı, koordinasyon

amacıyla oluşturulan küresel ölçekli kuruluşların politika oluşturma, bilgi ve birikimleri aktarma ve paylaşılmasında ilerleme sağladığı, yönetsel yapının oluşturulmasında yardımcı olduğu, afet yönetimi konusunda topluma afet bilincini yerleştirmenin kısmen sağlandığı ifade edilmiştir (UN-ISDR, 2015). Ancak bu dönemde olumlu gelişmeler olsa da afetler büyük kayıplara neden olmaya devam etmiştir. Yaşanan afetler küresel anlamda tüm paydaşların ekonomik, sosyal ve fiziksel gelişmişliklerini ve güvenliklerini etkilenmiştir. Bu 10 yıllık periyotta ekonomik kayıp 1.3 trilyon dolardan fazla olmuş, yedi yüz binden fazla insan hayatını kaybetmiş, 1.4 milyondan fazla insan yaralanmış ve yaklaşık 23 milyon insan evsiz kalmıştır (UN-ISDR, 2015). İklim değişikliğinin de etkileriyle afet risklerinin sayısı ve şiddeti giderek artış göstermiş, özellikle gelişmekte olan ülkelerde küresel bağlamda sürdürülebilir kalkınma hedefleri sekteye uğramıştır.

Bundan bahisle önceki uygulamalar ve hazırlanan eylem planları ile yapılamayan ve/veya yapılmak istenen; yoksulluk, iklim değişikliği, kentleşme sorunları, politik bağlamın afetten habersiz olması, küresel ölçekte meydana gelen demografik hareketlerin getirdiği sorunlar, yetersiz kurumsal örgütlenme, teknolojiye erişimin sınırlı olması, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı konularına odaklanılması gerektiği vurgulanmıştır (UN-ISDR, 2015).

Bu tespitler sonrası, daha önce yapılamayan eylemleri gerçekleştirmek için devletlerin sorumluluk alması gerektiği, bu kapsamda risklerin anlaşılması, yöntemlerin güçlendirilmesi, riski azaltmaya yönelik yatırımların artırılması, afet sonrası faaliyetlerin iyileştirilmesi konularında eylemler belirlenmiştir.

Eylemlerin gerçekleştirilebilmesi için devletlerin içselleştirilmesi önem arz eden konular, ulusal-yerel ve uluslararası-bölgesel bağlamda ayrı ayrı irdelenmiştir. “Ulusal ve Yerel” bağlamda, teknoloji ve inovasyon, verilerin toplumun erişebileceği ve şeffaf şekilde ulaştırmak, erken uyarı sistemlerine yatırım yapmak veya geliştirmek, ekosistemi sürdürülebilir kullanmak, yereldeki geleneksel bilgiyi risk yönetimine adapte etmek, hayvancılık ve tarım gibi geçim kaynaklarını korumak, yerel yönetimleri güçlendirmek, veri tabanlarını oluşturmak, kamu binaları ve altyapılarını güçlendirilmek, afet sonrası hizmet için hazırlıklı olmak, arazi kullanımı planlamasında riski değerlendirmek ve politikalar geliştirmek, afet sonrası psikolojik destek sağlanmak, formal/informal eğitim faaliyetleri sürecine afet riski eğitimini dahil etmek, iş gücünü eğitmek, iş yerlerini güçlendirmek, yatırımların finansal koruma mekanizmalarını geliştirmek (sigorta, risk paylaşımı vb.),

farkındalık yaratmak için medya gücünden yararlanmak, uluslararası işbirliği konusunda ulusal yasaları kolaylaştırmak, ulusal formları dikkate almak gibi önemli başlıklara yer verilmiştir.

Uluslararası ve bölgesel bağlamda ise, iklim değişikliği senaryoları dahil afet risk değerlendirmelerini ve kullanıcı dostu sistem/hizmetleri geliştirmek, teknoloji transferi ile verilere ulaşımı, paylaşımı ve kullanımı büyütmek, ulusal önlemleri desteklemek için medyadan yararlanmak, küresel ve bölgesel finansal kuruluşlar arasında işbirliğini teşvik etmek, inisiyatifler geliştirmek, telifli ve lisanslı materyalin hazır bulundurulmasını teşvik etmek, gelişmekte olan ülkelere yardımcı olacak ürün ve hizmetler geliştirmek amacıyla işbirliğini teşvik etmek, küresel ve bölgesel finans kuruluşlarıyla işbirliği teşvik etmek, sosyal güvenlik ağlarının geçim kaynaklarını iyileştirilmek ve geliştirilmek, açlığı ve yoksulluğu risk azaltımı uygulamalarıyla ortadan kaldırmak, standartlar, mevzuat ve operasyonel kılavuzlar gibi enstrümanları geliştirilmek, bölgesel çoklu tehlike erken uyarı mekanizmalarının Küresel İklim Hizmetleri Çerçevesi ile uyumlu geliştirilmek, deneyimlerin paylaşılması için Uluslararası İyileştirme Platformu gibi uluslararası mekanizmaları güçlendirmek, kapasite ve kaynakların paylaşımını kolaylaştırmak için bölgesel protokolleri teşvik etmek, sağlık yönetimin kapasitesini artırmak, ekosistem temelli yaklaşımlarını uygulamak, mevcut işgücü ve gönüllüleri eğitmek gibi önemli konulara dikkat çekilmiştir.

Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi ile hükümetlerin sorumlulukları çerçevesindeki çalışmalarını yerel yönetimler, özel sektör ve diğer kurum ve kuruluşlarla birlikte yürütmesi gerektiğini ifade edilmiştir. Bu doğrultuda Sendai Çerçevesi ile hükümetlerin koordinasyonunda toplumun her kesiminin içinde yer aldığı oluşumların kurulması ve ulusal düzlemde güçlü bir konuma sahip olması gerektiği vurgulanmıştır (Tsukahara, 2017).

Son olarak önceki çalışmalardan farklı olarak Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi'nde teknoloji, inovasyon, teknoloji transferi, bilgi ve iletişim teknolojileri ana gündem olmuştur. Günümüzde bu konu başlıklarının yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası düzlemde eş güdümlü ve sürdürülebilir bir yaklaşımla yürütülebilmesi için daha bütüncül ve üst pencereden bakan bir sistemin kurulması ihtiyacı ön plana çıkmıştır. Özellikle gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerdeki teknoloji eksikliği, bütüncül ve sürdürülebilir planlama anlayışıyla afet sürecinde çoklu tehlike ve çok sektörlü karar verme anlarında karar vermeyi

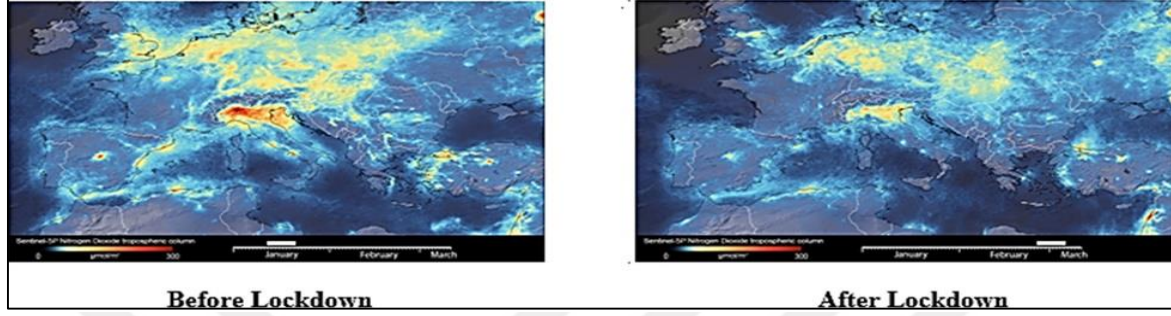
kolaylaştıran destek sistemleri için gerekli veriye şeffaf şekilde ulaşılmasına engel olmuştur. Bu sebeple, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmak, inovasyon yapmak ve ihtiyacı olan ülkelere transferini gerçekleştirmek, var olanı artırmak, afet riskine karşı hazırlıklı olma, müdahale etme, önlem alma ve iyileştirme kavramları açısından hayati önem taşımaktadır.

3.4. Covid-19 Sonrası Dünyada Afet Yönelimi

Yapılan çalışmalarda çocukların yetişkinlerden daha az etkilendiği, genellikle asemptomatik oldukları sonucuna ulaşılmış, evde kalan çocukların bu dönemde dijitalleşmenin özellikle eğitimlerini sürdürmeleri açısından aile ve arkadaşları ile olan bağlantılarını sağlayabilmeleri için oldukça önem arz ettiği ifade edilmiştir. Bu bağlamda OECD ülkelerinde her 7 çocuktan birinin yoksulluk içinde büyüdüğü göz önüne alındığında, gelişmekte olan ya da fakir ülkelerdeki çocukların, ekonomik ve sosyal sonuçlar nedeniyle iyi beslenme, kaliteli barınma, temizlik sağlık ve temizlik hizmetleri, oyun veya çalışma alanı ve çevrimiçi eğitim alma fırsatları gibi bir dizi gereksinime erişimi de etkilenmektedir. Bu durum çocukları için, okulların kapanması, aile ve bakım hizmetlerinden mahrum kalma, sosyal mesafe, evde kalma, aile içi şiddet, kaygı ve stresin artması, internet erişimine sahip olmayanların öğrenme faaliyetlerinden mahrum kalmaları, erişime sahip olanların da yoğun kullanım nedeniyle cinsel istismar ve siber saldırılara maruz kalmasına neden olmuştur (OECD, 2020).

İklim değişikliği, doğanın ve canlıların dolaylı veya direk olarak yıkıma uğratılması, yağmalanarak tahrip edilmesi, doğanın tepkisini aynı şekilde çekmektedir. Bu durumda iklim değişikliğinin beşeri faaliyetlerle bir araya gelmesi, insan yaşamı üzerinde risk oluşturmaktadır. Riskin bertarafı amacıyla oluşturulan küresel çaptaki tek yol haritası Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesinde, Covid-19 pandemisi gibi biyolojik tehlikelere de yer verilmiştir. Çerçeve içerisinde pandemi sürecine ilişkin verilen bilgilerle, küresel ağ ilişkilerinin ne kadar güvensiz olduğunu ortaya konulmuştur. Bu nedenle söz konusu ilişkilerin afet odaklı sosyal, ekonomik ve fiziksel ağlar üzerinden güçlü bir şekilde oluşturulması, pandemi kaynaklı global krizlerin önlenmesini sağlayacaktır (UNDRR, 2020).

Son olarak, Covid-19 pandemisinde ortaya çıkan virüse karşı alınan önlemler ve toplumda gidilen kısıtlamalar neticesinde global çapta hava kalitesi artmış, iklim değişikliği ile mücadele de sera gazının salınımı azalmasıyla beraber önemli katkı sağlamıştır (ÇŞİB, 2020a).



Şekil 3.2. Dünya Üzerindeki Sera Gazı Emisyonu Salınımı (Muhammad, Long ve Salman, 2020)

3.5. Afet Planlaması Temelinde Dünya Örnekleri

Bu bölümde afet planlaması ve uygulama araçları dünya örnekleri üzerinden incelenmiştir. Öncelikle gelişmekte olan ülkelerden biri olan Brezilya, yüksek teknoloji ve ekonomik gelişmişlik düzeyindeki Japonya ve yine ekonomik gelişmiş sıralaması düşük, fakir bir nüfus barındıran Nepal örnekleri seçilerek her seviyede afet planlamasına bakış açısı irdelenmiştir. Burada ülkelerin yaşadığı tarihsel deneyimlerle alakalı olarak uygulama araçları ve yönetsel eğilimleri farklılaştığı ve afeti algılama biçimlerinin de değiştiği görülmektedir.

3.5.1. Brezilya örneği

Brezilyada kamusal hiyerarşi ABD'den esinlenerek, devlet, federal hükümetler ve onlara bağlı belediyeler şeklinde oluşmaktadır (GFDRR, 2021). Ülkedeki yapılanma 4 bölge, 26 eyalet Federal Bölge'den oluşmaktadır. Kuzey Bölgesi, toplam Brezilya kara alanının (Amazon ormanı dahil) yaklaşık yüzde 45'ini oluşturmaktadır. São Paulo ve Rio de Janeiro gibi kentlerinde içerisinde yer aldığı güneydoğu bölgesi yaklaşık 65 milyon nüfusuyla ülkenin en kalabalık bölgesidir (IRFC, 2020).

Brezilya hem nüfus hem de gelişmişlik sıralaması olarak Türkiye'ye oldukça benzemektedir. BM'in İnsani Gelişme Endeksi'ne göre dünyada 73. sırada yer alan orta gelirli bir ülkedir. Ülke nüfusun yaklaşık yüzde 30'u yoksul, yüzde 11,5'i ise aşırı derecede yoksul kesim oluşturmaktadır (IRFC, 2011). Diğer yandan ülkedeki afetlerin %87'si heyelan ve seller oluşturmaktadır. Dünya Bankası'nın desteğiyle yapılan çalışmalarda ülkenin her yıl yaşanan afetlerde aylık kaybının 175 milyon dolar olduğu tahmin edilmektedir (GFDRR, 2021). Sosyal dengesizlik ve ekonomik kayıplarla birleştiğinde yaşanan afetlerden en çok ülkedeki yoksul nüfusun etkilendiği görülmektedir.

Brezilya'daki afet yönetimi, sivil savunma ile ilgili çıkarılan yasalarla doğrudan ele alınmaktadır. Ancak söz konusu yasalarda devam etmekte olan afetler nedeniyle sık sık değişiklikler yapılmıştır. Kentleşme, inşaat ve arazi düzenlemesine ilişkin son mevzuat ile afet riskini azaltma uygulamaları teşvik edilmiştir. Buna rağmen hem belediye yöneticileri hem de toplum tarafından afet sonrası müdahale kısımları daha çok dikkate alınmaktadır (IRFC, 2011).

Afet planlaması 2000'li yıllarda yaşanan afetlere kadar federal hükümetler aracılığıyla yapılmaktaydı (GFDRR, 2021). 2001 yılında çıkarılan Şehir Tüzüğü ve 2003 yılında kurulan Şehir Bakanlığı ile afet yönetimi için ilk olumlu adımlar atılmıştır (IRFC, 2020). 1966'da güneydoğu bölgesinde meydana gelen büyük sel felaketinden sonra İçişleri Bakanlığı sorumluluğunda, bizdeki AFAD benzeri bir yapılanma ile Ulusal Sivil Savunma Sistemi (SINDEC) kurulmuştur (IRFC, 2020). Bu kuruma afetleri önleme, nüfus üzerindeki etkilerini en aza indirme ve sosyal normallliği yeniden tesis etmeyi amaçlayan önleyici faaliyetleri geliştirme, yardım ve iyileştirme konularında görevler verilmiştir (IRFC, 2020). Ayrıca görev tanımları çok net olmasa da ilgili bazı bakanlıkların ve diğer kurumların temsilcilerinden oluşan, danışma görevi üstlenen Ulusal Sivil Savunma Konseyi (CONDEC) adında bir üst komite de kurulmuştur (IRFC, 2020).

Şehir tüzüğü ile daha önce afetlere yönelik çalışma yürütemeyen belediyeler, bağlı oldukları federal hükümetlere proje başvurusunda bulunarak kaynak bulabilmesi sağlanmıştır (GFDRR, 2021). Diğer yandan Dünya Bankası aracılığıyla, 1995'ten 2019'a kadar ülke çapında meydana gelen afetlerde oluşan hasar ve kayıpların envanterinin tutulduğu Ulusal Afet Veri Tabanını oluşturulmuştur. Bu çalışma ile ülkenin doğal afetlere maruz kalma durumu belirlenmiş ve ulusal afet riski değerlendirmesi yapılmış, haritalama

metodolojilerinin iyileştirilmesi sağlanmıştır (GFDRR, 2021). Belediyelere teknik elemanları geliştirme, federal yönetimin gecekondü iyileştirme ve arazi düzenleme programları ile uyumlu olacak şekilde belediyenin risk azaltımı planlarını yapması için finansal destek sağlanacağı ifade edilmiştir (IRFC, 2020).

Çıkarılan Şehir Tüzüğü ile Türkiye’deki kentsel dönüşüm alanları bir benzeri “Özel Sosyal İlgi Alanları (ZEIS – Special Social Interest Zones)” getirilmiştir. Bu alanların belediyelerce belirlenmesi, mümkünse vatandaşların yerinde kalması, bu alanlar ile afetleri önleyici tedbirlerin alınması gerektiği ifade edilmiştir. Belediyelerin afet yönetimi kapsamında daha önce de bahsedilen fonlardan yararlanabilmesi için bahsi geçen alanları belirleyerek federal hükümete başvurmaları gerekmektedir (IRFC, 2020). Söz konusu tüzük içeriğindeki afet yönetimi kapsamındaki yasalar ile çalışma alanlarında toplumun farklı kesimleriyle ortaklaşa yapım devam eden projelerde, belediye yetkilileri tarafından takip edilebilecek, işlerin tamamlanmasından sonra da feshedilecek bir “Yönetim Komitesi” (Comitê Gestor) kurmak zorunluluğu da getirilmiştir (IRFC, 2020).

Örneğin, Porto Alegre şehrinde afetlere karşı dirençlilik ve savunmasızlık konuları özelinde edinilen bilgiler nicelleştirilerek toplum üzerindeki sosyal etkileri değerlendirilmiştir. Bu bilgiler daha sonra JICA tarafından Heyelan Risk Değerlendirme Kılavuzları oluşturulmasında kullanılmıştır. Söz konusu alanda uygulama aşamasında eylem grupları oluşturulmuş, kent yönetimi ile yapılan faaliyetler aracılığıyla aktörler arası bağlar güçlendirilmiştir. Bu bağlamda çıkan sosyal etki analizi ile topluluk liderlerinin kapasitesini geliştirilmiş ve topluluklara, öngörülen olayları stratejik olarak nasıl planlayacakları ve hafifletecekleri öğretilmiştir (GFDRR, 2021).

Yine Santa Catarina Eyaletine bağlı Florianópolis Belediyesi’nin ZEİS olarak ilan ettiği Morro do Maciço diye adlandırılan tepelik bölgenin içinde 9 adet proje alanı bulunmaktadır. Morro da Penitenciária (Cezaevi Tepesi) ise bunlardan biridir. Söz konusu alan, kentin yoksul kesimlerinin yer aldığı tepede bir yerleşim alanıdır. Alanda yaklaşık 30 bin kişi yaşarken yürütülecek proje ile 400 civarı konut üretilmesi planlanmaktadır. Zeis bölgesinde afet riski olan bulunan evlerde, özellikle eğimleri kontrol altına almak ve toprak kayması riskini azaltmak için yapılan yapısal müdahalelerle risk hafifletildiğinde veya ortadan kaldırıldığında halkın öncelikle yerinde ikamet ettirilmesi hedeflenmiştir. Bunun mümkün olmadığı yüksek riskli alanlardaki vatandaşların, Belediye tarafından sağlanan geçici acil

kira yardımıyla çevredeki daha güvenli alanlara taşınması sağlanmıştır. Bu alanda çalışmaların yürütülebilmesi için federal yönetimin “büyümeyi hızlandırma” adlı fonu kullanılmıştır. Öncelikle ailelerin büyüklüğüne göre 47-60 m²lik konutlar yapılması, başta yaşlılar olmak üzere alanın erişilebilirliği artırmak üzere teleferik yapılması planlanmıştır. Bunlara ek olarak bölgeye komşu Atlantik ormanı kullanılarak turizm potansiyelinin artırılması ve alandakilere turizm rehberliği gibi yeni iş kollarının sağlanması planlanmıştır. Alanda belirlenen hedef, tepede bulunması nedeniyle hem eğimin yüksek olması hem de mevcut sokakların çoğunun dar olması nedeniyle ulaşımı motosikletlerin geçeceği şekilde yollara bölerek ve kaldırım inşa ederek sağlamaktır. Yine sosyal anlamda topluluk direnci artırmak, alanda bulunan farklı toplulukları bir araya getirmek, birey ve toplumsal olarak alanda var olan değer duygularını yansıtmak amacıyla bazı paneller alandaki topluluklar tarafından boyanmış durumdadır. Yine alanda yürütülen bir başka proje alanında yangın söndürme vb. konularda belediye itfaiyecileri tarafından topluluk içerisinde bulunan 80 çocuk ve yetişkine eğitim verilmiştir (IRFC, 2020).

Bunun dışında ilgili mevzuatlarla aile çiftçilerine yönelik sel ve diğer afetlerin maliyetlerinin karşılanması amacıyla 500.000 aileyi kapsayan sigorta planları oluşturmuştur (IRFC, 2011). Sigorta planlarıyla afete maruz kalan ailelerin emekli ikramiyelerini o güne kadar birikmiş primleri kadarını çekebilmesi, sel veya kuraklıktan etkilenmesi durumunda zararlarının bir kısmını veya tamamını ödemeyi garanti eden anlaşmalar oluşturulmuştur.

Sonuç olarak, Brezilyada uygulanan afet yönetiminin getirdiği avantajların yanı sıra boşlukta kalan kısımlarının da olduğu ifade edilmektedir. Toplumdaki farklı kesimlerin çalışmalara etkin katılımı ve eğitimi konusunda yasal boşlukların bulunduğu, yapılan çalışmalarda yetkilileri sorumlu tutan kapsayıcı bir kanuni düzenlemenin bulunmadığı, çalışmaların tamamen yerelde belediyelerin inisiyatifine bırakıldığı ve yine mevzuat içerisinde erken uyarı veya halkın eğitimi konularında açık ifadeleri bulunmadığı hususları eleştirilmektedir.

3.5.2. Japonya örneği

Japonya 127 milyonluk nüfusa sahiptir ve çoğunlukla Tokyo'ya yoğunlaşmıştır. Ülkenin afet eğilimi Türkiye'ye benzer bir şekilde deprem eğilimlidir (Zare ve Afrouz, 2012). 20. yüzyılda dünyadaki 8 veya daha büyük büyüklükteki yıkıcı depremlerin yaklaşık yüzde 10'u Japonya'da meydana gelmiştir.

Ülkedeki afet yönetimi, Central Council for Accident Prevention öncüllüğündeki kapsamlı bir planla yürütülmektedir. Bu planla beklenmedik bir afete karşı, sivil toplum kuruluşları, bireyler ve devletin ilgili kurumlarının neler yapacağı tanımlanmıştır (Zare ve Afrouz, 2012). 1961 yılında çıkarılan ve 1997 yılında güncellenen “Afetlere Karşı Tedbirlere Dair Temel Kanun” ile Japonya risk odaklı afet yönetim sistemine geçilmiştir. Yasa ile daimi ve afet zamanlarında bulunmak üzere iki ayrı birim kurulmuştur. Kurulan daimi birim tarafından afet yönetimine ilişkin rol tanımlamaları çıkarılan “Afet Önleme Temel Planı” ile netleştirilmiştir (Snoubar ve Tanrısever, 2019).

Japonya 2011 yılına gelindiğinde 9.0 büyüklüğünde deprem ve devamında tsunami ile sarsılmıştır. Tsunami, Japonya'nın Tohoku (kuzey-doğu) bölgesini harap etmiş ve yaklaşık 400.000 konut yıkılmış veya hasar görmüştür. Ulaşım ve teknik altyapı ağı büyük ölçüde kesintiye uğramıştır. 10 Aralık 2020 itibarıyla toplam 15.899 kişinin öldüğü ve 2.527 kişi hâlâ kayıp olduğu, 2021 yılı itibarıyla yaklaşık 41.000 kişinin göç ettiği ve geri dönmediği tespit edilmiştir (JRCS, 2021). Bu deprem, gelişmiş sanayi çağının yirmi birinci yüzyılı başındaki en önemli yıkıcı sismik olay olarak kabul edilmektedir (Zare, M. ve Afrouz, S. G., 2012).



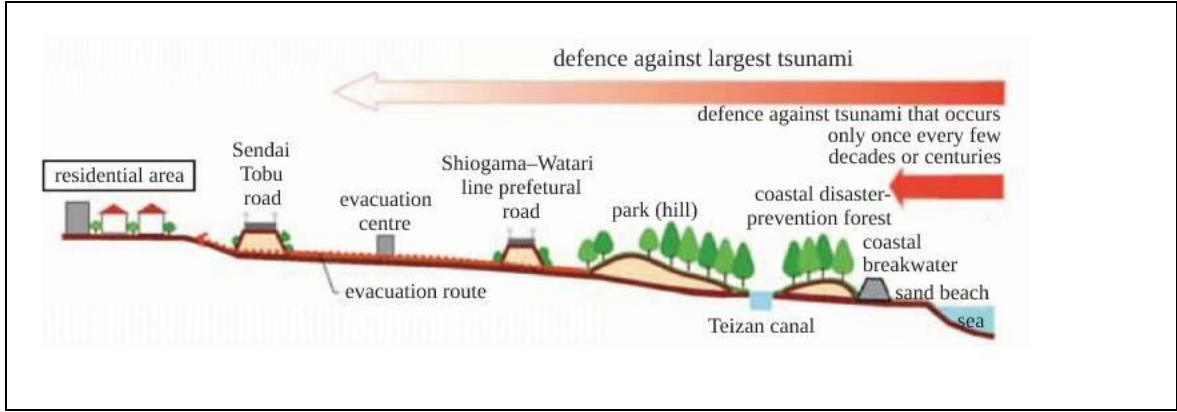
Resim 3.1. 2011 Tohoku Depremi Sonrası Oluşan Tsunami Dalgası (Mainichi, 2018)

Deprem ve tsunaminin hemen sonrasında Fukushima Daiichi Nükleer Santrali'ndeki arızalı reaktörler, önemli miktarda radyoaktif emisyonu neden olmuştur (Zare, M. ve Afrouz, S. G., 2012). Deprem sonrası yaşanan nükleer tehdit nedeniyle “nükleer olağanüstü hal” ilan

edilmiş ve santralin 20 km yakınında yaşayan 140.000 kişi tahliye edilmiştir. Yine deprem sonrası petrol tesisleri ve gaz boru hatlarında yangınlar çıkmış, ancak kısa sürede de söndürülmüştür (Zare ve Afrouz, 2012).

Japonya'daki 2011 yılı Tohoku depreminde binaların çoğu ayakta kalmıştır. Ki bu da Japonların deprem konusundaki hem mevzuat hem de uygulama araçlarının yeterliliğini ortaya koymaktadır. Buna rağmen deprem sonrası yaşanan tsunami ve nükleer kriz afetin boyutunu artırmıştır. Tsunami sonrası Japonya içerisinde afet yönetimine ilişkin çalışmalar sorgulanmaya başlanmıştır (Zare ve Afrouz, 2012). Söz konusu afet öncesinde deprem kaynaklı oluşabilecek tsunamiye karşı çeşitli önlemler de alınmıştır. Kamaishi tsunami dalgakıranı, yaklaşık 63 m derinliğiyle en derin tsunami dalgakıranı olarak Guinness Rekorlar Kitabı'na girmiş olup, körfezin dibinde yer alan Kamaishi kentindeki yoğun nüfuslu bölgeyi korumak için tasarlanmıştır. İnşaatı 1978'de başlayıp, 2009'da tamamlanmıştır. Yaklaşık 30 yıl ve 120 milyar yen yatırım gerektirmiştir. Ancak bu bariyer bile vatandaşları tsunamiden tamamen koruyamamıştır. Yalnızca dalgaların Kamaishi şehrine ulaşmasında önce 6 dakikalık bir zaman kazandırmış ve dalga yüksekliğini de %40 oranında (13,7-8,1 m) sönümleyebilmiştir. Bu devasa beton dalgakıran Kamaishi'deki tsunmai etkisi azaltmış olsa da şehirdeki 1253 kişinin ölümüne neden olmuştur (Koshimura ve Shuto, 2015). Burada tsunami için bilimsel çalışmaların sorgulanması gerektiği, yürütülen senaryolarda daha titiz davranılması ve olağan dışı durumları da dikkate alınması gerektiği anlaşılmıştır.

Söz konusu afetten sonra, etkilenen bölgelerdeki belediyeler, 'Act on the Development of Tsunami-resilient Communities' yasası doğrultusunda 10 yılda tamamlanması planlanan iyileştirme ve yeniden inşa çalışmaları planlarını hazırlanmıştır. İyileştirme ve yeniden inşa çalışmaları, yapısal önleme/azaltma, kentsel planlama, hazırlık aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamalar, arazi kullanımı yönetimi, yer değiştirme, konutların yeniden inşası ve tsunami afet azaltma planlarını içeren önerileri de içermektedir (Koshimura ve Shuto, 2015). Örneğin Sendai şehri için, birkaç tsunami kaynağı belirlenerek tsunami su baskınının sayısal modellemesini gerçekleştirilmiş, buna istinaden konsept yeniden inşa çalışmaları yapılmıştır.



Şekil 3.3. Sendai Şehri Tsunami Önleme Altyapısına Dair Konsept Çalışması (Koshimura ve Shuto, 2015).

Diğer yandan bölgede tahliye edilen vatandaşların gerek nükleer sızıntı nedeniyle gerekse deprem ve tsunaminin getirdiği endişelerle bölgelere çoğunlukla yaşlı kesimlerin geri döndüğü tespit edilmiştir. Dönmeyen kesim için ise uzak bölgelere yerleşmeler bile istatistiklere göre tahliye, zatürre ve kalp hastalığı ile ilişkili psikolojik travmanın, atlattıkları afetlerden daha ölümcül olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle depremden sonraki aylarda Japon Kızıl Haç Kurumu ruh sağlığı konusundaki çalışmalarını yoğunlaştırmıştır (Zare ve Afrouz, 2012).

Afetten etkilenen en çok yaşlı, çocuk ve genç kesim için birçok çalışma yürütülmüştür. Buna en güzel örnek, afetten etkilenen vilayetlerden yaklaşık 6.000 çocuk için düzenlenen yaz kampı projesidir. Bu çocuklara afetin getirdiği sayısız etkisini atmaları için zaman ve alan sağlamayı amaçlıyordu. Çocuklar ilk yardımı öğrendiler ve çeşitli açık hava aktivitelerini deneyimlediler, çevre sorunları, uluslararası anlayış, beslenme eğitimi vb. konulu atölye çalışmaları aracılığıyla ek eğitim perspektifleri içeriği sağlanmıştır (JRCS, 2021).

Yine afet sonrası afetlerden öğrenilen deneyimlerden yararlanarak hedeflenen yaş grupları arasında afetlere karşı hazırlığın güçlendirilmesine odaklanma amacıyla Afete Hazırlık Eğitimi, Genç Gönüllülerin Afet Yönetimi için Seferberliği ve Genç Kızılhaç/Kızılhaç Gençleri için Afete Hazırlık Eğitim Programı gibi çalışmalar yürütülmüştür. 2014-2017 yılı aralarında Genç Kızılhaç/Kızılhaç Gençleri için Afete Hazırlık Eğitim Programı kapsamında okullara afete hazırlık kapsamında ders kitabı gönderilmiştir (JRCS, 2021).

Nükleer kriz konusunda ise yaşanan afetler sonrası santrallerin varlığı, temiz enerjiye dönüş bağlamında hem Japonya hem de dünya çapında sorgulanmıştır. Sonuç olarak söz konusu

afet ile birlikte modern teknoloji, tanımlanmış görev ve örgütlenme, yüksek ahlaki değerlerin varlığı karışında Japonya'nın afetlere karşı düştüğü durum düşünüldüğünde benzer yapıya sahip ülkeler için alınacak önlemler ve çalışmalar açısından uyarı niteliğindedir (Zare ve Afrouz, 2012).

3.5.3. Nepal örneği

Ülke genelinde çok sayıda afetle karşı karşıya gelinmektedir. Depremle ilgili ilk farkındalık aktif fayların envanterini çıkaran ve olasılıksal sismik tehlikeyi geliştiren Nepal Bina Kodu Geliştirme Projesi olmuştur (BCDP, 1994). Bu proje geliştirilmeden önce bina kodu geliştirme süreciyle ilgili 1993 yılında bir grup Nepalli profesyonel tarafından The National Society for Earthquake Technology (NSET) kurulmuştur ve Nepal Bina Kodu Geliştirme Projesi bu ekip tarafından yürütülmüştür. Söz konusu projeye altlık oluşturma adına öncelikli olarak ülke genelinde Sismik Tehlike ve Risk Değerlendirmesi projesi yapılmıştır. Söz konusu proje tamamlandıktan sonra ülke genelindeki binalar için 4 farklı yapı tipi standardı oluşturulmuştur. Özellikle kentsel alanlarda modern ve büyük son teknoloji binaların inşasına ilişkin standartlar, kentsel ve kentleşen alanlarda tasarlanmış bina tasarımı ve inşaatı standartları, kentsel ve kentleşen kırsal alanlarda alçak konut binaları için zorunlu uygulama kuralları ve kırsal inşaat yönergeleri olmak üzere konut yapım sürecinde yapıları dört gruba ayırmıştır. NSET tarafından yabancı kurum ve kuruluşlar işbirliği ile 1996-1997 yılları arasında Katmandu Vadisi Deprem Risk Yönetimi Projesini geliştirmiştir. Proje dahilinde yapılan projeksiyonlarda vadideki yapıların %60'ının ağır hasar göreceği, köprülerin ise yarısının hasar göreceği yolların %10'unda çökme ve çatlakların olacağı, altyapıların ağır hasar alacağı tahmin edilmiştir. Yine söz konusu programı altında belirlenen okul deprem güvenliği programında okul binalarının ulusal bina yönetmeliğine uygunluğu denetlenmiş, uygun olmayan yapılara yönelik güçlendirme projeleri yürütülmüştür. İlerleyen dönemde program daha da detaylanarak büyümüştür. Bina yapım sürecindeki tüm paydaşlara depreme dayanıklı tasarım ve yönetmeliklere uygun inşaat teknolojisi ve sismik güçlendirme konusunda eğitim verilerek kapasite geliştirmesi yapılmış, bu sayede yeni yapıların %70'inde tam kod uyumu sağlanmıştır. Eğitim kurumlarının tüm kademeleri deprem bilinçlendirme programlarına dahil edilmiştir. Söz konusu bilinçlendirme çalışmalarıyla deprem farkındalığının önemli ölçüde arttığı sahada yapılan çalışmalarla görülmüştür. Yine kod uyumuna başarı incelendiğinde ise 2012'de %4,2 olan uygunluk oranı 2016'da %86,9'a yükselmiştir. Bu da Nepal'deki yeni binaların depreme karşı sismik

performansın artıracağını göstermektedir (Dixit vd., 2017). Bu çalışmalara ek olarak JICA tarafından 2022 yılında Katmandu Vadisi için Deprem Afet Azaltma (SEDM) çalışması, 2003 yılında da UNESCO tarafından Katmandu Büyükşehir Şehri (KMC) için Kesişen Tema Girişimi çalışmaları yürütülmüştür (Sangachhe, Shrestha, Parajuli ve Dixit, 2012).

Başkent Katmandu da yaklaşık 1.06 milyon insan ve 195.000 bina risk altındadır (Sangachhe vd., 2012). Bu nedenle, Katmandu merkezinde 2010-2011 yılları arasında NSET tarafından yoğun yerleşim yapısına sahip, deprem karşısında güçlendirilme ihtimali az ve altyapı hizmetlerine erişilebilirliği düşük olan, turizm potansiyelinin yeterince değerlendirilemediği, kültürel miras ve yöresel mimari yapılarının deprem ve yangın tehlikeleri nedeniyle risk altında olduğu 6,6 hektarlık alan içerisinde 796 bina, bir devlet okulu ve 34 dini/kültürel varlığın bulunduğu alan, pilot proje alanı seçmiştir. Söz konusu alandaki tehlikenin anlaşılması ve riskin azaltılması amacıyla Deprem Hasar Senaryosu (EDS) hazırlanmış, daha önce geçirilen depremler kıstas alınarak projeksiyonlar geliştirilmiştir. 7 ve 8 büyüklüğünde bir depremde alandaki yapıların %50'sinin, 9 büyüklüğünde bir depremde ise yapıların %71'inin yıkılacağı tahmin edilmiştir. Bu senaryo doğrultusunda yapılan çalışmalar neticesinde deprem uyumlu yerel ve son teknoloji binalarının en önemli başlık olduğu, proje geliştirilmesinde halkın katılımı ve topluluk kapasitesinin geliştirilerek, topluluklara yönelik farkındalık yaratılması gerektiği, çalışmalarda şeffaflığın sağlanması ve kültürel mirasın korunmasının esas alınması gerektiği, şehir merkezinin geliştirilmesi için ulusal ve uluslararası proje ortaklıkları geliştirilerek Kamu Özel ortaklığının kurulması gerektiği ifade edilmiştir (Sangachhe vd., 2012).

2015 yılına gelindiğinde ise M7.8 Gorkha depremi yaşanmıştır. Bu deprem ve artçıları nedeniyle 8.790 kişi ölmüş ve 22.300'den fazla kişi yaralanmıştır. Katmandu Vadisi'ndeki tarihi mahalleler ve miras alanları yok olmuştur. Gorkha depremi büyük hasara yol açarak hükümetin ülke topraklarının üçte birinde olağanüstü hal ilan etmesine yol açmıştır. Arama kurtarma çalışmaları özellikle afet sonraki ilk anlarda halktan eğitilmiş gönüllü kişiler tarafından sağlanmıştır. Afet ve ilk yardım eğitimi alan gönüllülerin önemi deprem sonrasında kurtardığı canlı sayısı ile de anlaşılmıştır. Yine deprem sonrasında yapılanma amaçlı yasa çıkarılmış, Ulusal Yeniden Yapılanma Danışma Kurulu oluşturulmuş ve ortak bir çerçeve oluşturularak beş adet stratejik kurtarma hedefi belirlenmiştir. Bu hedeflerle söz konusu alandaki inşaa çalışmaları, kent merkezindeki kültürel yapıların yenilenerek

korunması, altyapının güçlendirilmesi, hizmetlere erişimin kuvvetlendirilmesi ve çevresel dayanıklılığın artırılması, olası bir sonraki afete için hazırlıklı olma amacıyla devlet kapasitesinin artırılması, sosyal uyumun sağlanması amaçlanarak yürütülmüştür (Dixit vd., 2017).

İncelenen farklı örneklerde de görüleceği üzere özellikle 2000’li yıllarında başlarında başlanan afet odaklı çalışmalar ilerleyen zamanlarda meydana gelen afetler için zarar azaltıcı etkileri olmuştur. Genellikle coğrafi bilgi sistemlerinin çalışmalara entegre edilmesinin afet öncesi zarar azaltımında önemli olduğu görülmektedir. Yüksek teknoloji sahip ülkelerde bile coğrafi bilgi sistemleri tabanlı çalışmalarla yürütülen uygulamaların yetersiz kaldığı, söz konusu çalışmaların en ince detayına kadar düşük ihtimalleri senaryoları bile hesap katarak yürütülmesi gerektiği görülmüştür. Yine afet öncesi risk azaltma konusunda, az gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin ortak özelliğinin yerel yönetimlerin ve toplulukların çalışmalara entegre edilmiş olması ve eğitimin bilinçlenmede ortak amaç olduğu görülmektedir. Son olarak afet öncesi ve sonrası süreçlerinin yönetilmesinde hem hükümet yöneticilerinin hem de konusunda uzman bilim insanlarının yer aldığı, uluslararası kuruluşlarla entegre, üst ölçekten politika belirleyen yapılanmalarla yürütüldüğü görülmektedir.



4. TÜRKİYE’DE AFET POLİTİKALARININ GÜNDEME GELİŞİ VE GEÇİRİLEN SÜREÇLER

Türkiye’nin cumhuriyet döneminde başlayan kentleşme hareketleri, 1950’lerde sanayileşmenin başlamasıyla kırdan kente göçe bağlı olarak artış göstermiş, bu harekete hazır olmayan kentler için çarpık gelişmenin başlangıcı olmuştur (Şişman ve Kibaroglu,1999). Bu süreç özellikle Ankara, İstanbul, İzmir gibi kentlerin kontrolsüz biçimde büyümesine neden olmuştur. Kentlerin bu duruma hazırlıklı olmaması nedeniyle konut açığı ortaya çıkmış, bu durum kentin artan talebi karşılayamamasına, göç eden insanların barınma problemlerini kendi başlarına çözmesine neden olmuş ve gecekondurunu ortaya çıkmıştır (Şişman, 2008).

1980’lere gelindiğinde ortaya çıkan gecekondur dönüşümü kavramı kapsamında mevzuat olarak 2981 sayılı “İmar ve Gecekondur Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler” ve 6785 Sayılı “İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkındaki Kanun” önemli rol oynamıştır. Bu kanunlarla öncelikle ıslah imar planları yapılmak istense de başarılı olamamış fiziksel yenilenmenin ötesine geçememiştir.

Bu süreçte özellikle yap-satçı müteahhitler türemiş, gecekondular getirilen mevzuat düzenlemeleri ile bu müteahhitler aracılığıyla apartmanlara dönüşmüştür. Türkiye’nin o dönemki en büyük inşaat firmaları, şehirdeki inşaatların yapımı esnasında kalitesiz malzeme ve kötü işçilik kullandıklarını kabul etmişlerdir. 2009 yılında Referans isimli bir Türk yayınında yapılan bir mülakatta, milyarder bir Türk yatırımcı, 1970’li yılları anlatmış ve betonarme binalarda tuzlu deniz kumunun ve hurda demirin düzenli olarak kullanıldığından, o zamanda materyallerin bunlar olduğu, tüm şirketlerin bunları kullandığını, bu nedenle İstanbul’da bir deprem olursa orduyla bile girilemeyeceğini ifade etmiştir (Revkin, 2010).

Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en yıkıcı afeti olarak kayıtlara geçen 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi sonucunda 18.373 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 48.901 vatandaşımız yaralanmış, 505 vatandaşımız engelli durumuna gelmiş, 96.796 konut ve 15.939 işyeri kullanılamaz hale gelmiştir (AFAD, 2022).

1996 yılında yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından yenilenmiş, 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmi

Gazete’ de yayımlanmıştır. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, AFAD Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) tarafından desteklenen “Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi” başlıklı proje ile kamu ve üniversite işbirliği kapsamında hazırlanmıştır. Yeni harita 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu yeni harita ile deprem bölgeleri kavramı kalkmış, bunun yerine en büyük yer ivmesi değerleri gösterilmiştir (AFAD, 2019).

1999 Marmara Depremi sonrası afet öncesi zarar azaltma ve hazırlıklı olma konusu gündeme gelmeye başlamış, özellikle İstanbul odaklı olmak üzere, mevcut durum analizi, ülke, bölge ve yerel düzeyde risk azaltılmasına yönelik eylemler ve önleyici tedbirler içeren birçok rapor ve çalışma gerçekleştirmiş, bunlara paralel olarak işin mevzuat kısmıyla ilgili düzenlemeler de yapılmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında afet kavramı kalkınma planları, mevzuatlar ve idari örgütlenme olmak üzere üç temel başlıkta incelenmiştir.

4.1. Kalkınma Planlarıyla Afet Süreci

Bu bölümde Türkiye’nin kurulduğu tarihten itibaren bu denli etkili olan afet olaylarının, sürdürülebilir kalkınma hamleleri ve yatırımları üzerindeki etkisini görmek amacıyla bilimsel ve planlı büyüme hedefiyle yola çıkılan Kalkınma Planları içerisindeki yeri ortaya konulmaya çalışılarak Türkiye’nin geçmişten günümüze afet planlamasında kaydettiği ilerleme ortaya konulacaktır.

Gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye’nin de sürdürülebilir kalkınma modeli politika olarak benimsenmesi gerekmektedir. Kalkınma, risk yönetimi gözetilmeksizin sürdürülmeye çalışıldığı takdirde çevresel risklerin oluşma ihtimali veya mevcut risklerin yıkıcılığı artmaktadır. Kalkınma programlarının, afet öncelikli olması, toplumda risk ve güvenlik kültürünün gelişmesini sağlayarak afetlere karşı direncini arttırmaktadır (VUSSC, 2007; Güler, 2008).

Bu kapsamda afet planlaması, kalkınma planları içerisinde satır aralarında yer alırken 99 Marmara Depremi sonrası çıkarılan kalkınma planlarıyla konuya özel çalışma başlıkları ya da özel ihtisas komisyonlarında kendisine yer bulabilmiştir.

Bundan bahisle ülkenin makro ekonomisinin bilimsel ve planlı bir şekilde yönlendirilmek için 1961 yılında Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuştur. Kurum aracılığıyla yapılan kalkınma planları 5 yıllık periyotlar halinde yayınlanmıştır. Teşkilatın kuruluşu sonrası ilk planlı ulusal planlı kalkınma girişimi 1963 yılında başlamıştır. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963–1967) içerisinde, afetlerin yol açtığı sorunlar ve uygulanması gereken politika ve tedbirlere karşı, o dönemde Manyas, Varto ve Adapazarı gibi yıkıcı ve ağır hasarlı depremler yaşanmış olsa da herhangi bir önlem veya eylem yer almamaktadır. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968–1972) dönemi içerisinde 50’li yıllarla birlikte başlayan kırdan kente göçün getirdiği gecekondulaşma ve çarpık kentleşme, kalkınma planları içerisinde “toplumun yurt üzerinde yerleşmesi ve barınması” başlığıyla kendine yer bulmuş, bölgeler arası kalkınma farklarının giderilmesi, ekonomik sosyal yapının gözetilerek kentlerin, şehir, çevre ve bölge ilişkileri içinde gruplandırmayla dengeli bir şekilde şehirleşmesinin sağlanması planlanmıştır. Göç edenlerin, yerleşme politikalarına uygun şekilde iskan edilmesi hedefleri belirlenmiştir. Ancak bu dönemde de, bir önceki dönemki gibi afetlerin kentler üzerindeki sosyal, ekonomik ve fiziksel etkileri görülmeye devam etse de ülke politikalarında yer verilmemiştir.

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973–1977) döneminde afet kavramı, konut sektörü ile ilgili tedbirler arasında kendine yer bulabilmiştir. Gecekondu tasfiyesi ve olası afetlerle oluşacak konut gereksinimi ile ilgili tahminler ve bunların ekonomik yansımaları, kırsal alan veya kentte yeniden iskân edilecek vatandaşlara yönelik yasaların ihtiyaçlara göre yeniden düzenlenmesi gerektiği vurgulanmış fakat afet yönetimi hususlarına değinilmemiştir. Ayrıca, Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda afetzedelere yapılacak yardımlara ilişkin hizmet verecek kurumların ilgili mevzuatlar doğrultusunda etkin kullanılmadığı eleştirilmiştir.

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979–1983) ile Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planındaki hedefler doğrultusunda devlet tarafından afet konutları üretimi için verilen kredinin, toplam üretim sektörü kredileri (sanayi, konut, sanayi, tarım) içerisindeki yüzdesine dair çalışma yapılmıştır. Buna göre toplam kredi içerisindeki afet konut kredi oranı %1,2 olarak belirlenmiştir. Ayrıca deprem riskiyle karşı karşıya olan bölgelerde yapı dayanımını artırma ve konut tasarımı özel standartların geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması planlanmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere afet kaynaklı zararların azaltılması yönündeki çabaların düşük seviyelerde olduğu görülmektedir.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985–1989) içeriğinde, afet yönetimi kavramına çevre sorunları ile ilgili ilke ve politikalar başlığında yer vermiştir. Türkiye'nin tabii afetlerin sonucu oluşan çevre kirliliğiyle karşı karşıya olduğu tespiti yapılmıştır.

Rapor içerisinde, konut sektörüne ilişkin ilke ve politikalar açısından, deprem tehlike haritasına göre risk altındaki köy konutlarının, hem köy hayatına hem de mevcut gelişmelere uyumlu olacak şekilde dönüşümü ve afete karşı direncinin artırılması hedeflenmiştir. Ancak yıllık planlamalar kapsamında herhangi bir çaba gösterilmemiştir. Ayrıca afet olaylarına ilişkin, hedef olarak kırsal alandaki konutların seçilmesi, afet konusundaki sorunların tespitinde yanlış teşhis ve planlamanın yürütüldüğünü de göstermektedir.

Kaçak yapılara altyapı götürülmesi ve ıslah edilmesi yönünde politikalar belirlenmesine rağmen aynı yıl içerisinde çıkarılan imar affı ile gecekonduların mevcut fiziksel halleriyle devlet tarafından resmi olarak tanınmış, söz konusu yapılara ilişkin yapılması gereken tasfiye çalışmaları, vatandaşlara verilen tapu niteliğindeki belgeler nedeniyle sekteye uğramıştır. O günlerde alınan hayati kararlar gecekonduların sayısını artırmada etkili olmuş ve mevcut gecekonduların da apartmanlaşmalarını sağlayarak, günümüz planlama çalışmalarının dahi etkileyecek bir hal almıştır. Türkiye'de o dönem sergilenen bakış açısının günümüz Türkiye'sinde de halen devam ettiğini 2018 yılında çıkarılan "İmar Barışı" ile bir kez daha görülmektedir. Burada yalnızca istnai olarak hazineye ait sosyal donatı alanlarındaki, Tarihi Yarımada'da sınırlar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca belirlenen alanlardaki, 6546 sayılı Kanun ile sınırları belirlenmiş olan Çanakkale'deki tarihi yarımada'daki ve son olarak 3. Şahıs Üçüncü kişilere ait özel mülkiyete konu taşınmazlardaki yapılar İmar Barışı'ndan yararlanamamaktadır. Ayrıca, 6306 sayılı Kanun kapsamında Bakanlık aracılığıyla "Riskli Alan" ilanı yapıldığında alan içerisinde belge alan vatandaşların belgelerinin de ilan tarihi ile birlikte geçersiz sayılacağı belirtilmiştir.

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990–1994) ile 600 bin köy konutunun yenileneceği ve ihtiyaç duyulan 5000 adet afet konutu yapılacağı hedeflenmiş, beşinci beş yıllık kalkınma planında düşülen benzer yangına burada da düşülmüştür. Bunun dışında, önceki kalkınma planlarına kıyasla afet öncesi zarar azaltma çalışmaları kapsamına girebilecek "depreme dayanıklı bina" teknolojilerinin tespiti ve kullanılması gibi direk hedeflerin yanı sıra deprem kaynaklı yapıların güçlendirilmesi kapsamında ele alınabilecek inşaat sektörü ile alakalı

denetleme mekanizması olarak bağımsız müşavirlik firmalarının kurulması, yüksek kalite ve standartta inşaat malzemesi üretimi gibi politikalar da belirlenmiştir.

Ayrıca, ekonomik sektörlerde gelişme hedef ve politikaları kapsamında insan, doğa ve teknoloji faaliyetlerinin neden olduğu afetlerin etkilerinin azaltılması adına koruma, ağaçlandırma, gençleştirme, erozyon kontrolü ve mera ıslahı gibi çalışmaların da önceliklendirileceği ifade edilmiştir. Fakat daha önceki kalkınma planlarında olduğu gibi bu planda da hedefler ve uygulamalarının çoğu gerçekleştirilememiştir. Özellikle inşaat sektörüne ilişkin bağımsız müşavirlik firmaları, yüksek kalite malzeme kullanımı ve konut sektörü için de hedeflenen konut rakamları gerçekleştirilememiştir.

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996–2000) ile gecekondular ve afet mevzuatlarının günümüz şartlarına göre yenileneceği, deprem kuşağında yer alan Türkiye’de, afetlerin önlenmesi, afet riskinin ve zararlarının azaltılması için gerekli tedbirlerin alınacağı, İmar Affı kanunlarındaki ıslah imar planlarına ilişkin geçici olması planlanan ama geçerlilik süresi uzatılan maddelerinin kaldırılacağı, afet öncesi ve anında hızlı karar alıp uygulamakla yükümlü kurumların birbiriyle koordinasyonunun sağlanması amacıyla 7269 sayılı Kanun’da gerekli düzenlemelerin günün şartlarına uygun şekilde yapılacağı ifade edilmiştir. Yerel kaynakları harekete geçiren ve bölgesel kalkınmayı amaçlayan, doğal çevrenin yanı sıra kültür ve tabiat varlıklarını da koruyan sürdürülebilir bir kalkınma anlayışının benimsenmesi amaçlanmıştır. Buradan bakıldığında, BM itici gücü ile uluslararası düzlemde farkındalığı artan ve bu amaçla gerçekleştirilmek istenen birçok eylemin temelini oluşturan sürdürülebilirlik kavramına, ilk kez bu kalkınma planı ile yer verilmiştir. Afet planlamasının önemi, kalkınma planları bağlamında kavranmaya başlandığı düşünülse de ulusal çerçevede uygulamalara yansıtılamadığı, 99 Marmara Depremi ile acı bir şekilde tecrübe edilmiştir.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001–2005) daha çok, Marmara Depremi’nin getirdiği olumsuzluklar ve acı tecrübelerin neden olduğu ekonomik sosyal ve fiziksel zararları en aza indirmeye amacıyla afet yönetimine yoğunlaşmıştır. Arazi kullanım kararlarının yönlendirilmesi, kentleşme dokusunun kontrol altına alınması ve depremin yarattığı olumsuzlukların giderilmesi amacıyla hazırlanacak Doğu Marmara Bölge Planı’nda afet risklerinin dikkate alınacağı ifade edilmiştir.

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile projeksiyon hesabı 250 bin olarak yapılan yenileme ve afet kaynaklı konut ihtiyacı sayısı, Marmara Depremi kaynaklı afet yönetimindeki bakış açısı değişikliğiyle birlikte 361 bin seviyeleri çıktığı görülmektedir.

Afet kavramı, ilk kez klasik bağlamı dışında, dünyada çok daha önce tartışılmaya başlanan sosyal ve ekonomik kavramlar çerçevesinde yer bulmaya başlanmıştır. Ekonomik kriz veya afet nedeniyle kitlelerin yoksullaşmasını önleyici tedbirler alınacağı, yoksul kesimlere gıda güvencesi sağlayan bir sistem geliştirileceği ifade edilmiştir. Sivil örgütlenmelerin, afet bölgelerinde konut, sağlık, eğitim birimleri yaparak afet konusundaki katkılarının alınması kabul görmüştür.

Belediyelere afetler sonrası altyapıda meydana gelebilecek hasarların giderilmesi için eylem planı hazırlaması görevi verilerek, yetkinin yerel yönetimlerle paylaşılacağı ifade edilmiştir. Ayrıca kalkınma planının başka bir bölümünde Marmara Depremi sonrası merkeziyetçi yönetim tarzının getirdiği olumsuzluklar düşünülerek yerel yönetimlerin afet mevzuatındaki görev ve sorumluluklarının yeniden düzenleneceği vurgulanmıştır. Merkezdeki kurumların afet konusundaki koordinasyonunu etkin hale getirilebilmesi için Türkiye Acil Durum Yönetim Kurumu (TAYK) kurulduğu belirtilmiştir.

Afet yönetiminin, çağın şartlarına ayak uydurması için mevzuatlarda da düzenlemelere gidilmiş, yapılara mühendislik mimarlık ve teknik müşavirlik hizmetleri verilebilmesi için yapı denetimi kanunu çıkarılmış, ayrıca olası bir deprem sonrası zarar gören veya kullanılmaz hale gelmesi durumunda maddi hasarların karşılanabilmesi amacıyla yapı maliklerine zorunlu deprem sigortası yaptırma zorunluluğu getirilmiştir. Afet bölgelerindeki yapılarda da deprem yönetmeliğine uyulması hususunda gerekli düzenlemelerin yapılacağı ifade edilmiştir.

Yapım işlerinde mühendislik hizmetleri sağlanırken ilgili meslekleri icra edenlerin afet durumunu göz ardı etmeleri nedeniyle, yeniden düzenlenen Türk Mühendis ve Mimar Odalar Birliği Yasası ile yetkin mühendislik kavramının getirileceği, buna ek olarak zaman zaman çıkartılan imar aflarının, depreme dayanıksız yapı sayısını artırdığı, bu durumun kaçak yapı yapımını cesaretlendirdiği, bu nedenle İmar Yasası'na aykırı yapılaşmaya giden kişilere ilişkin yaptırımların düzenleneceği bilgisi verilmiştir.

Mevcut yapı stoğunun değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi amacıyla yetkin meslek gruplarının yer aldığı Yapı Değerlendirme Merkezlerinin kurulmasının teşvik edileceği, afet öncesi kapsamlı, hızlı ve etkili bir ilk yardım çalışmasını kapsayan, afet sonrası ekonomik, fiziksel ve sosyolojik hasarları giderme amacıyla “Ulusal Olağanüstü Hal Planı” afet yönetim sistemi kurulması amaçlanmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte afet öncesi, anı ve sonrasına ilişkin önlem alma, hızlı karar verme, müdahale ve ilk yardım, ulusal/uluslararası bilgi transferi ve paylaşımın temelini oluşturan veri tabanlarının doğru bir şekilde oluşturulması, depolanması ve sentezlenmesi için uluslararası kuruluşlarla da iş birliği yapabilecek seviyede bir “ulusal afet bilgi” ve “ulusal afet haberleşme” sisteminin kurulması taahhüdü verilmiştir.

Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013), diğer kalkınma planlarından farklı olarak ilk defa 7 yıllık bir zaman dilimi için hazırlanmıştır. Kalkınma Planı’nda bir öncekine kıyasla afet özelinde ayrı başlık altında ihtisas grubu oluşturularak çalışma yürütülmemiştir. Plan içerisinde sadece iki yerde afet yönetimine değinilmiştir. Başta afet yönetimi olmak üzere alanlarda kamu, kurum ve kuruluşlar arasında yetki ve görev karmaşası olduğu ve buna ilişkin “Devlette Genel Kurumsal Yapının Gözden Geçirilmesi Raporu” hazırlanarak tespit edilen yetki ve görevlerin hangi kurum ve kuruluşlar tarafından yerine getirileceğiyle ilgili önerilerde bulunulmuştur. Son olarak bu dönemde 2009 yılında ilk defa kentleşme şurası toplanmış, 2010 yılında Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sistemi kurulmuş, 2011 yılında Ulusal Deprem Strateji ve Eylem Planı (2012-2023) yürürlüğe girmiştir.

Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014–2018), afet yönetimi ilk defa özel ihtisas komisyonu aracılığıyla ele alınarak kalkınmanın temel unsurlarından biri olarak kabul edilmiş ve çalışmalar yürütülmüştür. Afet yönetiminde etkinlik kavramına değinilmiş, afet yönetiminin bütünleşik, çağdaş, toplum tabanlı, hizmette devamlılığı ve sürdürülebilir kalkınmayı amaç edinen, can kaybını önlemeyi amaçlayan, özellikle yerel düzeyde risk azaltma çalışmalarına önem verilmesi gerektiği belirtilmiş, afet yönetiminin esnek olabilmesi, yerelde de afet anında krizi çözebilecek kabiliyette olabilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Türkiye’deki ataerkil devlet yapısı nedeniyle vatandaşların bireysel veya toplu olarak çözebilecekleri konularda yüzde yüz devlet desteği talep ederken, ülke kaynaklarının da bu sorunların çözümü için yetersiz kalması, birçok sorunun çözülmeden atıl bir şekilde

kalmasına neden olmuştur. Geçmişte devletin yürüttüğü uygulamalar, vatandaşın aklında ataerkil bir devlet yapısı izleniminin yer etmesinde etkisi olmuş, durumu tersine çevirmek için herhangi bir teşvik gerçekleştirilmemiştir. Bu açıdan bakıldığında planla birlikte, vatandaşın devletin kıt kaynakları nedeniyle afet yönetimi sürecindeki karar süreçlerine katılımının sağlandığı, birey veya grup düzeyinde yaptırımlarla zorunlu sorumlulukların yüklendiği bir sistem önerilmektedir.

Geçmiş dönemde kurulan AFAD ve İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri'nin afet yönetimi konusunda beklenen etkiyi yapamadığı, devamındaki süreçte geleceğe dönük yapılması gerekenleri planlayacağı, standartları belirleyeceği, yaşanan afet olayları ile edinen tecrübelerin devamlı evrimleşeceği ve öğrenen örgüt konumuna geleceği ifade edilerek her yerel yönetimin AFAD'ın hazırladığı ulusal planlara uygun kendi bölgesel ve yerel planını hazırlaması gerekliliği bildirilmiştir.

Mevzuat açısından eksikliklerin, afet ve imar mevzuatının birbiriyle uyumsuzluğu, yeni kurulan kurumlardan bazılarının yetki ve görevleri açısından halihazırdakiler ile çakışması nedeniyle karmaşanın oluşması, daha önemlisi mevcut mevzuatın uygulanamaması noktasında cezalandırıcı nitelikte yeterli denetim ve katılım mekanizmalarının kurulamaması olduğu tespiti edilmiştir.

Yapı denetim sisteminin geliştirilemediği, mevcut yapı inşa prosedürü ve bürokratik süreçlerin yasal yolla konut yapmak yerine kaçak yapı yapmaya teşvik ettiği, ayrıca devletin kurumlarıyla afet konusunda yürüttüğü projeler neticesinde elde ettiği verileri şeffaf ve ücretsiz bir şekilde halkın erişimine açılmadığı, İmar Affı Kanunu ve Islah İmar Planları'nın kaçak yapılaşmayı meşrulaştırdığı, merkezi yönetimin plan yetkisi ile yerelde parçacıl müdahaleler yapıldığı, bu durumun plan hiyerarşisine sekte vurduğu, kent planlamasının kimi kesimler için rant aracı olarak kullanıldığı ifade edilmiştir.

Her bir afet çeşidi için farklı kurumların farklı detay ve uzunlukta veri toplaması, bilgilerin tek bir elden toplanarak bütünleşik afet veri tabanı oluşturulmasının mevcut idari yapılanma ile zor olduğu belirtilmiştir. 2010 yılına gelindiğinde AFAD tarafından "Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sistemi" kurulmuş, 2012 yılında ise ODTÜ tarafından hazırlanan "Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB)" projesi kabul edilmiştir.

Afet anı ve sonrasında hızlı, etkin ve kesintisiz hizmet verebilmek amacıyla yerel ve ulusal haberleşme sistemlerinin kurulmasının önemi vurgulanmıştır. Ulusal risk değerlendirmesi yapabilmek için öncelikle tehlike haritalarının oluşturulmasının, bunun üzerine oluşturulacak senaryolar ile risk altındaki elemanların hasar görebilirliklerinin ortaya konulabileceğine yer verilmiştir.

İl bazında bütünleşik afet tehlike ve risk haritalarının hazırlanmasına yönelik belediyelerin yetkilendirilmesi, çalışma sonucunda elde edilen çıktıların imar planlarına yansıtılmasının gerekliliği dile getirilmiştir. Merkezi yönetimin bu öneriye yönelik ilk somut adımı, 2019 yılında zemin, üst yapılaşma ya da ruhsatsız olma nedeniyle fark etmeksizin kent bütününe yönelik afet dönüşüm strateji belgesi hazırlanmasına yönelik Bakanlık tarafından strateji belirlenmiş, belgenin hazırlanması için yerel yönetimler yetkilendirilmiştir.

Türkiye’de Genel Müdürlüğü, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü gibi gelişmiş erken uyarı sistemleri olan kurumlar olmasına rağmen özellikle yerelde olmak üzere erken uyarı ve hasar tahmin sistemlerinin teşvik edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Kamu kuruluşları, özel sektör kuruluşları, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları (STK) arasında iş birliğinin artırılması, afet konusunda halkı bilinçlendirici eğitim programlarının kullanılması, afet gönüllülük sisteminin kurulması, okul müfredatına afet konulu derslerin konulması konularında çalışmaların yürütülmesi gerektiği bildirilmiştir.

Marmara Depremi sonrası, daha önceki kalkınma planlarında da sürekli gündemde olan yetkin mühendislik kavramı için mühendislik projelerinin ediniminde işinin ehli ve tecrübeli kişilerin etkinliğinin artırılması ve yapı denetimi konusunda, yapı uygulamalarının sorunlarının çözümüne yönelik tedbirler getirilmesi gerektiğine değinilmiştir.

4.2. Mevzuatlar ile Afet Süreci

Cumhuriyet döneminin başlangıcıyla beraber ilk olarak 1923 yılında genellikle göçmen mübadelesi ve iskân etme faaliyetleri gerçekleştirmek üzere Mübadele, İmar ve İskân Bakanlığı kurulmuş fakat 1 yıl sonrasında kaldırılmıştır. 1939 yılında yaşanan Erzincan Depremi, Türkiye’de yaşanan en büyük afetlerinden biri olmuştur. Depremde 32.962 kişi hayatını kaybetmiş ve 116.720 yapının yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Deprem

sonrasında 3773 sayılı “*Erzincan’da ve Erzincan Depreminden Müteessir Olan Mıntıkalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yapılar Hakkında Kanun*” ıkarılmıştır (Doğın, 2016). Bu Kanunda afet bölgesinde çalışanlara verilecek haklar, afetzedelere yapılacak yardımlar düzenlenmiştir (Başbakanlık, (2014). Resmi Gazete, <http://www.resmigazete.org>, 11 Kasım 2014).

1945 yılında, “*Türkiye Yer Sarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği*” çıkarılmış, yönetmelikle Türkiye’de ilk kez “Deprem Bölgeleri Haritası” hazırlanması zorunlu hale getirilmiştir. 1956 yılında 6785 sayılı “*İmar Kanunu*” çıkarılarak imara açılacak yerlerin afet durumlarının saptanması ve yapı denetiminin sağlanması konuları düzenlenmiştir.

1959 yılındaki 7629 sayılı “*Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirler ve Yapılacak Yardımlara Dair Kanunun*” çıkarılması ile 4623 sayılı Kanun yürürlükten kaldırılmıştır. Kanunla ilk defa afetlerde kullanılmak üzere, afete karşı etkin, önleyici ve afetin zararlarını azaltıcı önlemler sağlaması adına afet fonu oluşturulmuş, DESE-YA şubesi kaldırılarak yerine İmar ve İşkân Bakanlığının Toprak ve İşkân İşleri Genel Müdürlüğüne bağlı Afet İşleri Dairesi Başkanlığı kurulmuştur (Gündoğdu, 2014).

Afet yönetimi alanına ilişkin 1988 yılında ıkarılan Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik ile devletin tüm imkanlarının, afet meydana geldiği anda olay yerine hızlı bir şekilde ulaşılarak yardımların vatandaşlara nasıl ve ne şekilde ulaştırılacağı planlanarak, yardım teşkilatlarının kuruluş ve görevleri düzenlenmiştir (AFAD, 2012).

1996 yılında Bayındırlık ve İşkan Bakanlığı bünyesinde, Japon Uluslararası Yardım Teşkilatı (JICA) desteği ile Deprem Zararlarının Azaltılması Araştırma Merkezi kurulmuş, yine aynı yıl içerisinde Bayındırlık ve İşkan Bakanlığınca, ilki 1945 yılında hazırlanan ve en son 1972 yılında güncellenen deprem tehlike haritası yeniden hazırlanmıştır.

99 Marmara ve Düzce Depremi sırasında ve sonrasında yaşananlar nedeniyle halihazırdaki afet mevzuatının yetersiz kaldığı anlaşılmıştır. Yetersizliğin giderilmesi için birçok kanun ve kanun hükmünde kararname, kararname, yönetmelik, tebliğ ve genelge çıkarılmıştır. Bunların en önemlilerinden biri de Marmara Depremi’nin ardından 11 ili ve ilçelerini

kapsayan Sivil Savunma Müdürlüklerinin kurulmasını öngören 586 sayılı Sivil Müdafaa Kanunu ile Belediye Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına Dair KHK çıkarılmıştır.

Marmara Depremi sonrası, 'zorunlu deprem sigortası', 'yapı denetimi' 'mesleki uzmanlık' konularında yeni yasal düzenlemeler yapılmıştır. 587 Sayılı *“Zorunlu Deprem Sigortasına Dair Kanun Hükmünde Kararname”*, 99 Marmara Depremi sonrası mevzuattaki yetersizliklerin giderilmesi için yapılan en önemli çalışmalardan biridir. Kanun amacı, konut sahibi olan vatandaşların, olası bir deprem sonrası meydana gelebilecek maddi zararların karşılanabilmesi için deprem sigortasını zorunlu kılmaktadır. Söz konusu sigortalama işlemlerini gerçekleştirmek ve diğer görevleri yerine getirebilmek üzere Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuştur. Deprem sigortasıyla, depremin doğrudan neden olduğu maddi zararlar ile depremin tetiklediği yangın gibi diğer afetlerin sigortalı binalarda neden olacağı muhtemel hasarlar koruma altına alınmıştır (Doğan, 2016).

2005 yılında çıkan 5393 sayılı “Belediye Kanunu”, 73. Maddesi ile düzenlenen kentsel dönüşüm uygulaması, değişen afet algısı sayesinde yetkilerin daha yerele indirgenmesi ve yerelin aktör olarak süreçte yer alması hedeflenmiştir. Fakat söz konusu süreci resmiyete bindirmek üzere merkezi bir kararlılık olmadan ve özel bir yasa yürürlüğe girmeden yapılan her türlü eylem ve planlama havada kalmaktaydı. Söz konusu sürecin başarısız geçmesi sonucunda 2012 yılında yürürlüğe giren *“6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun”* ile yerele verilen yetkiler tekrardan merkeze toplanmıştır (Doğan, 2016). 2009 yılında 5902 sayılı Kanun ile Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) kurulmuştur.

Son olarak afet yönetimi sürecinin yürütüldüğü *“6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun”* 2012 yılında yürürlüğe girmiş ve yasa şemsiyesi altında hangi kurumların ana aktör olduğu tanımlanmıştır. Söz konusu yasa ile yerel yönetimler ağırlıklı giden risk yönetimi merkeze kaymış, riskli alan ve riskli yapı uygulamalarını afet planlama aracı olarak görülmüş ve bunlara ilişkin uygulama standartlarını getirmiştir. Kanun ile “Riskli Alan”, “Riskli Yapı” ve “Rezerv Yapı Alanı” kavramları getirilmiş, daha bütüncül planlar yapma adına alan bazlı, öte yandan sürecin daha hızlı ilerleyebilmesi amacıyla hak sahiplerine de belli fırsatlar tanıyan yapı bazlı afet önleme amacı güdülmüş olup, tüm bu afet tehlikesini bertaraf etme araçlarına, barınma ihtiyacını karşılayabilecek rezerv yapı alanları uygulamasını getirmiştir.

4.3. İdari Örgütlenme ile Afet Süreci

Cumhuriyet dönemi öncesi afet konusundaki kurumlardan biri olan, temelleri 1868 yılında atılan ve başlarda meteoroloji rasathanesi olarak faaliyet gösteren Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesinin, ilk kuruluş ismi Rasathane-i Amire'dir. Rasathane, dünya ile paralel olarak deprem ile ilgili çalışmalar ve ölçümler yapmış, 1983 yılında ise idari olarak Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü adı altında bir enstitüye dönüştürülmüştür (Doğan, 2016).

Afetler özelinde işler özellikle 1958 yılına kadar merkezi yönetim, yani Bayındırlık Bakanlığı tarafından ele alınmaktaydı. Bakanlıkla görev paylaşımı yapması adına yine bu dönem içerisinde Bakanlığın “Yapı ve İmar İşleri Reisliği” bünyesinde kurulan ve 1955 yılında De-Se-Ya adını alan “Deprem Bürosunun” ve “Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünün” afet yönetiminin gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır (Doğan, 2016).

Bayındırlık Bakanlığı'nın afetle ilgili görevleri 1958 yılında kurulan İmar ve İskân Bakanlığına devredilmiş, o gün itibariyle afet yönetimine ilişkin devir alınan görevler, kurumun devamı niteliğinde olan ve 1983 yılında kurulan Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ardından da 2011 yılında kurulan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından sürdürülmektedir.

1958 yılında afet yönetimine dair ilk genel kanun olan 7269 sayılı *Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirler ve Yapılacak Yardımlara Dair Kanunu* ile İmar ve İskân Bakanlığının Toprak ve İskân İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Afet İşleri Dairesi Başkanlığı kurulmuştur. 1959 yılında yürürlüğe giren 7126 sayılı Sivil Müdafaa Kanunu ile afet anı ve sonrası için gerekli olan kurtarma ve ilkyardım faaliyetlerini yürütmesi adına İçişleri Bakanlığına bağlı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü'nün temelleri atılmıştır (AFAD, 2012).

Ülkenin kalkınma hamlelerini planlı bir şekilde gerçekleştirmek üzere 1960 yılında Başbakanlığa bağlı Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuştur. Devlet Planlama Teşkilatının görevi ekonomik, sosyal ve kültürel politika ve hedefleri belirlemenin yanı sıra bunlara ilişkin gerçekleştirilecek faaliyetlerde hükümetlere yardımcı ve yön gösterici unsur olmaktır. Ayrıca, Devlet Planlama Teşkilatının kurulduğu dönemlerde afet yönetimi

farkındalığı oluşana kadar afet kavramı üzerinden belirgin çalışma ve kalkınma hedefleri olmamıştır. Özellikle Marmara Depremi'nin ülke kalkınmasına dolaylı ve direk etkileri nedeniyle afet yönetimi de kalkınma planlarında yer bulmuştur.

1968 tarihinde çıkarılan “Bazı Yerlerin Tabii Afet Bölgesi Olarak İlan Edilmesi Hakkında Kararname” ile ilk defa “Doğal Afet Bölgesi” kavramı yer almıştır.

Marmara Depremi, merkezi yönetim için afet yönetiminde müdahale ve iyileştirme aşaması açısından yerel örgütlenmenin ne kadar hayati olduğunu göstermede geç olsa da dönüm noktası oluşturmuş ve farkındalık yaratmıştır. Bu nedenle bir takım yasal ve idari düzenlemeler yapılmıştır. 2000 yılında Başbakanlık genelgesiyle hizmet gereksinimleri ve sekreteryası TÜBİTAK tarafından karşılanan, bağımsız bir kuruluş olarak Ulusal Deprem Konseyi kurulmuştur. Ulusal Deprem Konseyi, zararlarının azaltılmasına yönelik önlemlerin ve yapılması gereken çalışmaların yer aldığı düzenli bir çalışma oluşturma adına ‘Deprem Zararlarını Azaltma Ulusal Stratejisi’ belgesini hazırlamıştır (UDK, 2002). Buna rağmen 2007 yılında uygulama alanı kalmadığı gerekçesiyle lağvedilmiştir.

2009 yılında ilk defa düzenlenen Kentleşme Şurası ile “Afetlere Hazırlık ve Kentsel Risk Yönetimi” isimli bir komisyon oluşturulmuş, 8 yıl sonra 2017 yılı Mart ayında Kentleşme Şurası tekrar toplanmış, 2017 yılı ekim ayında sonuç bildirgesini yayınlamıştır. Sonuç bildirgesinde, afet ve risk yönetimi ana başlıklardan biri haline gelmiş, hemen her komisyonda afet ve risk konusuna değinilmiştir.

2002 yılında Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Japonya Hükümeti arasında yapılan anlaşma kapsamında, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) Japonya'daki afet kanunu doğrultusunda İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı çalışmasını tamamlamıştır (JICA ve İBB, 2002). BÜ, İTÜ, ODTÜ ve YTÜ tarafından İBB Zemin ve Deprem Araştırma Müdürlüğü adına 2003 yılında JICA raporunda “ Senaryo A Depremi” nin baz alındığı bir Deprem Master Planı hazırlanmıştır (Çakal, 2013). İstanbul'un deprem tehlikesi karşısında risklerin belirlenmesi ve giderilmesi adına sakınım planının hazırlanması ve yüksek risk içeren alanlarda hızlı bir şekilde eylem planlarının hayata geçirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (İDMP, 2003).

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2009 yılında 5902 sayılı yasa ile kurulmuştur. Başkanlık kuruluşunda, halihazırda işlevini sürdüren afetlere müdahalede yetkili olan ve 1965 yılından itibaren Bayındırlık ve İskan bakanlığına bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, İçişleri Bakanlığı'na bağlı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Başbakanlığa bağlı Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü gibi kurumlar, yasa kapsamında lağvedilerek görevleri Başkanlığa devredilmiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı kurularak yeni afet anlayışı üzerinde olay öncesi, olay sırasında ve olay sonrasında devreye girecek olan hiyerarşik idari yapılanmanın çalışmalarına devam edilmiştir.

Başkanlık bazında kurul statüsünde kurulan Ulusal Deprem Konseyi, 2007 yılında misyonunu tamamladığı gerekçesiyle lağvedilmiş, yerine Deprem Danışma Konseyi kurulmuştur. Konsey, depremlerden korunabilmek, zararlarını en aza indirebilmek, deprem öncesi sırası ve sonrasında yapılacaklar hakkında öneri sunmak gibi görevleri bulunmaktadır (Doğan, 2016).

AFAD 2018 yılındaki Cumhurbaşkanlığı sistemine geçiş süreci sonunda Başbakanlığın lağvedilmesi İçişlerine Bakanlığı'na Başkanlık düzeyinde bağlanmıştır.

4.4. Afet Planlaması Bağlamında Kentsel Dönüşüm Uygulamaları

Afetlere ilişkin, antik dönemden itibaren, afetlerden sonra müdahale etme ve yara sarma anlayışı ile sınırlı kalan, konvansiyonel afet yönetimi uygulamalarının geçerli olduğu görülmektedir. Özellikle 1970 ve 1980'li yıllar itibariyle sosyo-ekonomik koşullar, nüfus yoğunluğu, yapıların fazlalığı ve çarpık kentleşme afetlerden etkilenme oranını önemli düzeyde artırmıştır. Afet sonrası uluslararası kuruluşlarca yapılan yardımlara gereksinmelerinin büyümesi, yardımların sınırlı kalması, halihazırda bulunan tehlikelere karşı tepkisizlik gibi sebepler klasik konvansiyonel afet yönetimi anlayışından çıkılarak yeni çözümlerin üretilmesine neden olmuştur (Balamir, 2007). 90'lı yıllarda ise, bu ve buna benzer afet sonrası müdahale politikalarının yetersiz kalması sonucu, UN, OECD, Habitat ve diğer uluslararası kuruluşların çalışmalarının etkisiyle anlayış değişikliğine gidilerek yeni politikalar benimsenmiştir (Doğan, 2016).

Türkiye'nin birçok kenti, verimli topraklar ve suya kaynaklarına yakın bir şekilde yerleşme eğilimi göstermiş, hem Türkiye hem de dünyada kentler üzerindeki risk sektörlerinin

bertarafı amacıyla afet planlamasına yönelik ortak çalışmalara başlanmıştır. Özellikle 1999 Marmara Depremi sonrası artan farkındalıkla birlikte Türkiye uluslararası çalışmaların birçoğuna katılım göstermiş, uygulamaya yönelik girişimlerde de bulunmuştur. Fakat afet öncesi zarar azaltmaya yönelik çağdaş bir ‘afet ve risk yönetim sistemi’ oluşturulamamıştır (Şahin, 2009). Birden fazla Ulusal raporda yapılması gerekenlerle ilgili ifadeler yer almasına rağmen bu konu bir türlü ülke gündeminin temeline oturtulamamıştır. Atılan adımlar var olan sorunları çözmek yerine bu konudaki politikasızlığı devam ettirmiştir. Politika boşluğundan yararlanan güçlü lobiler, meslek çevrelerinin kendilerince doğru gördükleri yöntemleri topluma empoze etmiştir (Balamir, 2007). Gerek mevzuat gerekse diplomatik araçların aracılığıyla ana amaç olan “risk bertarafı”ndan sapılmış, seçilen uygulama araçları neo-liberal ekonominin uygulama zemini haline gelmiştir.

Beklenen büyük İstanbul depremi nedeniyle bir an önce dönüşümün yapılması gerektiği söylemleri, özellikle İstanbul’da rant paylaşımında araç olarak kullanılmıştır. Neo-liberal akım, karşılarında dirayetli bir politika görmediği için kent merkezinde rant payı devşirme amacıyla birbiriyle yarışır hale gelmiş, bunlar da kentsel bütünlüğü sağlayıcı bütünsel bir planın yapılamamasına neden olmuştur. Kentleşme Şurası, Kentsel Dönüşüm Komisyonu’nun raporunda planlama alanında yürütülen dönüşüm sürecinin hem kamusal yarar hem de yarattığı kamusal alanlar bakımında tartışılır durumda olduğu, bu yüzden var olan politikasızlığın kent bütününe büyük zarar verdiği ifade edilmiştir (Şehircilik Şurası, 2017).

Bu süreci tetikleyen en büyük etmenlerden biri de kaderci yaklaşımla, devletin zarar gören vatandaşlarına her türlü yardımcı olacağı inancıdır. Afet yönetimine ilişkin yürütülen çalışmaların toplum nezdindeki en önemli engellerinden biridir (Şahin,2009). Bakıldığında, insanların acil durum tatbikatlarından daha çok, risk azaltma uygulamalarına gereksinim duymaktadır.

Türkiye, kapsamlı ve bütünsel afet planlamasına imkan vermeyen bu süreçte, dünyanın gündeminde olan sürdürülebilir eksenli, yoksulluk ve eşitsizlik, kentsel gelişimde kötü yönetim ve planlama, çevresel bozulma, iklim değişikliği, insanlara bilinçlenme ve eğitim fırsatının verilmesi gibi kavramları gündeme alma, tartışma ve uygulama fırsatını kaçırmıştır.

Türkiye’de afet riskine karşı alınacak önlemlerin yapı özelinde sınırlı kalması, toplumsal sorumlulukların özel sektöre yüklenmesi, bütünleşik ve kapsayıcı planlama anlayışının zarar görmesine neden olmaktadır (Balamir, 2009).

Halihazırda dönüşüm uygulamaları içeriğinde afet planlamasının ele alınmadığı, planlı bir afet yönetimi planı bulunmadığından, deprem tehlikesinin yıkıcı boyutları neden gösterilerek uygulamaların hız ve sonuç odaklı ilerlemesi gerektiği argümanlarıyla daha çok yapı bazlı ilerlemekte olup, alan ve yapı bazlı uygulamaların İstanbul’daki deprem riski büyüklüğünün içindeki dağılımına paralellik göstermediği gözlenmektedir.

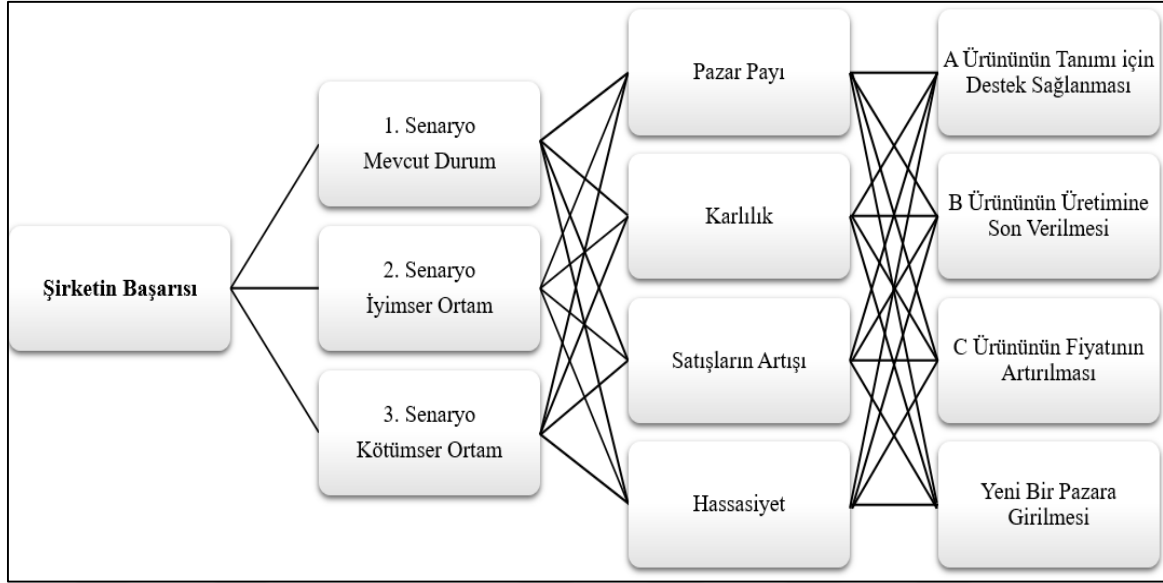


5. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Analitik hiyerarşi süreci, her bir düzeydeki kriterlerin ağırlıklarını, bir üst düzeyde bulunan kritere göre ölçeklendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Kriterlerin ağırlıkları ölçmek için ise ikili karşılaştırma matrislerinden yararlanılır. Karmaşık kararları daha küçük, daha yönetilebilir parçalara bölerek karar vericilerin en iyi alternatifi seçmesini sağlamak için kullanılmaktadır. AHS, matrisler ve matrisler sonucu elde edilen ölçümlere dayanmaktadır. AHS, herhangi bir kararı almak için problemi hiyerarşik olarak yapılandırmak, karmaşıklıkla baş etmenin ve problemin ana bileşenlerini belirlemenin etkili bir yoludur (Wind ve Saaty, 1980). Problemi çözmek için geliştirilen modelde en üst düzeyde amaç yer almaktadır. Amacın altında ise; kriterler, alt kriterler ve alternatifler yer almaktadır. En iyi alternatifin seçilebilmesi için kriterlerin ağırlık puanlarına ulaşılması önemlidir. Bu çerçevede; en iyi çözüm sunan yöntemlerden biri çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHS'dir (Pachemska, Lapevski ve Timovski, 2014).

AHS'nin genel bir hiyerarşik yapısı yoktur. Şirketlere kendi özel ihtiyaçlarına uyacak bir hiyerarşik model inşa etmede esneklik sağlar. AHS ile hiyerarşinin her bir düzeyindeki kriterlerinin önceliklerini belirlemek için bir ölçüm metodolojisi kullanılır (Matteo, 2015). AHS'nin adımları genel olarak; problemin tanımlanması, değerlendirmeye alınmayacak alternatiflerin elenmesi, amaç, kriter ve alternatifleri içerir problem modelinin oluşturulması, önem derecesi ölçeği kullanılarak karşılaştırmaların yapılması, karşılaştırmalar sonrası kriterlerin ağırlık puanlarının hesaplanması, duyarlılık analizi ve son olarak en iyi alternatifi seçmek için sentezleme yapılması olarak tanımlanabilir. AHS ile oluşturulan hiyerarşik model karar vericilere olası sonuçları tahmin etme imkanı tanır, karar verme sürecini kısaltarak en iyi alternatifin seçimini kolaylaştırır (Ünal, 2012).

Şekil 5.1'de bir şirketin başarısını artırmak için geliştirilen hiyerarşik model yer almaktadır. Modelin amacının hemen altında senaryolar, senaryoların altında kriterler ve alt kriterler yer almaktadır (Şekil 5.1). Her bir kriterin diğer bir kritere göre önem derecesini belirlemek için ikili karşılaştırma matrisi hazırlanmıştır. Çizelge 5.1'de ise karlılık kriterlerine ilişkin hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi yer almaktadır (Wind ve Saaty, 1980).



Şekil 5.1. Karar Hiyerarşisi (Wind ve Saaty, 1980)

Çizelge 5.1. Karlılık için Veri Toplama Matrisi (Wind ve Saaty, 1980)

Karlılık	A Ürününün Tanıtımı için Destek Sağlanması	B Ürününün Üretimine Son Verilmesi	C Ürününün Fiyatının Artırılması	Yeni Bir Pazara Girilmesi
A Ürününün Tanıtımı için Destek Sağlanması	1			
B Ürününün Üretimine Son Verilmesi		1		
C Ürününün Fiyatının Artırılması			1	
Yeni Bir Pazara Girilmesi				1

Karar verme sürecinde katılımcının görevi; hiyerarşide kriterlerin birbirlerine göre önem derecesini belirlemektir. Bu durumda, katılımcıya değerlendirmeye ilişkin açıklayıcı bir talimat sunulması gerekir. A ürününün tanıtımı için destek sağlanmasının mı yoksa b ürününün üretiminin durdurulmasının mı kar hedeflerine ulaşmada daha önemli olduğunun değerlendirilebilmesi için katılımcılara önem derecesi ölçeği sunulmalıdır. Saaty tarafından hazırlanan önem derecesi örneği Çizelge 5.3’de yer almaktadır (Wind ve Saaty, 1980).

Çizelge 5.2. Önem Derecesi Ölçeği (Wind ve Saaty, 1980)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Önem Derecesi: Eşit	1. Faktör ile 2. Faktör Eşit Derecede Öneme Sahip
3	Önem Derecesi: Orta	1. Faktör 2. Faktörden Orta Derecede Önemli
5	Önem Derecesi: Güçlü	1. Faktör 2. Faktörden Güçlü Derecede Önemli
7	Önem Derecesi: Çok Güçlü	1. Faktör 2. Faktörden Çok Güçlü Derecede Önemli
9	Önem Derecesi: Mutlak Derecede	1. Faktör 2. Faktörden Mutlak Derecede Önemli
2,4,6,8	Ara Değerler	İki Faktör Arasında Küçük Farklar Var

AHS getirdiği en önemli avantaj, grup kararlarında kullanım kolaylığı ve yargılamalardaki tutarsızlığı ele alma yeteneğidir. Bunun yanı sıra öznel yargıların kuvveti, nümerik olarak gösterildiğinden ve değerler üzerinden anlaşıldığından dolayı karar vericilerin uzun süreli tartışmalara girmesine gerek kalmadan çalışmalarını yürütebilme imkanı sağlaması, büyük bir problemi parçalarına ayırarak elde edilen analizleri birleştirilebildiği gibi büyük bir problemi de parçalarına ayırabilme avantajları bulunmaktadır (Ünal, 2012).

AHS'nin avantajlarının yanı sıra eleştirildiği yönleri de bulunmaktadır. AHS'ye getirilen eleştirilerin en önemlisi ise çalışılan kriterler arasından sıralama değişikliğine gidilmesi veya kriterlerden birinin silinmesi ya da kriter eklenmesi sonrası bulunan değerlerde meydana gelen kayda değer değişimlerdir (Ünal, 2012).



6. AFET PLANLAMASI ÖLÇÜTLERİNİN KARTAL İLÇESİ ÜZERİNDEN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

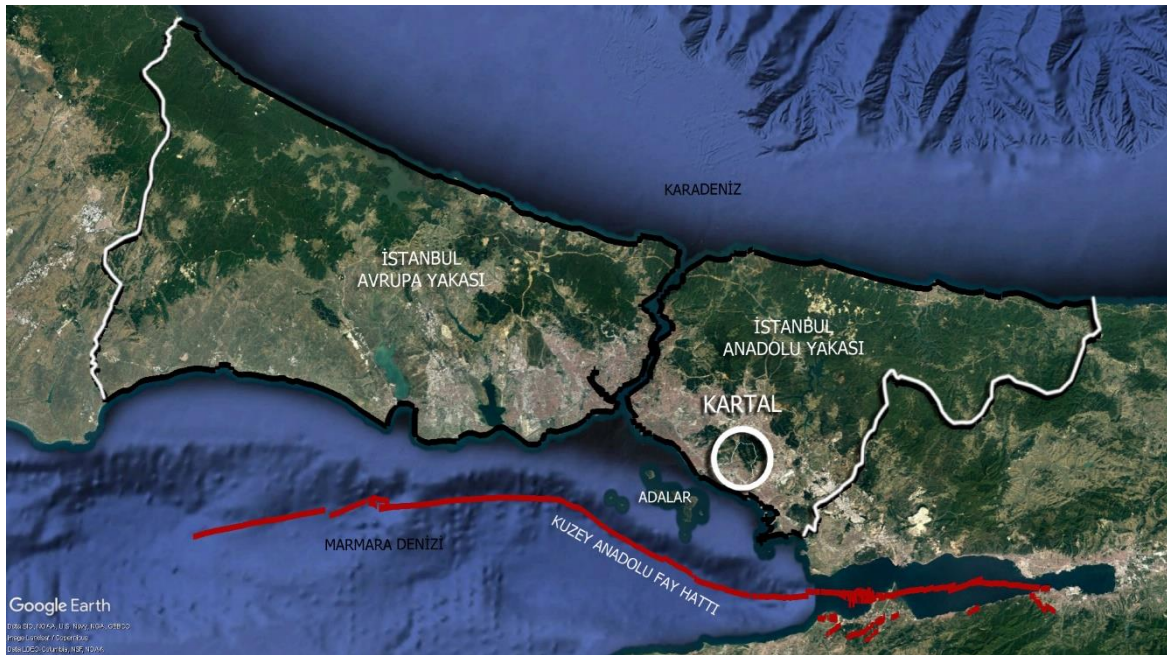
6.1. Örneklem Alanının Seçim Nedenleri

İstanbul'un yerleşim alanları genelde İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi kıyısında toplanmış, güneyde yoğun, kuzeye doğru ormanlık ve maden alanlarının bulunduğu ve güney bölüme göre nispeten seyrek bir coğrafi yapıya sahiptir (AFAD, 2022). Kuzay Anadolu fay hattı, İstanbul'un yaklaşık 20 km güneyinden geçmektedir. Söz konusu fay hattı geçmişten günümüze kadar birçok yıkıcı deprem üretmiştir. Marmara Denizi bölgesinin son 2000 yıllık döneminde büyüklükleri 6,8 ile 7,4 arasında değişen 15 büyük deprem tespit edilmiştir. Çok sayıda sismolog, Marmara Denizi'nin İstanbul'un güneyinde kısmına karşı gelen bölümünde 2030 yılına kadar 7,0 ve üzeri büyüklükte bir deprem olma olasılığının çok yüksek olduğunu belirtmektedir. Marmara Denizi'nde 30 yılda deprem olma olasılığı %65±15 yıl olarak tahmin edilmektedir (AFAD, 2022). Diğer yandan İstanbul, belirgin olarak sel/ su baskını/ taşkın afeti tehlikelerinin altındadır. Bu durum, son 30-40 yıldır giderek artan şehirleşmeden ve planlamadaki hatalardan kaynaklanmaktadır. İstanbul'un şehirselleşiminde yüzeysel drenaj sistemlerinin göz ardı edilmesi sonucu sıklık ve şiddet özellikleri giderek artış gösteren sel ve taşkınlar meydana gelmektedir.

İstanbul, 16 milyon nüfusu (TÜİK, 2016) ile dünyanın en büyük 9. (UN-ISDR, 2015) Türkiye'nin ise en kalabalık şehridir. UN-ISDR raporunda; yaşanacak şiddetli bir deprem sonucunda 40 bin kişinin hayatını kaybetmesi, 200 bin kişinin yaralanması ve 400 bin hane halkının evsiz kalması beklendiği, yaklaşık 40 bin binanın yaşanamaz hâle geleceği veya yerle bir olacağı, 300 bin binada ise; ciddi hasarlar meydana geleceği, sadece binalardan kaynaklı hasarların 11 milyar dolar civarında olmasının beklendiği ifade edilmiştir (UN-ISDR, 2015). Olası büyük bir deprem ile büyük bir yıkım yaşanacağı tahmin edilen İstanbul, GSYH'nın %30'unu oluşturmaktadır (TÜİK, 2021). İstanbul'un, Türkiye'nin nüfus hareketlerinin ve onun getirdiği çarpık kentleşmenin tüm izlerinin gözlemlenebildiği, ulusal sınırların ötesinde kendi başına dünyadaki kentlerin düzlemine eklenmiş ve neo-liberal akımların etkilerinin yüksek düzeyde görülebildiği göz önünde bulundurularak, İstanbul'a ilişkin afet riski kapsamında projeler geliştirilmelidir. Politik düzeyin yanı sıra; akademik çevrelerce de öneminin kavranması ve olası bir İstanbul depreminin etkilerinin sadece

metropolitan alanı ile sınırlı kalmayıp, ekonomik ve sosyal açıdan da değerlendirilmesi gerekmektedir. Ülkemizi etkileyecek olan; nüfus birikimi, sanayi, yapılaşma, iş gücü ve yatırımlar gibi parametreler göz önünde bulundurulduğunda, olası bir afet gerçekleştiğinde İstanbul'un tüm Türkiye'yi ilgilendiren büyük bir risk teşkil ettiği tespit edildiğinden çalışma alanı İstanbul İlinden seçilmiştir.

Kartal ilçesi öncelikli Kuzey Anadolu fay hatlarının yakınında olması ile birlikte tsunami etkisinin görülebileceği İstanbul'un güney kıyılarında bulunması, İstanbul'un E-5 gibi ana ulaşım aksları üzerinde veya yakınında konumlanması, özellikle kıyı kesimlerinde çökme riski nedeniyle dolgu ve alüvyon alanların üzerinde konumlanması ve son olarak kentsel dönüşüm uygulamalarının yoğun olarak görüldüğü yerlerden olması gerekçeleri ile çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 6.1). Aynı zamanda 06.02.2019 tarihinde Kartal ilçesi, Orhantepe Mahallesi'nde yaşanmış olan afet nedeniyle akademik ve politik çevrelerce gündemde oluşu da seçilmesinde etmen olmuştur (ÇŞİB, 2020b). Yine 2007 yılında Sultanbeyli Sancaktepe, Maltepe, Pendik ve Kartal'da da su baskınları meydana gelmiş, evlerinde mahsur kalan bazı vatandaşlar itfaiye ekiplerince kurtarılmıştır (AFAD, 2022). İRAP raporuna göre, deprem Kartal'ın da dahil olduğu birçok ilçe, kalabalık ve yoğun nüfuslu olmaları ve kapanması muhtemel yollar nedeniyle afet sonrası müdahale için diğer ilçelere göre daha fazla zorluk yaşanabilecek ilçeler arasında gösterilmiştir (AFAD,2022).

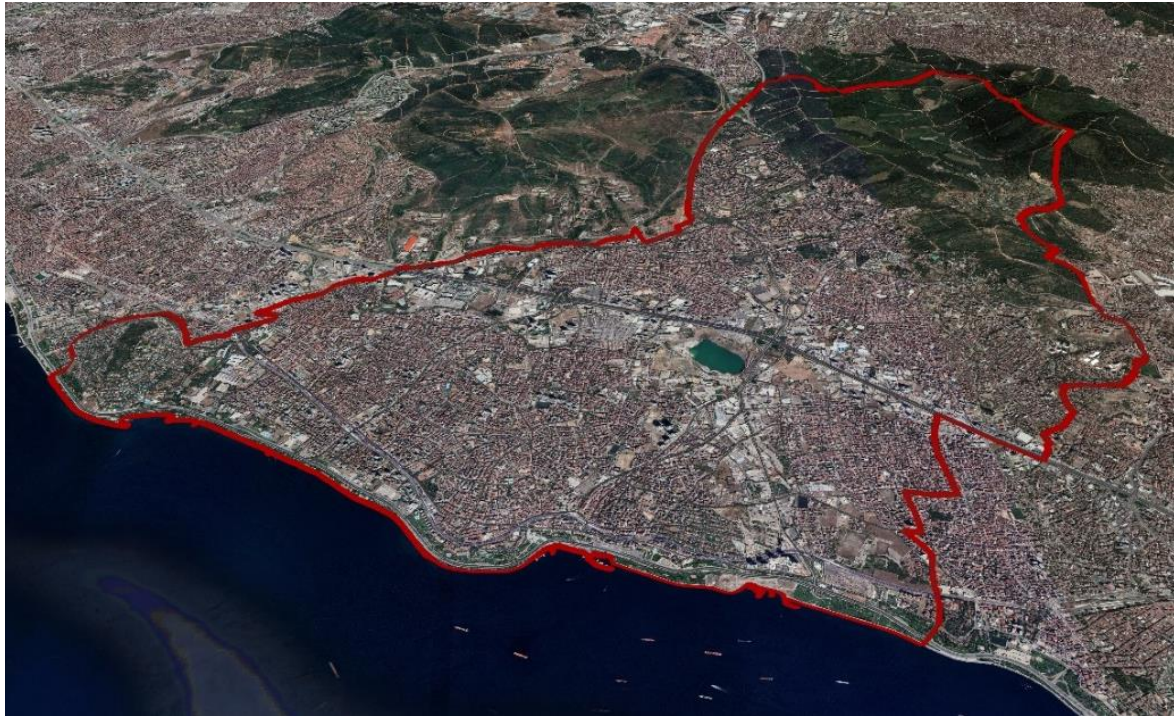


Şekil 6.1. Kartal İlçesi İstanbul İçerisindeki Konumu

Kartal ilçesi, İstanbul iline bağlı; batıda Maltepe, kuzeyde Sancaktepe, kuzeydoğuda Sultanbeyli ve doğuda Pendik ilçeleriyle komşu ve 38.54 km² yüz ölçümüne sahiptir. Kartal'ın kuzey-güney sınırını Aydos Tepesi ve Marmara Denizi'nin kıyı şeridi, Cevizli Vadisi batı sınırını tanımlamaktadır (İBB ve KRDAE, 2020). Kartal topoğrafyası, güney sınırını belirleyen Marmara Denizi'nden kuzey sınırını belirleyen Aydos Tepesine doğru yükselen bir yüzeye sahiptir. Sahilden kuzeye doğru olan bu yükseliş denizin ve adaların görüldüğü manzara noktaları oluşturmaktadır. İlçede Aydos ve Dragos tepeleri olmak üzere iki adet Kent ormanı, Taş ocağı ve Cevizli göletleri olmak üzere iki adet göl bulunmaktadır.

Kartal; karayolu, demiryolu, havayolu ve denizyolu ağlarının kesiştiği bir alan olması itibarı ile ulaşım açısından önemli avantajlara sahiptir. Yatay aksta TEM otoyolu, E-5 karayolu, minibüs yolu ve sahil yolu, dikey aksta ise Spor ve Sanayi caddeleri ile Çanakkale Caddesi karayolu ana ulaşım yollarıdır. Karayolu ağı gelişmiş olan Kartal, Sabiha Gökçen Havalimanı'na 13 km uzaklıkta yer almaktadır (Kartal MEP).

Kartal ilçesinde 483.419 kişi ikamet etmektedir (TÜİK, 2022). Kartal nüfusunun %50,7'si kadın, %49,2'si erkektir (TÜİK, 2022). Nüfus yoğunluğu incelendiğinde, Kartal'ın en yoğun nüfusa sahip mahalleleri Hürriyet, Karlıktepe ve Atalar'dır (İBB ve KRDAE, 2020).



Şekil 6.2. Kartal İlçesi Konumu

6.2. Çalışma Yöntemi

Kartal ilçesinde elde edilen veriler doğrultusunda bütünleşik afet tehlikesi başlığı altında jeolojik tehlikeler, yoğunluk, fiziksel altyapı erişilebilirliği ve teknolojik ve insan kaynaklı tehlikeler olmak üzere 4 kriter belirlenmiş, bu 4 adet kriterin altında ise 23 adet alt kriter gruplandırılmıştır (Çizelge 6.1). Her bir alt kriterin kendi tehlike haritalarının yanı sıra altında gruplandığı kriterler için de çok kriterli karar verme yöntemi analitik hiyerarşi süreci ile tehlike haritaları yapılmıştır. Bu 4 kriter analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılarak coğrafi bilgi sistemleri üzerinden Kartal ilçesinin bütünleşik afet tehlike haritası oluşturulmuştur. Bu harita ile çalışma alanındaki tehlike durumu, mekan üzerinden tespit edilmiş ve afet öncesi risk azaltma ve müdahale kapsamında değerlendirilen 6306 sayılı Kanun kapsamındaki uygulamalarla ne kadar örtüştüğüne ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Çizelge 6.1. Çalışma Veri Tabanı Kriterleri ve Alt Kriterler

Jeolojik Tehlike	Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği	Yoğunluk	Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike
Deprem Tehlikesi	Park ve Açık Yeşil Alanlar	Nüfus Yoğunluğu	Akaryakıt İstasyonları
Deprem Fay Etki Alanları	Spor Alanları	Kat Yoğunluğu	Altyapı Alanları
Sıvılaşma Alanları	Dini Alanlar	Konut Yoğunluğu	
Heyelan Alanları	Eğitim Alanları		
Sel Su Baskını (Tsunami) Alanları	Kamu Alanları		
Alüvyon Alanları	Sosyal ve Kültürel Alanlar		
Yapay Dolgu Alanları	Sağlık Alanları		
Ayrışmış Kaya Alanları E-Z Sınıfı	Yol Ağı		
Karstlaşma Alanları			
Eğim			
Tehlike	Acil Müdahale ve Yara Sarma Kapasitesi	Korunmasızlık	Tehlike

Günümüzde uluslararası literatürün de gündeminde olan coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla karar vericilerin karar süreçlerini yönetmesi konusu bütünleşik afet planlamanın en önemli ayaklarından birini oluşturmaktadır. Karar vericiler afet öncesi planlanmasını gerçekleştirirken birden fazla aktörü değerlendirmelidir. Bu kapsamda, atılacak olan her bir adım için istatistiksel ve bilimsel veriler kullanılmalıdır. Afet öncesi planlamasında karar destek sistemi olarak coğrafi bilgi sistemleri ve çok kriterli analiz yöntemleri bütünleşik bir biçimde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tez kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda kullanılan kriter ve alt kriterlerin, karar vericilerin öznel yargılarının en doğru ve karmaşaya sebebiyet veremeyecek şekilde matematiksel verilere indirgenerek değerlendirilebilmesi için analitik hiyerarşi süreci kullanılmıştır. Analitik hiyerarşi sürecinin seçilmesindeki bir diğer etmen ise; süreç sonunda elde edilen kriterlerin ve alt kriterlerin ağırlık yüzdelerinin coğrafi bilgi sistemlerinde kullanılabilecek olmasıdır. Bu yüzdeler, Arcgis programında yer alan modüller içerisinde tehlike haritalarının yapılmasında kullanılacaktır.

Bu doğrultuda çalışmanın ilk aşamasında, 1/1000 ölçekli Kartal Arazi Kullanımı ve 1/2000 Ölçekli Mikro Bölgeleme Yerleşime Uygunluk Haritası ve Aydınlanma Haritası (1m), Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve deprem fay hatları coğrafi bilgi sistemleri üzerinden ölçek ve parametre dönüşümleri yapılarak tehlike, kriter ve alt kriter haritalarının oluşturulması için uygun veri tabanı haline getirilmiştir.

İkinci aşamada, alana ilişkin veri tabanı üzerinde değerlendirme yapılarak dünya 23 adet alt kriter ve bunların altında gruplandırıldığı 4 adet kriter başlığı belirlenmiştir.

Veri tabanı alt kriterleri (23 adet); jeolojik tehlike, yoğunluk, fiziksel altyapı erişilebilirliği, teknolojik ve insan kaynaklı tehlike olmak üzere dört kriter başlığı altında gruplandırılmıştır. Belirlenen her bir kriterin risk derecesine göre yüksek olandan düşük olana doğru 9 ile 1 arası puanlaması yapılmıştır. Jeolojik tehlike ve yoğunluk kriterlerinde; öz nitelik verilerinin nicel veriye dönüştürülmesi yapılırken, fiziksel altyapı erişilebilirliği ve teknolojik/insan kaynaklı tehlike kriterlerinde bilimsel bir metoda oturtulması adına servis alanlarının elde edildiği yakınlık (proximity) analizi kullanılmıştır. Kriterlerin elde edilmesinde yöntem olarak kullanılan ağ analizinin seçilmesinin en önemli katkısı; sağlam kalması ve kapanmaması beklenen yol ağı üzerinden kaçış, hayati destek noktalarına erişim, besin ve

diğer malzemelerin ulaştırılması, enkazın taşınması gibi işlevlerin etkin olarak yapılabilirdiği hizmet alanını tespit etmektir (Gerçek ve Güven, 2016). Kriter puanlamasında mesafe referans ölçüt olarak belirlenmiş, fiziksel altyapı erişilebilirliği kriterinin alt kriter haritalarında, mesafenin durumuna göre kullanımdan uzaklaştıkça tehlike artarken, teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriterinin alt kriter haritalarında ise; mesafe kısaldıkça risk derecesi artacak şekilde puanlama yapılmıştır. Bu puanlamalar, Arcgis programında mekânsal araç modüllerine girdi oluşturularak, çalışma alanının tehlike durumunu gösterir haritalar elde edilmiştir.

Bu aşamanın son adımında her bir kriterin altındaki alt kriterlere AHS yöntemiyle ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş, matris içeriğinde verilen puanlarla her bir alt kriter için ağırlıklandırma yüzdesi ortaya çıkmıştır. Devamında her bir kriter grubu için ağırlıklandırmalar ve altında grupladığımız her bir alt kriterinin tehlike puanları CBS ortamında girilerek weighted overlay modülü aracılığıyla jeolojik tehlike, yoğunluk, fizik altyapı erişilebilirliği, teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriterlerinin tehlike haritaları elde edilmiştir.

Üçüncü aşamada, Kriter haritalarının kendi aralarında AHS yöntemiyle ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Matris içeriğinde verilen puanlarla her bir kriter için ağırlıklandırma yüzdesi belirlenmiştir. Belirlenen yüzdeler Arcgis programında weighted overlay modülüne girilerek “Bütünleşik Afet Tehlike Haritası” elde edilmiş ve tehlike haritasına dair değerlendirme yapılmıştır.

Dördüncü ve son aşamada, üretilen Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının çok yüksek tehlikeli alanlarında, yapı ve alan bazlı kentsel dönüşüm uygulamalarıyla afet tehlikesinin ne kadarının bertaraf edildiği, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından elde edilen alan, yapı ve nüfus verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Sonucunda da kentsel dönüşüm uygulamalarının ele alınış şekline ilişkin bütünleşik ve kapsamlı afet planlaması ilkeleri doğrultusunda öneriler getirilmiştir.

Her bir kriter ve alt kriter haritası 10x10'luk (metre) gridler halinde raster veri olarak üretilmiştir.

6.3. Veri Setinin İşlenerek Kriter ve Alt Kriterlere Yönelik Veri Tabanının Oluşturulması

Çalışma kapsamında kullanılan veriler Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü), Kartal Belediyesi, AFAD herkese açık online veri tabanından sağlanmıştır.

11/1.000 Ölçekli Kartal Arazi Kullanımı, 1/2.000 Ölçekli Mikro Bölgeleme Yerleşime Uygunluk Haritası ve Aydınlanma Haritası (1m), Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve deprem fay hatları üzerinden üretilmiştir. Yerleşime uygunluk, arazi kullanımı ve deprem fay hatları verileri CBS veri tabanı üzerinden mdb formatında, aydınlanma haritası da yine CBS veri tabanı üzerinden .dem verisi olarak elde edilmiştir. Türkiye deprem tehlike haritası verileri ise; vatandaşların erişimine açılmış olan AFAD'ın resmi internet sitesi Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması üzerinden Microsoft Excel formatında nokta koordinatı halinde indirilerek, ham veriler elde edilmiştir. İdari sınırlar da dahil olmak üzere, park ve açık yeşil alanlar, spor alanları, dini tesisler, eğitim alanları, kamu tesisi alanları, sağlık alanları, sosyal ve kültürel tesis alanları, yol ağı, nüfus sayısı, kat sayısı, konut alanı, akaryakıt istasyonları, altyapı tesisleri, sit alanları kriterleri, Kartal Belediyesinin CBS üzerinden hazırladığı 1/1.000 ölçekli Kartal Arazi Kullanımı veri tabanından, deprem tehlikesi kriteri AFAD'ın resmi sitesi üzerinden kullanıma açtığı Türkiye Deprem Tehlike Haritası veri tabanından ham veri olarak, sel ve su baskını alanları, yapay dolgu alanları, sivilaşma alanları, alüvyon alanları, toprak formasyonları, tersiyer alanları, ayrılmış kaya alanları e-z sınıfı, karstlaşma alanları kriterleri; 1/2.000 Ölçekli Mikro Bölgeleme Yerleşime Uygunluk veri tabanı üzerinden çekilmiştir. Deprem fay etki alanları verisi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın fay hatları verisi üzerinden ve eğim kriteri aydınlanma verisi kullanılarak, CBS üzerinden üretilmiştir. Veri tabanının hazırlanması, kriter ve alt kriterlerin elde edilmesinde ARCGIS 10.3.1 araçları ve modüllerinden yararlanılmıştır.

Deprem tehlikesi için elde edinilen x-y nokta koordinatları ARCGIS programında tanımlanarak nokta verisi haline getirilmiştir. Nokta verileri içerisinde gömülü Pga475/DD-2 deprem yer hareketi düzeyi maksimum yer ivmesi değerleri, alt kriterin elde edilmesinde kullanılmıştır. Pga475/DD-2, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve

buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu seyrek deprem yer hareketini nitelemektedir.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ile birlikte yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritalarından, ülkemiz genelinde bina tasarımında kullanılacak, farklı deprem düzeyleri ve farklı zemin sınıfları için maksimum yer ivmesi kullanılmaktadır (Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 2020). Ayrıca ilgili yönetmelik ve tehlike haritalarının yürürlüğe girişinden itibaren Kurumlar ve Üniversiteler tarafından başta Elazığ depremine ilişkin olmak üzere yapılan birçok rapor ve çalışmada Pga475 değerleri kullanılmıştır (AFAD, 2020; KRDAE, 2020; Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, 2020). Ayrıca İstanbul İli Olası Deprem Tahminlerinin Güncellenmesi Projesinde yine bu doğrultuda da deprem tehlike haritası üretilirken Pga 475 değerleri kullanılmıştır.

Tüm veriler, alt kriter, kriter ve bütünleşik afet tehlike haritalarını elde etmek üzere dönüşüm projeksiyonları yapılarak dünya düzleminde doğru yerde konumlanması sağlanmış, aynı ölçeğe getirilmiştir. Elde edilen haritaların tamamı Central Meridian değeri 30, Scale Factor değeri 1 olmak üzere WGS_1984_UTM_Zone_35N projeksiyon üzerinden tanımlanarak hazırlanmıştır.

6.4. Alt Kriter Haritalarının Puanlandırılarak Tehlike Haritalarının Elde Edilmesi

Çalışma alanında bütünleşik afet tehlike haritasını elde etme amacıyla; jeolojik tehlike, fiziksel altyapı erişilebilirliği, yoğunluk ile birlikte teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriterlerinin altında gruplandırılan alt kriterlere ilişkin; öz nitelik ve mesafeye göre, nokta ve alan verileri üretilerek, tehlike puanlaması yapılmıştır. Puanlamalar, öz nitelikleri ve mesafeye göre tehlike derecesi arttıkça 1'den 9'a kadar artacak şekilde yapılmıştır. Alt kriterlere ilişkin öz nitelik ya da mesafeye göre elde edilen tehlike puanlamaları; ARCGIS mekânsal araç modüllerine girdi oluşturularak, tehlike haritaları elde edilmiştir. Ayrıca söz konusu puanlamalar bütünleşik afet tehlike haritasına girdi olarak da kullanılmıştır. Bu bölümde söz konusu alt kriterlerin barındırdığı tehlike unsurları ve yapılan puanlamalar neticesinde elde edilen haritalara ilişkin esas ve dayanaklar açıklanmıştır.

6.4.1. Jeolojik tehlike alt kriterleri

Tez çalışmasının amacı; yapılaşacak alanlardaki afet tehlike ve risklerini belirlemek ile birlikte afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılabilmesi için, farklı tür ve ölçeklerdeki planlama çalışmalarına temel girdi sağlayan bütünsel afet tehlike haritalarının oluşturulmasıdır.

Genel itibariyle Mikrobölgeleme çalışmalarının içeriğine bakıldığında; bütünsel afet yönetimi kapsamında zarar azaltma, hazırlık çalışmaları ve sakınım planlarının hazırlanması çalışmalarını kapsadığı görülmektedir. Mikrobölgeleme çalışmaları; karar vericilerin arazi kullanımı, yoğunluk ve yapılaşmaya ilişkin kararları almasına yardımcı olan, yer bilimsel analitik çalışmalardır. Bu açıdan bakıldığında; ülkemizin en çok deprem tehlikesi ile karşı karşıya kalması nedeniyle afet yönetimi temelli bu çalışmada ana aktör olarak deprem alt kriterlerinin yer almıştır. Bu kapsamda; deprem tehlikesi ve fay hatlarına yakınlık alt kriterleri analiz edilmiştir. Bunlara ek olarak zemin ve kaya ortamlarının, toprak formasyonlarının, eğim durumunun tehlike faktörünü artırıcı etmenler olduğu göz önüne alınarak, bu faktörlere ilişkin tehlike analizi yapılmıştır. Jeolojik verilere ek olarak, sel ve su baskını (thusunami), yapay dolgu, sıvılaşma, alüvyon, ayrılmış kaya, karstlaşma ve eğim alanı verileri bu bölümde alt kriterler olarak belirlenmiştir. Mikrobölgeleme çalışmasında eğim alt kriteri hariç diğer alt kriterlere ilişkin yapılaşma öncesi veya esnasında belirli önlemleri almak şartıyla planlamaya veya yapılaşmaya gidilebilecek önlemler alanlar belirtilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Mikrobölgeleme raporlarında her bir alt kritere ilişkin risk değerlendirmesi yapılırken “önlemler alan a” nispeten mevcut problemler nedeniyle oluşabilecek tehlikelerin derecesinin yüksek olduğu, ortadan kaldırılabilmesi için zor ve ağır önlemlerin alınması gereken alanlar olarak, “önlemler alan b” ise; genelde mevcut problemler nedeniyle oluşabilecek tehlike derecesinin düşük olduğu ve ortadan kaldırılabilmesi için basit ve hafif önlemlerin alınmasının yeterli olduğu alanlar olarak açıklanmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Alt kriterlerin içerisinde önlemler alan olarak belirlenen alanların hangi tehlike ölçütleri belirlenerek, önlem derecesinin atandığına ilişkin açıklamalar yapılmıştır.

Deprem tehlikesi

AFAD, son olarak 1996 yılında üretilen Türkiye Deprem Tehlikesi Haritasını güncelleyerek 2018 yılında yayınlanmıştır. Söz konusu tehlike haritası 475 yıllık bir geri dönüş (tekrarlama) periyoduna karşılık gelen 50 yılda aşılma olasılığı % 10 olan maksimum yer ivmesi (PGA) esasları üzerinden üretilmiştir. Yeni Deprem Tehlike Haritası 1 Ocak 2019 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiş ve interaktif web uygulaması ile vatandaşların erişimine açılmıştır (AFAD, 2019). Web uygulaması ile farklı yer ivmesi ve spektral büyüklüklerin tekrarlama periyotları ve 50 yılda aşılma olasılığı yüzdeleri kombinasyonları üzerinden tehlike sorgulaması yapılabilmektedir.

Deprem tehlikesi alt kriteri için üretilecek haritanın yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritası ile uyumlu olması adına interaktif web uygulaması üzerinden excel formatında nokta koordinat halinde elde edilen ham veriler kullanılmıştır. Yayınlanmış Türkiye Deprem Tehlike Haritası için kullanılan esaslar aynen kullanılarak, Pga475/DD-2 deprem yer hareketi düzeyinde 475 yıllık bir geri dönüş (tekrarlama) periyoduna karşılık gelen 50 yılda aşılma olasılığı % 10 olan maksimum yer ivmesi (PGA) verileri üzerinden deprem tehlikesi haritası elde edilmiştir.

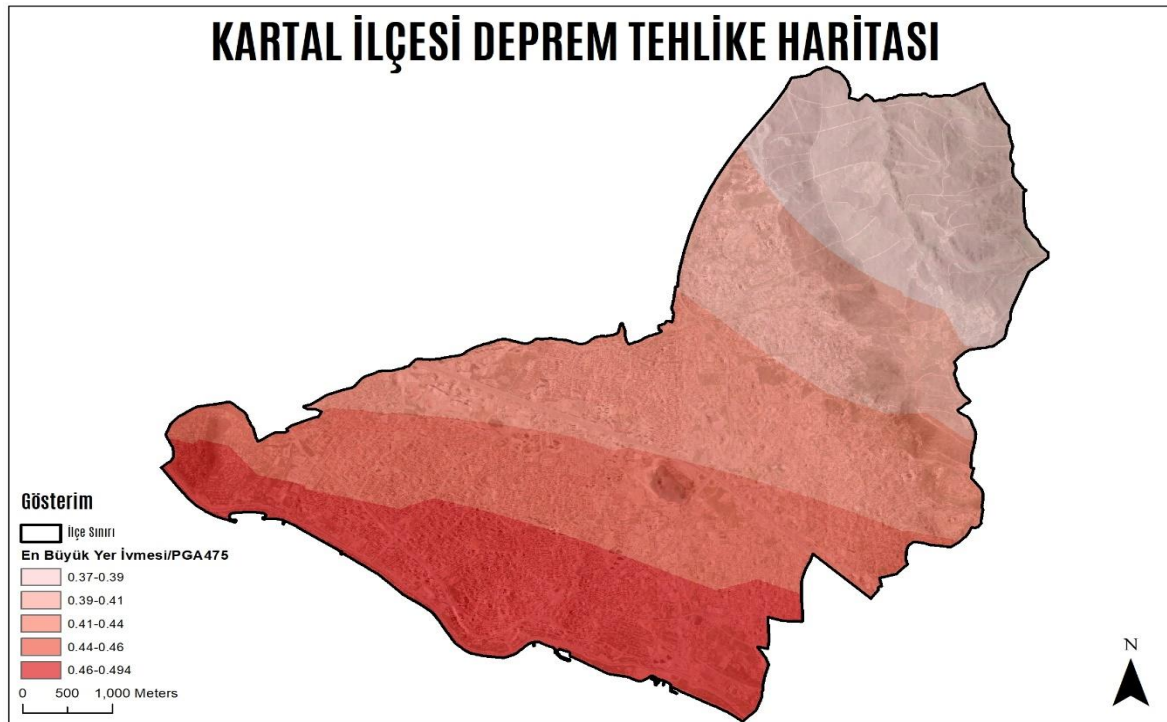
Deprem tehlike haritasındaki yüzey değerleri 100 m²lik alanlar üzerinden üretilmiş olup, üretilen maksimum yer ivmesi değerleri 0,37-0,49 arasında değişmektedir. Ayrıca söz konusu değerlerin, interaktif web uygulamasındaki değerlerle karşılaştırılarak sağlanması yapılmıştır.

Deprem tehlikesi alt kriterine ilişkin en yüksek yer ivmesi değerleri doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.2).

Çizelge 6.2. Deprem Tehlikesi Alt Kriter Puanlaması

Deprem Tehlikesi (PGA 475)	Puan
0.37-0.39	5
0.39 - 0.41	6
0.41 - 0.44	7
0.44-0.46	8
0.46-0.49	9

Deprem tehlikesi haritası, eldeki mevcut nokta verilerinin sıklığı az olduğu için istenilen ölçekte yüzey analizi oluşturulması adına Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki interpolasyon (interpolation), ters mesafe ağırlıklandırma (IDW) yöntemi kullanılarak elde edilmiştir (Harita 6.1). Deprem tehlike haritasının elde edilmesinde kullanılan IDW yöntemi, bilinen örnek noktalara ait değerlerin yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait hücre değerlerinin belirlenmesi için kullanılan bir enterpolasyon tekniğidir (Taylan ve Damçayırı, 2016).



Harita 6.1. Deprem Tehlike Haritası

Çalışma alanının %22'si çok yüksek, %22'si yüksek tehlikeli alanlar içerisinde kalmakta olup, %32'si ise düşük tehlikeli alan içerisinde kalmaktadır (Çizelge 6.3).

Çizelge 6.3. Deprem Yer İvmesi Aralığına Göre Alansal Dağılım

Deprem Yer İvmesi Aralığı (PGA 475)	Yüzde
0.37-0.39	18%
0.39 - 0.41	14%
0.41 - 0.44	24%
0.44-0.46	22%
0.46-0.494	22%
	100%

Deprem fay etki alanları

Deprem aktivitesinin yoğun olduğu yerlerde fay hatlarından kaçınmanın zor olması nedeniyle fay hatları üzerinde yapılaşmamak en önemli kuraldır. Binaların yüzey faylanması nedeniyle hasar gördüğü durumlar oldukça az olsa da fay hatları üzerinde bulunan yapılar en ciddi hasarı görenlerdir (Balyemez ve Berköz, 2005). Bu nedenle İstanbul örneğinde olduğu gibi kent morfolojisi fay hatlarına paralel olarak konumlanmaktadır. Bu nedenle de yerleşim alanlarını büyük çoğunluğu deprem dalgalarından aynı şiddette etkilenir. Ayrıca deprem kaynağı fay hattına yakınlık deprem dalgasının şiddeti ve frekansı artmakta, bu durum zemin yapısına göre daha da şiddetli boyuta varmaktadır. Bu açılarından bakıldığında fay hattından uzaklaşıldıkça yıkıcı etkinin azaldığı, dolayısıyla duyarlılığın azaldığı görülmektedir (Değerliyurt, 2013).

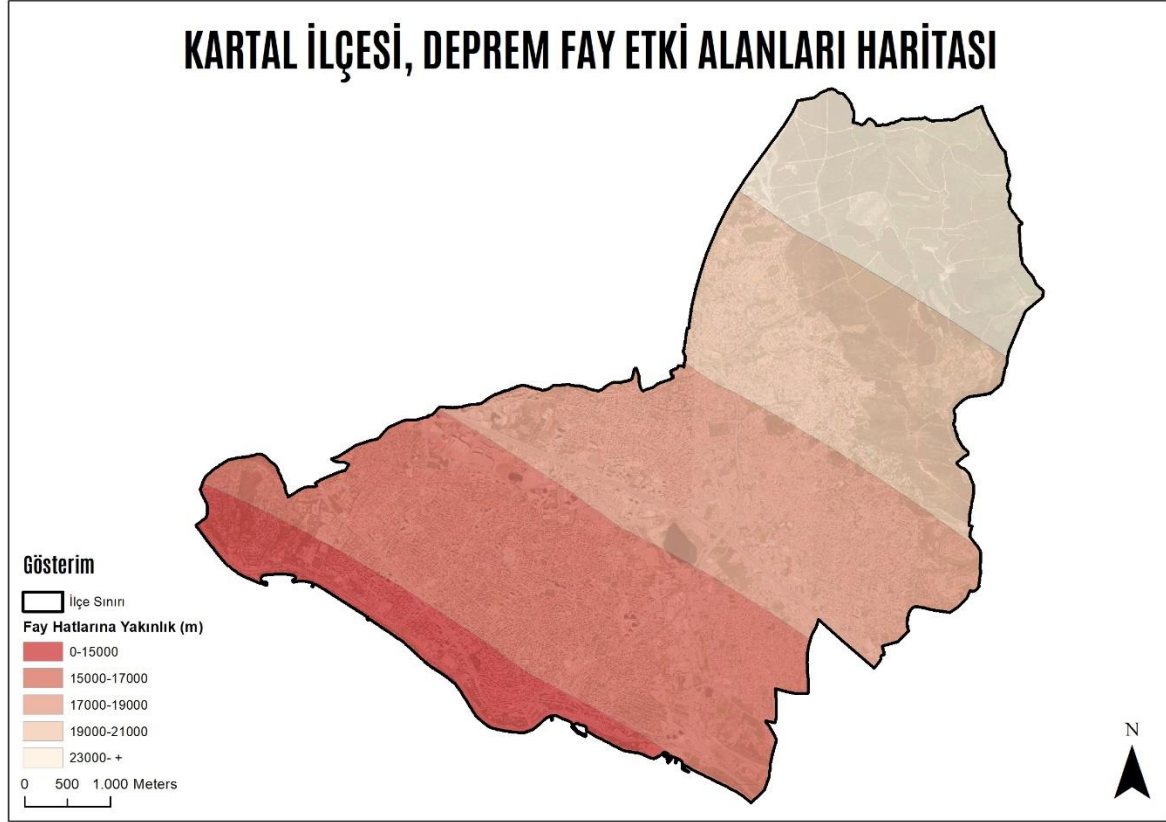
Çalışmaya konu olan Kartal ve yakın çevresi, 1500 km uzunluğa sahip Kuzey Anadolu fay hattının kuzey yarısında yer almaktadır. Fay İstanbul'un içinden geçmez ama hemen güneyinde yer alır ve özellikle yerleşmenin Marmara'ya olan kıyı kesiminde tehlike oluşmasına neden olur (Sönmez, 2011). Doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 340 km uzunluğunda olan Marmara Denizi'nde tek bir fayın olduğu kabul edilirse, Marmara Denizi kaynaklı bir depremin en çok 7,6 büyüklüğünde olabileceği hesaplanmıştır (Sönmez, 2011). Deprem fay hatları etki alanları alt kriterine ilişkin en yüksek yer ivmesi değerleri doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.4).

Çizelge 6.4. Deprem Fay Etki Alanları Alt Kriter Puanlaması

Deprem Fay Etki Alanları	Puan
0-15000	9
15000-17000	7
17000-19000	5
19000-21000	3
21000- +	2

Deprem fay etki alanlarına ilişkin üretilirken, Marmara bölgesinde yer alan ve çalışma alanının güneyinden geçen fay hatlarına yakınlık baz alınmıştır. İstenilen ölçekte yüzey analizi oluşturulması adına Arcgis programının analiz araçları (analysis tools) kısmındaki proximity, multiple ring buffer yöntemi kullanılarak deprem fay hatları etki alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.2). Bu yöntemle yapılan fay hatlarına yakınlık haritasındaki yüzey değerleri 100 m²lik

alanlar üzerinden üretilmiş olup, fay hatlarına en yakın noktası yaklaşık 14 km ile en uzak noktası yaklaşık 23.5 km arasında değişmektedir.



Harita 6.2. Deprem Fay Etki Alanları Haritası

Çalışma alanının yaklaşık %40'ı Kuzey Anadolu fay hattına yakın denilebilecek yüksek ve çok yüksek tehlikeli alanlarda kalmaktadır (Çizelge 6.5).

Çizelge 6.5. Fay Hatlarına Yakınlığa Göre Alansal Dağılım

Aralık (km)	Yüzde
0-15000	8%
15000-17000	32%
17000-19000	25%
19000-21000	19%
21000-+	15%
	100%

Sıvılaşma alanları

Zemin sıvılaşması kil taneciklerinden yoksun ince taneli kum ve siltlerin arasında bulunan gözeneklerdeki su basıncının artması sonucu, kati görünümlü tabakaların geçici olarak mukavemetlerini kaybederek sıvı gibi davranmasıyla meydana gelir (Lagorio, 1990). Zeminin sıvılaşması meydana geldiğinde, altındaki zemin tabakası yapının temelini desteklemeyerek binanın çökmesine ya da hafif ağırlığa sahip yapılarda yükselmeye neden olabilmektedir (Celep ve Kumbasar, 2000). 1999 Kocaeli Depremi'nde, sıvılaşmaya yatkın akarsu yatağı üzerinde bulunan Adapazarı'nda yüzlerce bina 1.5 metreye yakın zemine batmış, hafif hasarlı yapılar devrilmeye varan dönmeler meydana gelmiştir (Balyemez ve Berköz, 2005).

Bu alanlar, sıvılaşma indeksi $PL > 0$ durumunun mevcut olduğu alanlardır. Sıvılaşma tehlikesine maruz alanların yerleşime uygunluğunun değerlendirilmesi için sadece tehlike seviyesi değil sıvılaşabilir tabaka derinliği de göz önüne alınmıştır. Bunun nedeni, sıvılaşma potansiyeli olan bir alanda yapı planlanması durumunda, plan doğrultusunda uygulamaya konulacak yapı temel tasarımının sıvılaşabilir tabaka kalınlığına bağlı olacak olmasıdır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Genel olarak ana dere yatakları boyunca görülen kuvaterner yaşlı alüvyal birimler ve Kuşdili Formasyonu'na ait birimler ile sahil kesimlerinde izlenen denizel kökenli gevşek zeminlerin bulunduğu bölgelerdir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Sıvılaşabilir tabakaların ve yumuşak zemin tabakalarının 4 m'den kalın olması durumunda, yapı temelleri için genel olarak önlem olması amacıyla kazık uygulaması yapılır. 50 m'den kalın yumuşak zemin tabakası (4 m'lik kazı derinliği hesaba katıldığında) için kazık kullanarak bina temeli tasarlamansa zor olacağı anlamına gelmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Ayrıca sıvılaşabilir alan çok yumuşaksa zemin kayması durumu olabileceği için istinat duvarı yapılması gerekmektedir. Böyle durumlar için ağır önlemler alınması gerekmektedir. Sıvılaşabilir alanların yüzeyden başlaması durumunda sert zemine ulaşılmalıdır. Sıvılaşabilir alan kalınlığı 4 m den az olduğu durumlar için yapı temel problemi, yüzey zemininin kazılması, radye-temel veya bodrum kat düzenlemeleriyle sorun çözülebilir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Sıvılaşabilir tabakanın kalınlığı ve alt veya üstteki yumuşak birimin toplam kalınlığı 50 m ve üzerinde olduğu alanlar uygun olmayan alanlar, toprak kalınlığı 4 m ile 50 m arasında olan alanlar önlemlili alan 1a olarak, 0 ile 4 m arasında olması halinde ise önlemlili alan 1b olarak belirlenmiştir. sıvılaşma riski olmayan alanlar ise kriter açısından yerleşime uygun alanlar olarak nitelendirilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Çalışma alanı sınırları içerisinde sıvılaşma riski açısından yalnızca ÖA-1a ve ÖA-1b alanları bulunmaktadır. Bu alanların dışındaki diğer boş alanlar sıvılaşma kriteri açısından afet tehlikesi barındırmadı için analiz içerisinde tehlike unsuru olarak değerlendirilmemiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

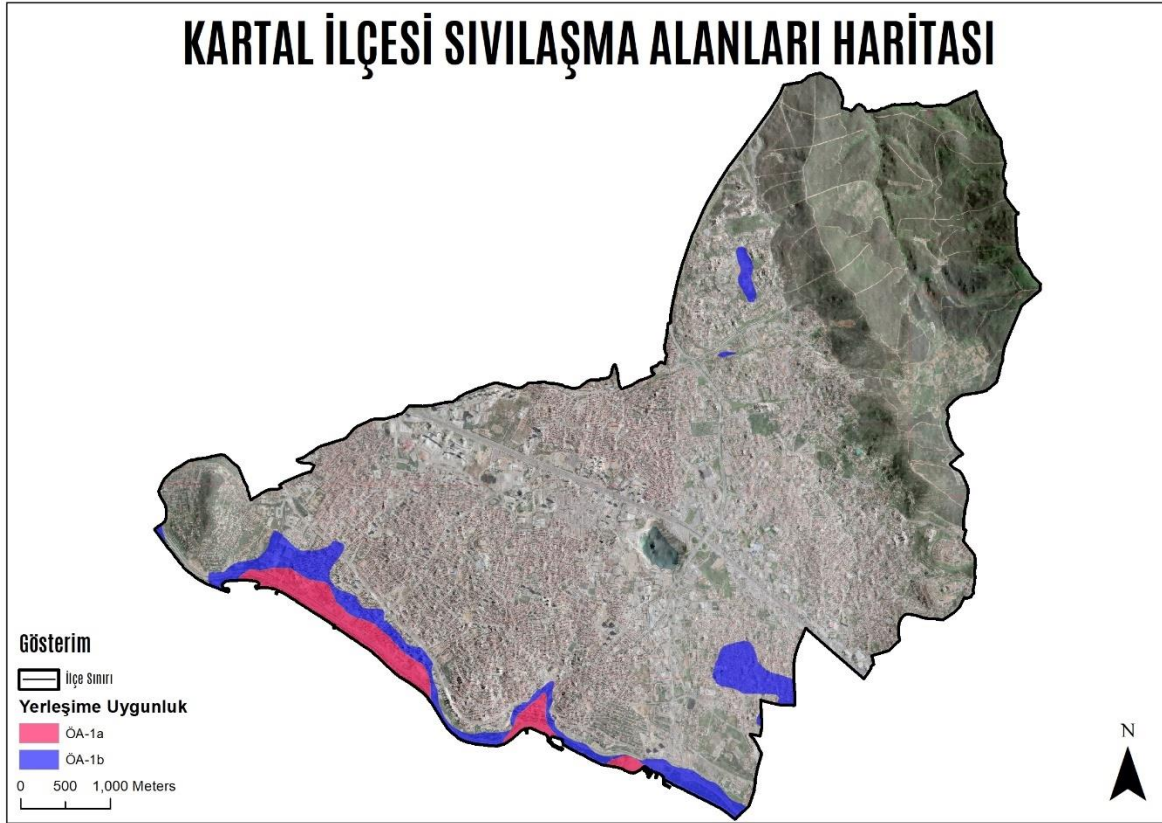
Sıvılaşma riski açısından “önlemlili alan 1a” alanları, kalın sıvılaşabilir tabaka nedeniyle yapı temelleri için kalınlığa bağlı olarak kazık temel tasarımı, birden fazla bodrum kat yapılması ya da zeminin iyileştirilmesi gibi ağır önlemler alınması, tasarım aşamasında ise yerel zemin etkileri göz önüne alınması gereken alanlar olarak açıklanmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). “Önlemlili alan 1b” alanları ise yapı temellerinde bodrum kat yapılması gibi hafif önlemler alınarak ve tasarım aşamasında yerel zemin etkileri göz önüne alınarak çözümlenebilecek alanlar olarak açıklanmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Çalışma alanı içerisindeki sıvılaşma alt kriterine ilişkin açıklaması yapılan önlem derecesine göre değerlendirme yapılmıştır (Çizelge 6.6).

Çizelge 6.6. Sıvılaşma Alanları Alt Kriter Puanlaması

Sıvılaşma Alanları	Puan
ÖA-1a	9
ÖA-1b	8

Alt Kriterlerin tehlike seviyelerine ilişkin öz nitelikleri üzerinden yapılan puanlama neticesinde sıvılaşma alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.3).



Harita 6.3. Sıvılaşma Alanları Haritası

Sıvılaşma Alanları toplam alanın %5,8'ini kapsamakta olup, ağırlıklı olarak sahil kısımlarında görülmektedir (Çizelge 6.7).

Çizelge 6.7. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	94.1%
ÖA-1a	3.6%
ÖA-1b	2.2%
	100.0%

Heyelan alanları

Heyelan, yüksek seviye ayrılmış kaya ortamlarda ortaya çıkmakla beraber zeminin yamaç aşağı doğru hareketlenmesini ifade eder. En çok yoğun yağış sonrası toprağa geçen suyun basınç oluşturmamasından ya da depremler sonrası ortaya çıkmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2020). Bu açıdan bakıldığında bu tip alanlar, deprem veya aşırı yağış ile birleştiğinde afet tehlikesi doğurmaktadır.

Heyelanlar hareket tipi ve etkinlik durumuna göre ikiye ayrılırken, hareket tipleri kayma ve akma, etkinlik durumu ise aktif ve potansiyel alanlar olarak ikiye ayrılır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2020).

Heyelan ve akma türünden hareketler geniş alanları etkileyebilmekte ve uzun vadede arazi kullanımı açısından sınırlandırıcı etkiye sahiptir.

Potansiyel heyelanlar; yamaç molozu, yapay dolgu, güncel birikintilerde gelişmiş olup, alanda tespit edilen heyelan alanlarının 3 adedi potansiyel heyelan alanları karakteristiği göstermektedir. Etkin heyelanlar; öncelikle heyelan morfolojisi belirgin olarak tanımlanabilen ve günümüzde etkinliği devam eden, yakın geçmişte hareket etmiş olduğu anlaşılan ve tekrar hareket etme olasılığının yüksek olduğu düşünülen alanlar olarak değerlendirilmekte olup, alanda tespit edilen heyelan alanlarından 3 adedinin potansiyel heyelan alanları karakteristiği göstermektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2020).

Çalışma alanı sınırları içerisinde bulunan heyelan alanları ÖA-2a alanları olarak belirlenmiştir. Bu alanların dışındaki diğer boş alanlar heyelan alt kriteri açısından tehlike unsuru olarak görülmediğinden değerlendirmeye alınmamıştır.

“Önlemler alan 2a” alanlarında yapı planlanması durumunda, yüksek heyelan tehlikesini belirlemek için yapı alanında özel çalışma yapılmalı ve gerekli görülen önlemler alınmalıdır. Kayma yüzeylerinin derinlikleri tespit edilerek hazırlanacak ayrıntılı geoteknik rapor sonucu yapıların projelendirmeleri yapılmalıdır. Bunun yanı sıra, bu alanlardaki şevlerin düzenlenmesi, yüzeyin olumsuz atmosferik koşullardan etkilenmemesi için püskürtme beton ile kaplanması (Ertugay ve Düzgün, 2006), puk bölgesinin güçlendirilmesi, kazık uygulamaları gibi önlemler tasarlanması (heyelan tabakası kalınlığı 5 m’den fazla olacağı için) gibi alınabilecek önlemlerin yanı sıra alınabilecek diğer tipik önlemler ise; yatay drenaj sistemi, üstteki serbest ve stabil olmayan malzemenin kaldırılması, ankraj uygulaması ve istinat duvarı yapılması gibi uygulamalar da yapılmalıdır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Çalışma alanı içerisindeki heyelan alt kriterine ilişkin açıklaması yapılan önlem derecesine göre tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.8).

Çizelge 6.8. Heyelan Alanları Alt Kriter Puanlaması

Heyelan Alanları	Puan
ÖA-2a	6

Alt kriterlerin tehlike durumuna ilişkin öz nitelikleri üzerinden yapılan puanlama neticesinden heyelan alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.4).



Harita 6.4. Heyelan Alanları Haritası

Heyelan alanları çalışma alanının %8,3'ünü kapsamakta olup, daha çok Kartal ilçesinin kuzey kesimlerinde Aydos Ormanı ve yakınındaki yerleşim alanlarında konumlanmaktadır (Çizelge 6.9).

Çizelge 6.9. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	98.9%
ÖA-2a	1.1%
	100.0%

Sel ve su baskını alanları

Sel ve su baskını alanları alt kriteri başlığı altında mikrobölgeleme raporunda yağmur suyu ve tsunami etkisi ele alınmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Çalışma alanı içerisinde yağmur suyu baskın alanları olmadığı için sadece tsunami etkisi görülebilecek alanlara ilişkin veriler kullanılmıştır.

Tsunami etkisi ile sel ve su baskını tehlikesi altındaki alanlar deniz kıyısı ve kıyıya yakın bölgelerdir. Tsunami zararlarından korunmak için küçük boyutlu dalgaların olduğu yerlerde, selden koruyucu duvarların inşa edilmesi veya kum torbaları, drenaj sisteminin korunması, su tutma plakalarının yerleştirilmesi, bunun daha üzerinde dalga tehlikesi olan alanlarda koruyucu duvarların yapımı, drenaj sistemlerinin geliştirilmesi, diğer su yapılarının projelendirilmesi gibi önlemler alınmalıdır. Bunlara ek olarak; cadde kenarlarına, parklara veya açık alanlara, tsunami durumunda tahliye rotalarını ve uyarıları gösteren bazı bildiri panoları hazırlanmalıdır. En önemli konu ise; önlem yerleşim alanlarının yüksek kesimlere yapılmasıdır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Tsunami kaynaklı dalga boyu, tehlike ölçütü olarak belirlenmiştir. Dalga boyu 0,5 m küçük olduğu zaman yapılarda hasar meydana gelmez veya az hasar oluşur. Dalga boyu 0,5 m ile 3 m arasında ahşap evler hasar görmeye başlar, dalga boyu 3 m üzerinde ise; betonarme ve yığma yapılar yıkılmaya başlar. Tsunami tehlikesi karşısında dalga yüksekliğinin 3m ve üzerinde olduğu alanlar uygun olmayan alanlar, 0,5 m ile 3 m arasında dalga yüksekliği olan alanlar önlemleri alan 3a, dalga yüksekliğinin 0 ile 0,5 m arasında değişeceği alanlar ise önlemleri alan 3b olarak belirlenmiştir. Sel ve su baskını (tsunami) riski olmayan alanlar ise; kriter açısından yerleşime uygun alanlar olarak belirlenmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Mikrobölgeleme çalışmasında ise Tsunami olasılığına ilişkin, Kartal ilçesinin belirli kısımlarında dalga yüksekliklerinin 3 m'yi geçebileceği de belirtilmiştir.

Çalışma alanı sınırları içerisinde sel ve su baskını (tsunami) riski açısından yalnızca ÖA-3a ve ÖA-3b alanları bulunmaktadır. Bu alanların dışındaki diğer boş alanlar sel ve su baskını (tsunami) kriteri açısından tehlike teşkil etmediği için analiz içerisinde tehlike unsuru olarak değerlendirilmemiştir.

“Önlemleri alan 3a” alanları, tsunami tehlikesi açısından, yüksek derecede su baskını tehlikesinden dolayı, bazı yüksek seviyelerde, tahliye planı (tahliye güzergahı, yeri veya bildiri sistemi), alt katların tatbikatı vb. gibi önlemler alınması gereken alanlar, “Önlemleri alan 1b” alanları ise, orta-düşük derecede su baskını tehlikesinden dolayı tahliye planı (tahliye güzergahı veya bildiri sistemi) gibi bazı önlemler alınması gerek alanlar olarak açıklanmıştır (Çizelge 6.10).

Çizelge 6.10. Sel ve Su Baskını (Tsunami) Alt Kriter Puanlaması

Sel Su Baskını (Tsunami) Alanları	Puan
UOA-3	8
ÖA-3a	7
ÖA-3b	6

Kriterlerin tehlike durumuna ilişkin alt kriterler üzerinden yapılan puanlama neticesinden sel ve su baskınları (tsunami) alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.5).



Harita 6.5. Sel ve Su Baskını Alanları Haritası

Sel ve su baskını alanları toplam alanın %3,5'ini kapsamakta olup, önlemleri alan ve uygun olmayan alanların tamamı sahil kısımlarında görülmektedir (Çizelge 6.11).

Çizelge 6.11. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	96.5%
ÖA-3a	1.3%
ÖA-3b	2.2%
UOA-3	0.01%
	100.0%

Yapay dolgu alanları

Yapay dolgu alanları sahil kesimlerinde ve iç kısımlardaki karasal alanların bazı bölümlerinde yer almaktadır. Bu alanlarda, dolgu kısmı yapılaşma çalışmalarında sıyrılmalı veya yapılar dolgu altındaki yeterli taşıma kapasitesine sahip tabakalara taşınmalıdır. Yapılaşma için dolgunun kaldırılması durumunda, etrafını çevreleyen zeminin stabilitesi hesaplanmalı ve eğer gerekirse; istinat duvarlarının örülmesi gibi bazı teknik önlemler alınmalıdır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Yapay Dolgu gibi yumuşak ve heterojen yapıya sahip malzemeler üzerine yapı temellerinin oturtulması standartlara göre yasaklanmıştır. Eğer dolgu 4 m den az ise “orta-düşük dereceli” önlemlerden zeminin kazılması ve binalar için radye-temel uygulamasının yapılması mümkündür. Dolgu kalınlığı 4 m den fazla ise kazı sistemi gibi bazı yüksek önlemler alınması gerekmektedir. Kazıkların yüksekliği 40-45 civarında olması gerektiği düşünüldüğünde 40 m fazla dolgu alanlarda yapı temelli çalışma yapmak çok zordur (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Yapay dolgu alanlarına ilişkin tehlike ölçütü olarak dolgu alanının kalınlığı alınmıştır. Çöp ve kimyasal atık sahaları ve taş ocakları yerleşime kapalı alanlardır. Dolgu kalınlığı 40 m ve üzerinde olduğu alanlar ile çöp ve kimyasal atık sahaları, taş ocakları uygun olmayan alanlar, toprak kalınlığı 4 m ile 40 m arasında olan alanlar önlemleri alan 4a olarak, 0 ile 4 m arasında olması halinde ise önlemleri alan 4b olarak belirlenmiştir. sıvılaşma tehlikesi olmayan alanlar ise kriter açısından yerleşime uygun alanlar olarak nitelendirilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Çalışma alanı sınırları içerisindeki yapay dolgu tehlikesi açısından, ÖA-4a, ÖA-4b ve UOA (uygun olmayan alan) alanlar bulunmamaktadır. Bu alanların dışındaki diğer boş alanlar

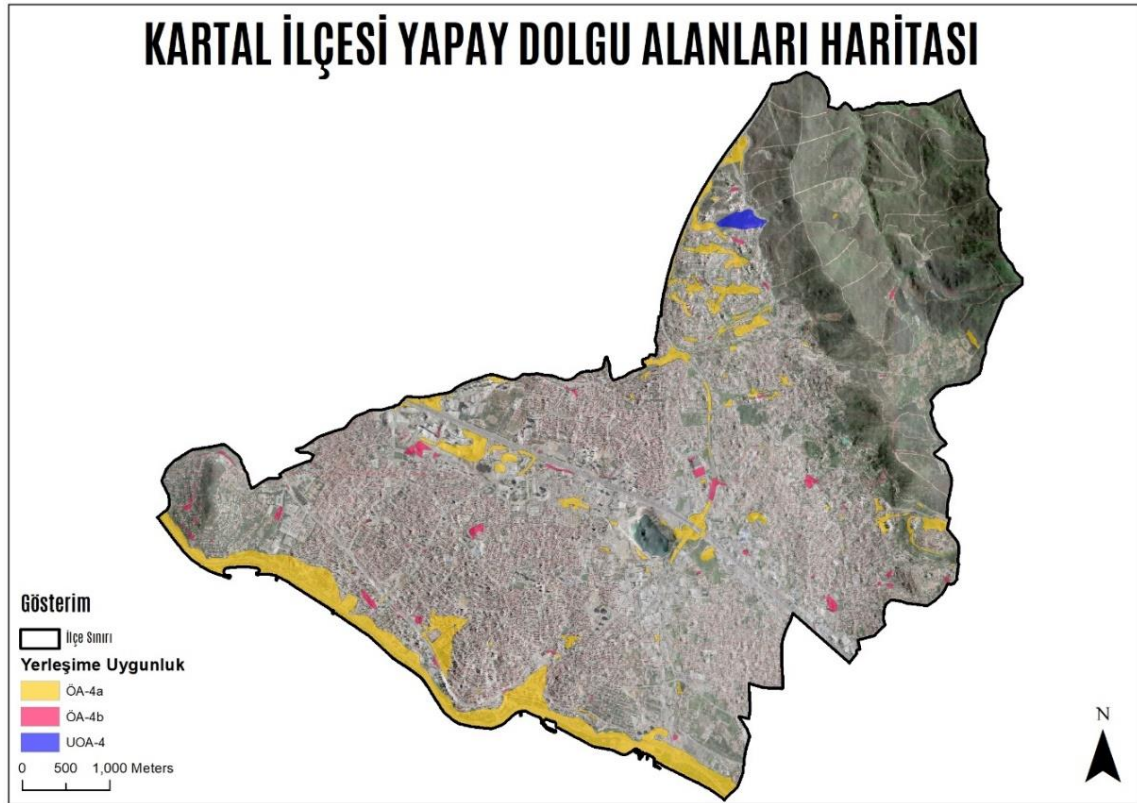
sıvılaşma kriteri açısından afet tehlikesi teşkil etmediği için analiz içerisinde tehlike unsuru olarak değerlendirilmemiştir. “Önlemleri alan 4a” alanları, yapay dolgu tehlikesi açısından, yapı planlamasında yerel zemin koşulları göz önüne alınarak temel tasarımının yapıldığı ve ağır önlemlerin alındığı, “önlemleri alan 4b” alanları ise temel tasarımının yanı sıra hafif önlemlerin yeterli olduğu alanlar, UOA-4 ise yerleşilemeyecek alanlar olarak açıklanmıştır.

Çalışma alanı içerisindeki yapay dolgu alanları kriterine yukarıda açıklaması yapılan önlem derecelerine göre tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.12).

Çizelge 6.12. Yapay Dolgu Alanları Alt Kriter Puanlaması

Yapay Dolgu Alanları	Puan
UOA-4	8
ÖA-4a	7
ÖA-4b	6

Kriterlerin tehlike durumuna ilişkin alt kriterler üzerinden yapılan puanlama neticesinden yapay dolgu alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.6).



Harita 6.6. Sel ve Su Baskını Alanları Haritası

Yapay Dolgu Alanları toplam alanın %8,3'ünü kapsamakta olup, daha çok Kartal ilçesinin kuzey kesimlerinde Aydos Ormanı ile komşu yerleşim alanlarında ve sahil kesimlerinde görülmektedir (Çizelge 6.13).

Çizelge 6.13. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	91.6%
ÖA-4a	7.4%
ÖA-4b	0.8%
UOA-4	0.22%
	100.0%

Alüvyon alanları

Alüvyon alanları ince sedimentlerin kapladığı ve iri taneli zemin sınıfına giren deniz kenarlarında yer almaktadır. Temel mühendisliği yönünden zayıf zeminlerin olduğu, oturma sorunları görülebildiği zemin büyütmesi riskinin gösterildiği yumuşak zeminli alanlardır. Yeni yapılacak yapıların depremden etkilenmemesi için projelendirme ve uygulama aşamaları iyi denetlenmeli, zemin ve temel ilişkisi statik açıdan incelenerek gerekli müdahalelerin yapılması gerekmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Boğaz'a ve Marmara Denizi'ne açılan akarsu vadilerinin akış aşağı kesimlerinde, buzul sonrası deniz düzeyinin yükselmesine bağlı olarak, boğulma ve dolayısıyla düşük enerjili akış nedeniyle, vadi içlerine doğu ilerleyen kum-mil boyu ince gereçli alüvyon birikintileri gelişmiştir. Alüvyon alanlarda tabaka kalınlığının 4m düşük olduğu durumlarda temelin sert tabakaya oturması kaydıyla bodrum kat planlaması problemi ortadan kaldırabilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Alüvyon gibi yumuşak zeminlerin kalınlığı çok değilse (genelde 4 m'den az), zeminin kazılması ve radye-temel uygulaması yapılamamaktadır. Alüvyon toprağın kalınlığı 4 m den fazla olması durumunda, kazık uygulaması ile ağır önlem alınabilir. Fakat 50 m den fazla alüvyon alanlarda kazık uzunluğu 40-45 civarında olması gerektiği düşünüldüğünde söz konusu kazık uygulaması ile çalışma yapmak da oldukça zor olacaktır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Ayrıca bu alanlarda alüvyon toprak kalınlığının yanı sıra zemin özellikleri de dikkate alınmaktadır. Zemin tipinin kuşdili formasyonu yerlerde formasyon kalınlığı 10

m den fazla ise çalışma esnasında toprak çökmesi meydana gelebilir ki bu durum yapılan çalışmalarda ağır önlemler alınmasını gerektirir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Alüvyon alanların kalınlığı 50 m ve üzerinde olduğu yerler uygun olmayan alanlar, toprak kalınlığı 4 m ile 50 m arasında olan alanlar önlemleri alan 4a olarak, 0 ile 4 m arasında olması halinde ise önlemleri alan 4b olarak belirlenmiştir. Sıvılaşma tehlikesi olmayan alanlar ise kriter açısından yerleşime uygun alanlar olarak nitelendirilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Sıvılaşma tehlikesi altındaki alüvyon alanlar, sıvılaşma kategorisinde değerlendirilmiştir. Çalışma alanı sınırları içerisinde sıvılaşma tehlikesi açısından yalnızca ÖA-4a ve ÖA-4b alanları bulunmaktadır. Bu alanların dışındaki diğer boş alanlar sıvılaşma kriteri açısından afet tehlikesi teşkil etmediği için analiz içerisinde tehlike unsuru olarak değerlendirilmemiştir.

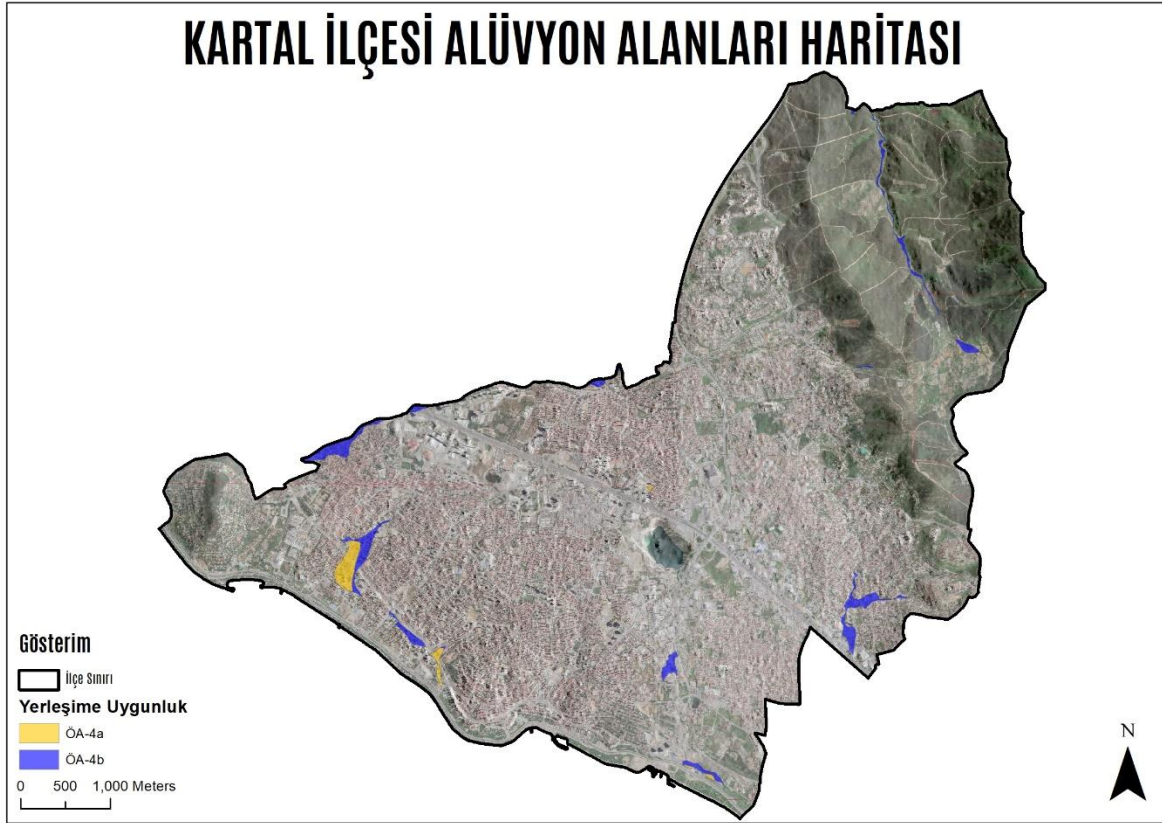
“Önlemleri alan 4a” alanları, alüvyon toprak tehlikesi açısından, yapı planlamasında yerel zemin koşulları göz önüne alınarak temel tasarımının yapıldığı ve ağır önlemlerin alındığı, “önlemleri alan 4b” alanları ise temel tasarımının yanı sıra hafif önlemlerin yeterli olduğu alanlar olarak açıklanmıştır.

Çalışma alanı içerisindeki alüvyon alanları alt kriterine yukarıda açıklaması yapılan önlem derecelerine göre tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.14).

Çizelge 6.14. Alüvyon Alanları Alt Kriter Puanlaması

Alüvyon Alanları	Puan
ÖA-4a	7
ÖA-4b	6

Alt Kriterlerin tehlike seviyelerine ilişkin öz nitelikleri üzerinden yapılan puanlama neticesinde alüvyon alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.7).



Harita 6.7. Alüvyon Alanları Haritası

Alüvyon alanları toplam alanın %1,5'ini kapsamakta olup, daha çok Kartal ilçesinin kuzey kesimlerinde Aydos Ormanı ile komşu yerleşim alanları ve sahil kesimlerinde görülmektedir (Çizelge 6.15).

Çizelge 6.15. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	98.5%
ÖA-4a	0.4%
ÖA-4b	1.1%
	100.0%

Karstlaşma alanları

Bu alanlar yüzeyden itibaren karstik boşluk tavanına kadar olan mesafenin 10 m den fazla olduğu veya yüzeyden itibaren karstlaşma kalınlığı ve yüzeyinden yeryüzüne kadar olan mesafe toplamının 4 m den fazla olduğu alanlardır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Kireçtaşı ile temsil edilen çeşitli bölgelerinde bu tür alanlar bulunmaktadır. Bu alanlarda

yapı yapılması durumunda yatay yayılımları ve düşey kalınlıkları tespit edilmelidir. Bu alanlarda zemini sağlamlaştırma adına dolguların alandan kaldırılarak enjeksiyon uygulanmalıdır. Yapılacak çalışmalarla alan içerisindeki dolgular kaldırılmalı veya enjeksiyon gibi uygulamalarla zemin sağlamlaştırılmalıdır. Karstlaşmanın durumuna göre bodrum katlı yapılar yapılmalıdır. Fakat zemin ile karstlaşma yüzeyi arasındaki mesafenin 10 m den fazla olduğu yerlerde bodrumlu yapılardan kaçınılmalıdır. Mevcut yapılar zemin-temel, temel-yapı ve statik yönden irdelenip, gerekliliği durumunda teknik müdahalelerin yapılması gerekmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Karstlaşma alanı kalınlığı ile yüzeyden itibaren karstik boşluk tavanına kadar olan mesafenin toplam kalınlığı 4 m ve üzerinde olduğu alanlar önlemlili alan 5a olarak, karstlaşma alanı kalınlığı 4 m altında olduğu alanlar veya sadece yüzeyden itibaren karstik boşluk tavanına kadar olan mesafenin 10 m den fazla olduğu yerler ise önlemlili alan 5b olarak belirlenmiştir. Karstik boşluk olmayan alanlar ise kriter açısından yerleşime uygun alanlar olarak nitelendirilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

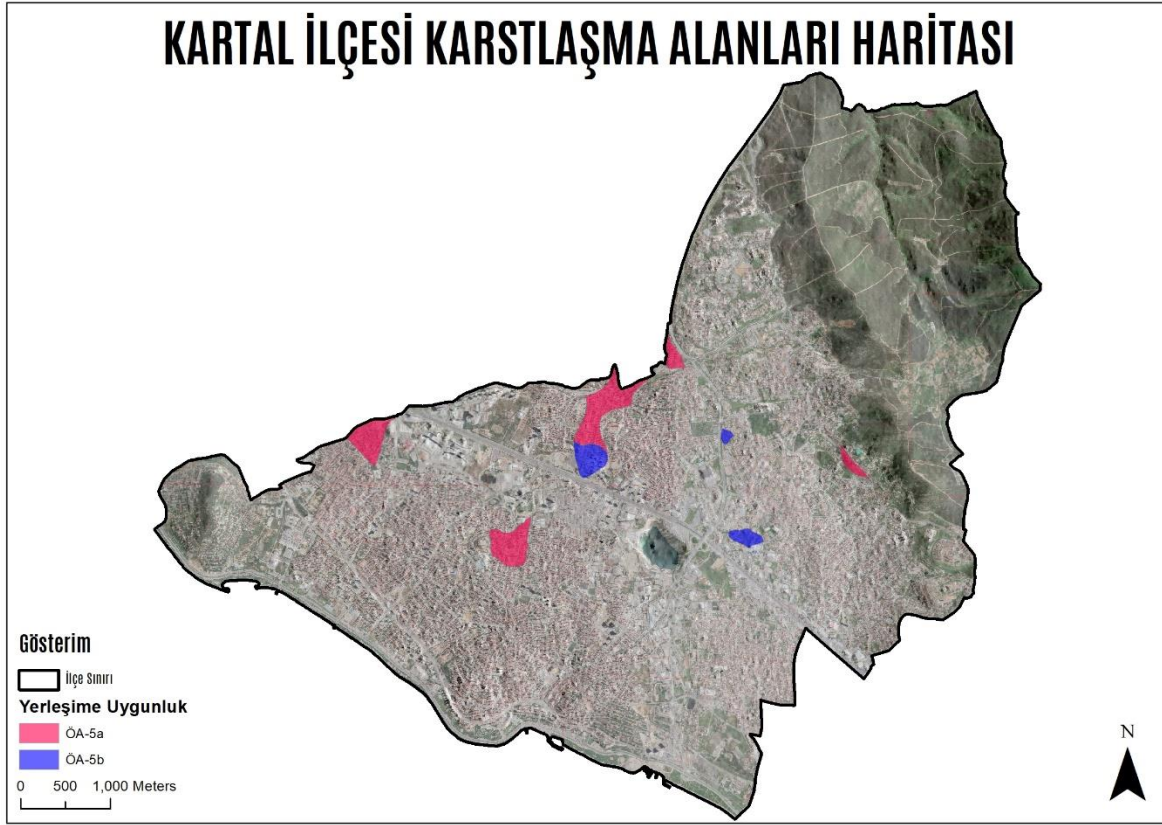
Çalışma alanı sınırları içerisinde karstlaşma riski açısından ÖA-5a ve ÖA-5b alanları bulunmaktadır. Bu alanların dışındaki diğer boş alanlar karstlaşma kriteri açısından afet riski teşkil etmediği için analiz içerisinde risk unsuru olarak değerlendirilmemiştir. “Önlemlili alan 5a” alanları karstlaşma tehlikesi açısından, boşluğun boyutunun tespit edilerek ağır önlemlerin alındığı, “önlemlili alan 5b” alanları ise mühendislik problemleri nedeniyle sahaya yönelik yapı bazında analizlerin yapılarak hafif önlemlerin alındığı alanlar olarak açıklanmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Çalışma alanı içerisindeki karstlaşma alanları kriterine yukarıda açıklaması yapılan önlem derecelerine göre tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.16).

Çizelge 6.16. Karstlaşma Alanları Alt Kriter Puanlaması

Karstlaşma Alanları	Puan
ÖA-5a	5
ÖA-5b	3

Alt Kriterlerin tehlike seviyelerine ilişkin öz nitelikleri üzerinden yapılan puanlama neticesinde karstlaşma alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.8).



Harita 6.8. Karstlaşma Alanları Haritası

Karstlaşma alanları toplam alanın %2,1'ini kapsamakta olup, Kartal ilçesinin kuzey orta kesimlerinde görülmektedir (Çizelge 6.17).

Çizelge 6.17. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	97.9%
ÖA-5a	1.6%
ÖA-5b	0.5%
	100.0%

Ayrılmış kaya alanları e-z sınıfı

Bu alanlar; çalışma alanındaki ileri derece ayrılmış ve kaya sınıfı E ve Z olarak tespit edilmiş kaya litolojilerinin bulunduğu bölgelerdir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Derin ayrışma olmayan yerlerin sıyrılarak bodrumlu yapılar yapılmasıyla hafif önlemler alınabilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009). Bu alanlarda, kazı yapılması durumunda (özellikle derin kazı) bazı stabilite problemleri ile karşılaşılması adına kazı

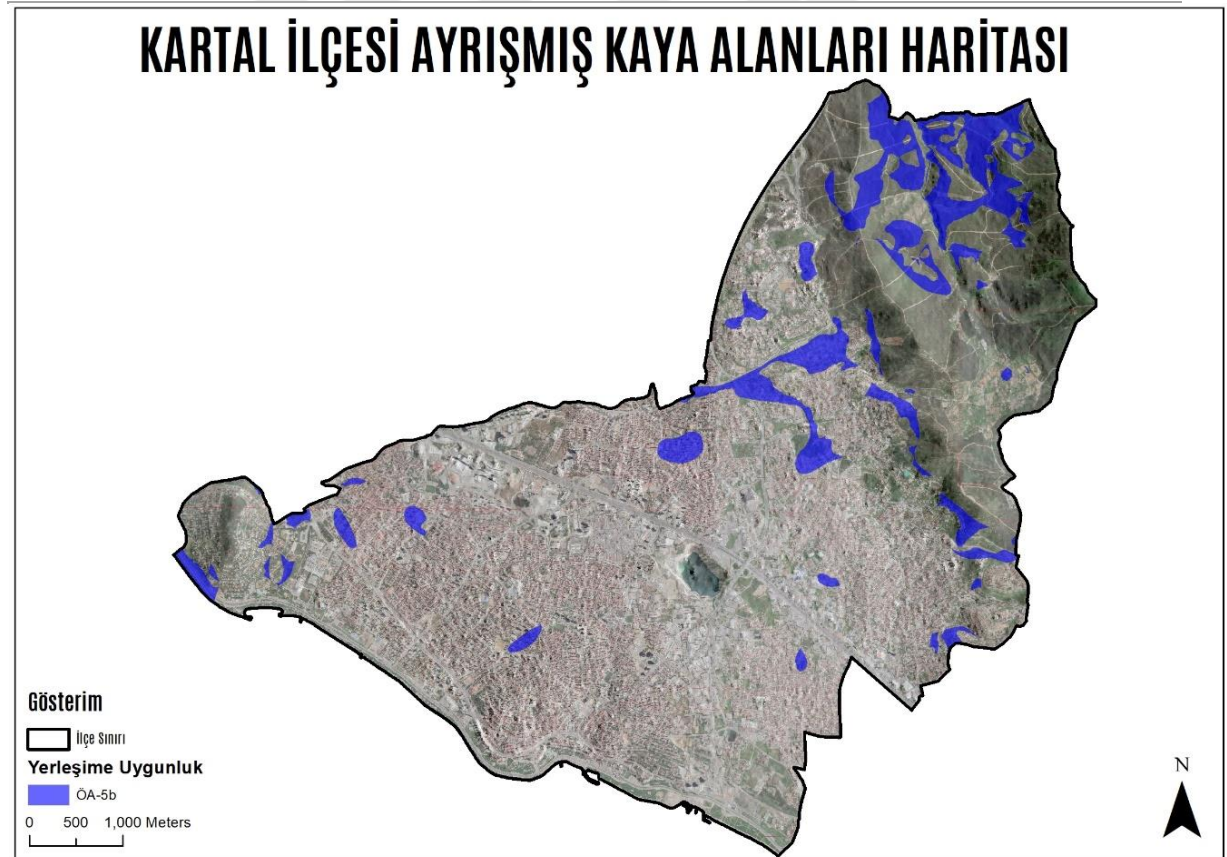
yapılacak alanlara ilişkin şevlendirme, kazı, iksa vb. uygulama projeleri çalışılmalıdır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Alan içerisinde E-Z zemin sınıfındaki ileri derecede karstlaşmış kaya alanları “önemli alan 5b” olarak belirlenmiştir. “Önemli alan 5b” alanları, mühendislik problemleri nedeniyle sahaya yönelik yapı bazında analizlerin yapılarak hafif önlemlerin alındığı alanlar olarak açıklanmıştır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2009).

Çalışma alanı içerisindeki ayrılmış kaya alanları kriterine yukarıda açıklaması yapılan önlem derecelerine göre tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.18).

Çizelge 6.18. Ayrılmış Kaya Alanları Alt Kriter Puanlaması

Ayrılmış Kaya Alanları E-Z Sınıfı	Puan
ÖA-5a	3



Harita 6.9. Ayrılmış Kaya Alanları Haritası

Alt Kriterlerin tehlike seviyelerine ilişkin öz nitelikleri üzerinden yapılan puanlama neticesinde ayrılmış kaya alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.9). Ayrılmış kaya

alanları toplam alanın %8,5'ini kapsamakta olup, Kartal ilçesinin kuzey kesimlerinde Aydos Ormanı ile komşu yerleşim alanlarında yer almaktadır (Çizelge 6.19).

Çizelge 6.19. Yerleşime Uygunluk Niteliğine Göre Alansal Dağılım

Alan Niteliği	Yüzde
BOŞ	91.5%
ÖA-5b	8.5%
	100.0%

Eğim

Eğim durumu, bütünleşik afet yönetimi döngüsü içerisinde afet sonrası müdahale kapsamında lojistik destek, barınma, acil müdahale, arama kurtarma gibi konularda, iyileştirme kapsamında sağlıklı kent planlamasında, afet öncesi hazırlık ve zarar azaltma kapsamında lojistik noktaların belirlenmesi açısından önemli faktörlerden biridir.

Yüksek eğimli alanlar, yukarıda ifade edilen bütünleşik afet yönetimi uygulamalarının fiziki standartlarının sağlanmasında, başka bir afetin tetiklemesi veya kendiliğinden oluşması durumu fark etmeksizin hem olası bir deprem anında özellikle killi arazilerde hem de yol erişilebilirliği düşük olması nedeniyle tehlike teşkil etmektedir (Tüdeş, 2011). Bu durum topoğrafik yapının afet durumunda tehlikenin hasar derecesini belirleyen faktörlerden biri olmasına neden olmaktadır.

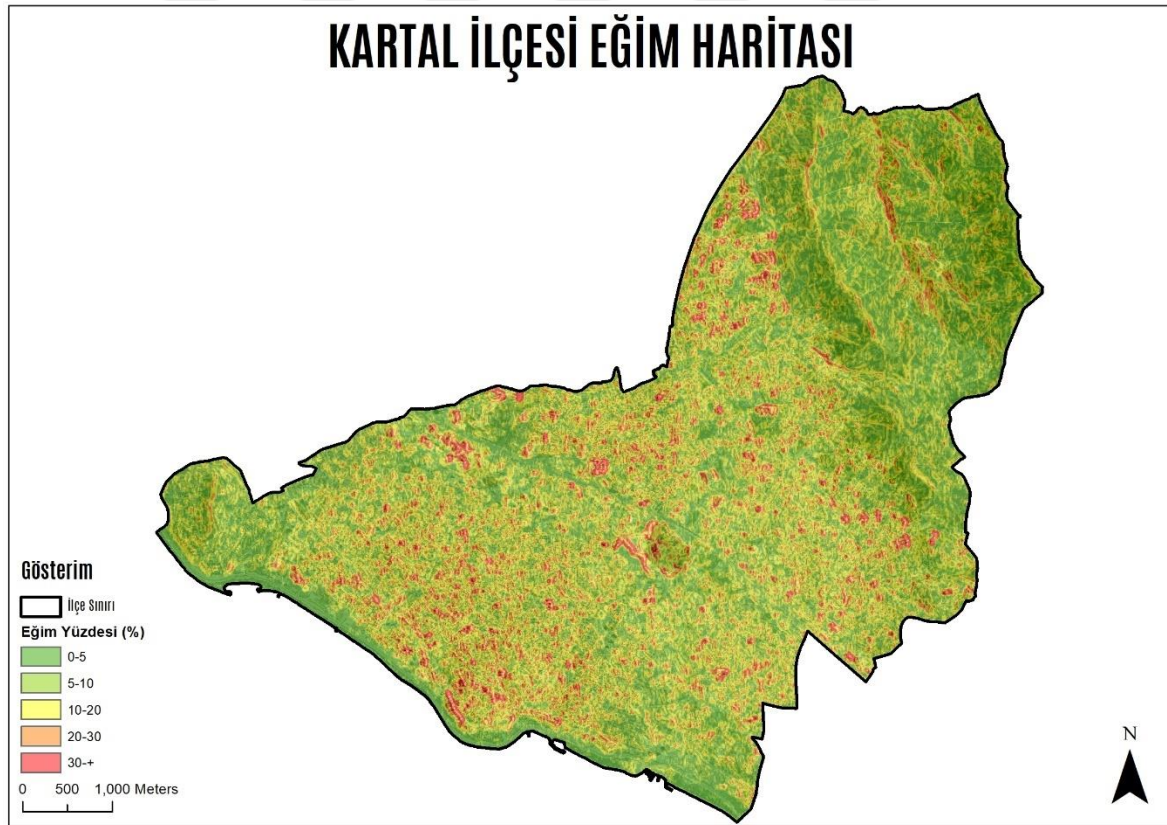
Bununla birlikte eğim faktörünün afet yönetimi kapsamındaki etkilerinin yanı sıra kent morfolojisini üzerinde de yüksek katlı yapılaşma, altyapı, kentsel kullanımlara erişilebilirlik gibi yönleriyle etki etmekte olup, afet yönetimi ile kent planlaması arasındaki yakın ilişkinin önemini gösteren birçok faktörden biri olmaktadır.

Alt kriter olarak eğim durumuna ilişkin belirlenen yüzdeler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.20).

Çizelge 6.20. Eğim Alt Kriter Puanlaması

Eğim (yüzde)	Puan
5	2
10	3
20	5
30	7
+	9

Bu kapsamda Kartal ilçesinin ait 1m hassaslığa sahip aydınlanma .dem verisi kullanılarak arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki yüzey (surface), eğim (slope) yöntemi kullanılarak yüzdelik dilimler üzerinden eğim haritası oluşturulmuştur (Harita 6.10).



Harita 6.10. Eğim Haritası

Eğim açısından alanın % 2,7'si %30 üzeri, %9,6'sı ise %20-30 arası, %34'ü ise %10-20 arası eğim derecesine sahiptir. Bu açıdan bakıldığında alanın toplamda %46,3'ü %10 ve üzeri eğim derecesine sahiptir (Çizelge 6.21).

Çizelge 6.21. Eğitim Derecelerinin Alansal Dağılımı

Eğitim Derecesi	Yüzde
0-5	17%
5-10	37%
10-20	34%
20-30	10%
30-+	3%
	100%

6.4.2. Yoğunluk alt kriterleri

Deprem anında binaların yıkılma tehlikesine karşı vatandaşlar, tehlikeli alandan güvenli alana geçme davranışı göstermektedir. Afet anı ve sonrası can kaybı ve yaralanmaları önleme açısından binalardaki tahliye süreleri ve güvenli alana geçiş mümkün olan en kısa süre ve yoldan yapılır. Tahliye süresini belirleyici faktörler arasında; binanın kat sayısı, binada bulunan insan ve basamak sayısı, merdiven genişlikleri ve binadaki çıkış kapısı sayısı gibi birçok değişken bulunmaktadır (Pauls, 1987). Söz konusu değişkenlerde meydana gelecek olumsuz yönde eğilimler insanların yapı içerisinde aldığı mesafeyi ve doğal sonucu olarak içerisinde geçirdiği süreyi de artıracaktır. Bu artışlar insanların güvenli alana geçiş sürecinde yapacağı yolculuk süresini artırmakla birlikte yapı içerisinde kalma süresi de artacağı için yapılarda olabilecek çökme veya hasar durumunda yapı içinde ve yakın çevresinde can güvenliği açısından risk durumu oluşturacaktır.

Ayrıca yapıların yakınlıkları, yoğunlukları, yapı mühendisliğinin kalitesi ve yapı yüksekliği zemin durumu ilişkisinin afet yönetimi kapsamında can kaybı, arama kurtarma ve diğer hizmetlerin erişilebilirliği gibi ciddi tehlikelere neden olduğundan yola çıkarak, Kartal ilçesi çalışma alanı üzerinde afet tehlikesinin fiziksel yönüyle ilgili nüfus yoğunluğu, kat yoğunluğu, konut yoğunluğu olmak üzere 3 adet alt kriter üzerinden çalışma yapılmıştır.

Nüfus yoğunluğu, kat yoğunluğu ve konut yoğunluğu alt kriterleri, yapıların alansal gösterimleri üzerinden nokta formatına dönüştürülerek, analize uygun hale getirilmiştir. Nüfus yoğunluğu ve konut yoğunluğu alt kriterleri coğrafi düzlemde yatayda üretilen veriler olması nedeniyle yüzey üzerinde kapladığı alanın yoğunluğu üzerinden, kat yoğunluğu alt kriteri ise; dikeyde değişiklik göstermesine rağmen kat sayısının yüksekliği baz alınarak değerlendirilmiş, yoğunluk analizi yapılmıştır.

Nüfus yoğunluğu

Mahalledeki nüfus brüt yoğunlukları (kişi/ha veya kişi/m² hektar) afet anında kurtarılabilecek m² deki insan sayısı, yeşil alanlarının temini, trafik kapasitesi gibi konular açısından önem taşımaktadır. Deneyimlerden elde edilen sonuçlarla hektarda 200 kişiden fazla yoğunluğu olan bölgelerde, deprem afetlerinde kitlesel insan kaybının önemli ölçüde arttığını ve kurtarma işlemlerinin zorlaştığını göstermektedir. (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003).

Türkiye’de de, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik ile binalardaki kaçış yolları ve merdiven genişliklerine ilişkin standartlar belirlenmiştir. Ayrıca bu standartlarda kullanıcı sayısı ve yoğunluğu göz önüne alınarak koridor genişliklerinin, çıkış kapılarının sayısı ve genişliği, çıkış kapısına ilişkin azami uzaklıklarla ilgili standartlar da getirilmiştir.

Bina tahliyesinde merdiven boşluğunun genişliği, güvenli alan geçiş yolunun uzunluğu ve çıkış kapılarının sayısı, yapıdaki insan yoğunluğu, tahliye süresini belirlemektedir. Tahliye süresine ilişkin birçok denklem üretilmekle farklı parametreler kullanılmakla birlikte bu araştırmacılar Fruin tarafında yüksek katlı yapılara ilişkin yapılan çalışmalarda efektif merdiven genişliğinde kaçış anında her bir metrede ortalama geçiş yapan kişi sayısı 1,18 kişi/saniye, merdiven eğimi boyunca kişinin engelsiz ortalama hızının 0,5 metre/saniye, nüfus yoğunluğunun 2,0 metrekare/kişi olduğu belirtilmiştir (Pauls, 1987). Buna ek olarak yayanın bina içinde gösterdiği bu yürüme hızı, yapı tasarımı projelerinde kullanılmak üzere ortalama sağlıklı bir bireyin yürüme hızı 1,25 metre/saniye değişkenlik göstermektedir (Pauls, 1987).

Yapı içerisindeki insan sayısının birim m² deki (nüfus yoğunluğu) yoğunluğu afet anı ve sonrasındaki hareket kabiliyetini ve doğal olarak tahliye hızını düşürmektedir. Özellikle metrekaredeki kişi sayısı 4 ya da 5 kişiye ulaştığı anda yürüme hızımız durma noktasına gelmektedir (Pauls, 1987). Buna bağlı olarak kaçış güzergahının genişliği de başka bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaçış güzergahının genişliği, nüfus yoğunluğu ile paralel olarak yeterli genişlikte olmadığı durumlarda yoğunluktan kaynaklı yine tahliye hızı düşmektedir.

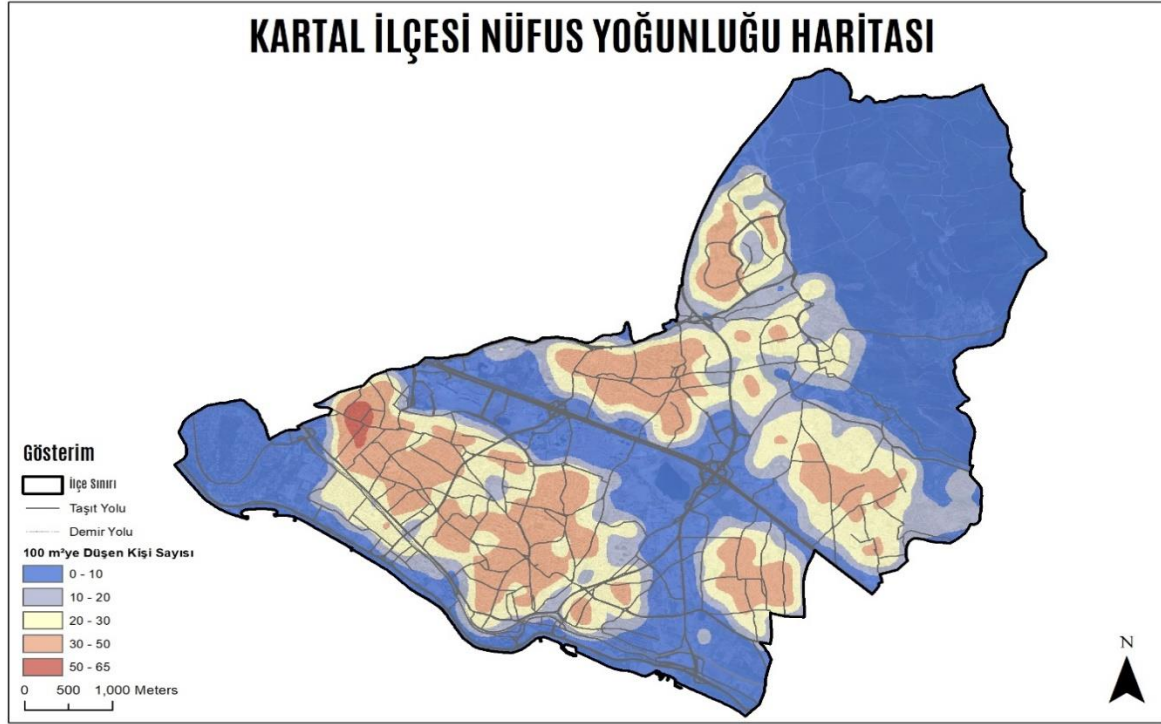
Tüm bu faktörlerle birlikte nüfus yoğunluğunun yüksekliği kontrolsüz tahliye süresini artırmaktadır. Afet anı ve sonrasında can kaybı yaşanmaması adına güvenli alana bir an önce geçme gerekliliği göz önüne alındığında, tahliye süresinin fazla olması risk teşkil etmektedir.

Nüfus yoğunluğu yukarıda ifade edilen yönleriyle değerlendirilerek tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.22). Tablodaki nüfus yoğunluğu değerleri, her bir 100 m² lik hücreye denk gelen nüfus sayısının, hücrenin alanına bölünmesiyle elde edilen değerleri temsil etmektedir.

Çizelge 6.22. Nüfus Yoğunluğu Alt Kriter Puanlaması

Nüfus Yoğunluğu (kişi)	Puan
0 - 10	1
10 - 20	3
20 - 30	5
30 - 50	7
50 - 65	9

Nüfus yoğunluğuna ilişkin Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki yoğunluk (density), kernel yoğunluk (kernel density) özelliği kullanılarak nüfus yoğunluğu erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.11).



Harita 6.11. Nüfus Yoğunluğu Haritası

Çalışma alanının yaklaşık %17'si yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi altındayken, yaklaşık %65'i nüfus yoğunluğu açısından çok düşük ve düşük tehlikelidir (Çizelge 6.23). Burada yerleşime kapalı alan olan Aydos Ormanı çalışmanın dışında tutulduğunda yerleşik alanlar içerisinde yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi içerisinde olan alanların oranı yaklaşık %20 olurken, çok düşük ve düşük afet tehlikesi içerisinde bulunan alanların oranı %58'e düşmektedir.

Çizelge 6.23. Nüfus Yoğunluğunun Alansal Dağılımı

100 m ² ye Düşen Ortalama Kişi Sayısı	Yüzde
0 - 0.5	51%
0.5 - 2	14%
2 3	19%
3 4	16%
4 5	0.4%
	100.0%

Kat yoğunluğu

İnsanlar, deprem anındaki binaların yıkılma tehlikesine karşı tehlikeli alandan güvenli alana geçme davranışı göstermektedir. Bu sebeple konutlarda yaşayanların afet anı ve sonrası can

kaybı ve yaralanmaları önleme açısından mümkün olan en kısa sürede yapıdan güvenli alana geçiş gerçekleştirilmelidir. Güvenli alana geçişte tahliye süresini, binanın kat sayısı, binada bulunan insan ve basamak sayısı, merdiven genişlikleri ve binadaki çıkış kapısı sayısı gibi birçok şey değişken belirlemektedir (Pauls, 1987). Bu açıdan bakıldığında yapı kat sayısı kişinin bulunduğu konumdan çıkış noktasına kadar yani güvenli alana en hızlı ve direk yolla geçmek için alacağı yolculuk mesafesini artıracaktır. Özellikle basamaklı tahliye koridorlarının tahliye hızını düşürdüğü göz önüne alındığında kat sayısının artması tehlikeyi daha da artırmaktadır. Bu durum afet riskinden korunma adına güvenli alana hızlı ve en kısa sürede geçme planı doğrultusunda risk teşkil etmektedir.

Bunların yanı sıra kat sayısının zeminle bağlantılı olarak irdelediğinde; yumuşak zeminlerde az katlı yapılar, sert zeminlerde ise yüksek katlı yapılar önerilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003).

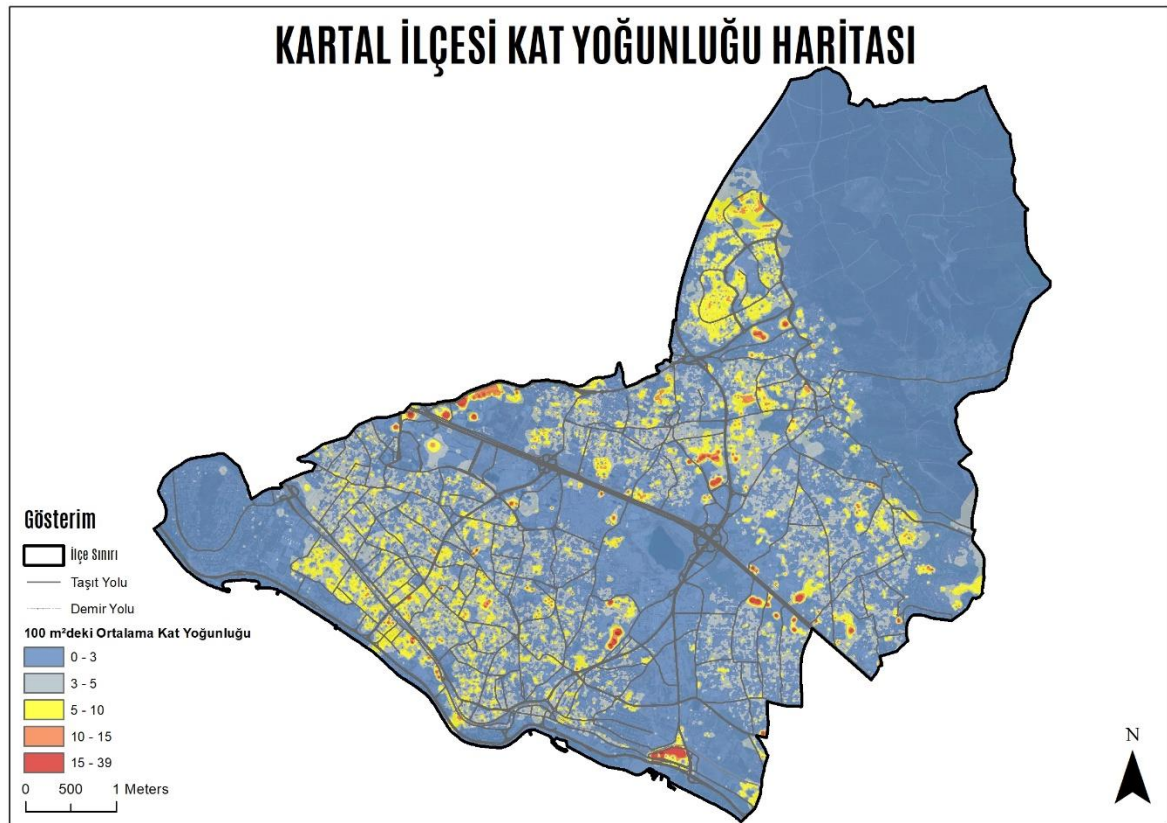
Yükseklik bir yapının hakim periyodunu belirleyen unsurların en önemlisidir. Bu açıdan bakıldığında salınım periyodu yapılar yükseldikçe artmaktadır (Balyemez ve Berköz, 2005). Yumuşak zemin üzerinde yüksek katlı yapıların inşa edilmesi durumunda; zeminden kaynaklı yüksek hakim titreşim periyodu rezonansa neden olmaktadır. Dolayısıyla parsel ölçeğinde yapılacak jeolojik etüt raporları bu ilişkiyi iyi irdeleyerek rezonans durumunu engelleyici hususlara değinmesi gerekmektedir (Yavuz, 2013).

Belirli esnekliği olan yapıların titreşimi, rijit yapılara göre daha uzun süreli olduğu için bu yapılar daha az kuvvet etkisinde kalmakla birlikte çok esnek bir yapıda rüzgâr ya da hafif bir deprem etkisi ile oluşan salınımlar strüktürel olmayan hasarlara ve kullanıcılarda psikolojik rahatsızlıklara da neden olabilir (Keldi, 2005). 1985 Mexico City depreminde, uzun süreli periyotların kentte bulunan az katlı yapıların yüksek katlı yapılara göre çok daha az etkilendiği, yüksek katlı yapıların ise çok fazla hasar aldığı ya da yıkıldığı görülmüştür (Balyemez ve Berköz, 2005).

Afet anında, yapı kat yüksekliğinin, insanların güvenli alana tahliye süresine etkisi ve yapının mühendisliği ile yapının bulunduğu zemin ile bağlantısı açısından tehlike arz ettiği belirlenerek tehlike puanlamasına gidilmiştir (Çizelge 6.24). Kat sayısı aralıkları Kartal Belediyesinden elde edilen arazi kullanımı verileri üzerinden elde edilmiştir.

Çizelge 6.24. Kat Yoğunluğu Alt Kriter Puanlaması

Kat Yoğunluğu (adet)	Puan
0 - 3	1
3 - 5	3
5 - 10	5
10 - 15	7
15 - 39	9



Harita 6.12. Kat Yoğunluğu Haritası

Kat yoğunluğuna ilişkin Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki interpolasyon (interpolation), ters mesafe ağırlıklandırma (IDW) özelliği kullanılarak kat yoğunluğu haritası oluşturulmuştur (Harita 6.12).

Çalışma alanının %9'u orta, yüksek ve çok yüksek afet tehlikesine sahipken, yaklaşık %91'i kat yoğunluğu açısından çok düşük ve düşük tehlikeli durumdadır (Çizelge 6.25). Burada yerleşime kapalı olan Aydos Ormanı çalışmanın dışında tutulduğunda yerleşik alanlar içerisinde orta, yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi içerisinde olan alanların oranı %12 olurken, çok düşük ve düşük tehlike içerisindeki alanların oranı %88'e düşmektedir.

Çizelge 6.25. Kat Yoğunluğunun Alansal Dağılımı

100 m ² deki Ortalama Kat Yüksekliği	Yüzde
0 - 3	70%
3-5	21%
5-10	8%
10-15	0.7%
15-30	0.3%
	100.0%

Yapı yoğunluğu

Afet alanlarında bitişik nizam veya ayrıık nizamdaki yapıların yoğunluğu oldukça önem teşkil etmektedir. Söz konusu alanlardaki yoğun yapılaşma yapıların daha çok birbirine yaklaşmasına hatta daha çok bitişik nizam yapılaşmanın oluşmasına neden olmakta bu da binaların farklı salınımları nedeniyle birbirini etkilemekte binaların birbirlerinin kolon veya duvar kısımlarına çekiç etkisi göstererek kırılmasına, hatta binaların yıkılmasına neden olmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003). Bu açıdan, taban alanı kat sayısı değerlerinin %30'u geçmediği yerleşim alanlarında kurtarma işlemlerinin daha kolay yapılabilirdiği görülmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003).

Yapı yoğunluğu yüksek ise güvenli alanlara geçiş de zorlaşmaktadır. Diğer yandan, farklı yüksekliklerdeki yapıların çok yakın veya bitişik/yapışık inşa edilmeleri, deprem sırasında gerçekleşecek salınım periyotlarının birbirinden farklı olmasına, dolayısıyla da birbirleriyle çarpışmaları olasılığının yüksek olmasına neden olmaktadır (Balyemez ve Berköz, 2005).

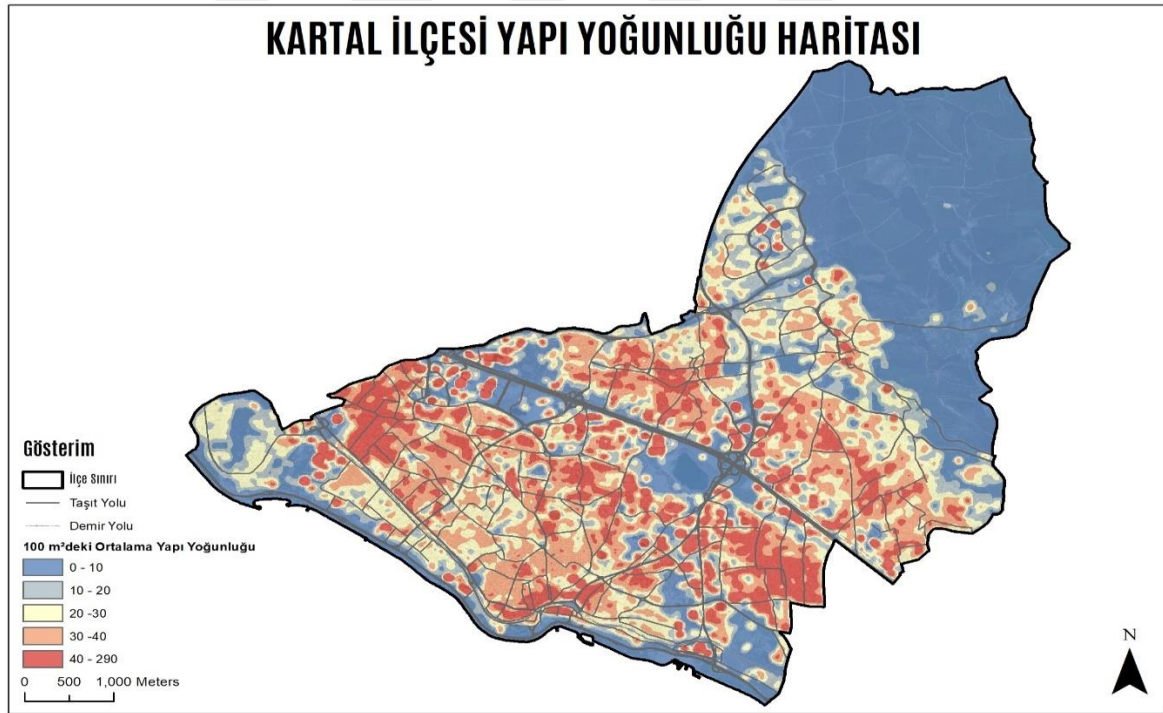
Bu nedenle yapı yoğunluğu yüksek yerlerde yolların kapanmaması ve afet sonrası ihtiyaçların giderilmesi amacıyla yönetmelikler üzerinden yapı yüksekliği kadar alanın ön, arka ve yan cephelerde boş alan bırakılması hususu düzenlenmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003). İnsanların afet anında güvenli alan arayışı içerisinde iken; yoğun yapı bloklarıyla karşılaşmaları da ikincil bir yıkım gerçekleşmesi durumunda can kaybına neden olabilir. Diğer taraftan; acil yardım hizmetlerinin aksamasına da sebep olabilmektedir.

Yapı taban alanlarının coğrafi yüzeyde kapladığı alanının fazla olması, bina enkazlarından dolayı kapanma ihtimali olan yollar nedeniyle afet anı ve sonrası hizmetlerin afet bölgesine ulaşılması engelleyebilmektedir.

Afet anı ve sonrası, hizmetlerin erişebilmesi, kurtarma çalışmaların gerçekleştirebilmesi ve yapı mühendisliği açısından afet tehlikesi kapsamında tehlike teşkil ettiği belirlenerek alt kritere ilişkin tehlike puanlamasına gidilmiştir (Çizelge 6.26). Tablodaki konut yoğunluğu değerleri, her bir 100 m² lik hücreye denk gelen nüfus sayısının, hücrenin alanına bölünmesiyle elde edilen değerleri temsil etmektedir.

Çizelge 6.26. Yapı Yoğunluğu Alt Kriter Puanlaması

Yapı Yoğunluğu	Puan
0-10	1
10-20	3
20-30	5
30-40	7
40 + 290	9



Harita 6.13. Yapı Yoğunluğu Haritası

Yapı yoğunluğuna ilişkin Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki yoğunluk (density), kernel yoğunluk (kernel density) aracı kullanılarak yapı yoğunluğu haritası oluşturulmuştur (Harita 6.13).

Çalışma alanının %30'u yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi altındayken, yaklaşık %50'si yapı yoğunluğu açısından çok düşük ve düşük tehlikeli alanda bulunmaktadır. Yine burada yerleşime kapalı alan olan Aydos Ormanı çalışmanın dışında tutulduğunda yerleşik alanlar içerisinde yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi altında olan alanların oranı %38 olurken, çok düşük ve düşük tehlike altındaki alanların oranı %39'a düşmektedir (Çizelge 6.27).

Çizelge 6.27. Yapı Yoğunluğunun Alansal Dağılımı

100 m ² deki Ortalama Yapı Taban Alanı (m ²)	Yüzde
0-10	38%
10-20	13%
20-30	19%
30-40	18%
40-514	12%
	100%

6.4.3. Fiziksel altyapı erişilebilirliği alt kriterleri

Erişilebilirlik; afet öncesi senaryolarında koordinasyonun sağlanması, güvenli yaşam alanının tekrar oluşturulması, zorunlu hizmetlerin ulaştırılması, tehlikeli yanar patlayıcı maddelerin uzaklaştırılması gibi çalışmaların sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde önemli rol oynamaktadır (Erdem, Erdin ve Özcan, 2017). Erişilebilirliğe kent planlaması açısından baktığımızda, insanların veya cansız herhangi bir materyalin belirli kentsel kullanımlar arasında yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir (Ertugay ve Düzgün, 2006). İlk toplanma alanlarına erişim ve gerekli insan, mal ve hizmetlerin dağılımı açısından ulaşım ve hizmetlerin entegrasyonu ile karar vericiler tarafından oluşturulan ağlar, can ve mal kayıplarının minimize edilmesi bağlamında oldukça önemlidir (Erdem vd., 2017). Bu durum erişilebilirliği karar vericiler için anahtar kavram olarak ortaya çıkarmaktadır (Ertugay ve Düzgün, 2006). Bu bölümde erişilebilirliğin kent planlama ile ilgisi kurulmaktadır. Ancak bu herkesin eşit ve yeterli kapasitede donatı ve yeşil alana erişebilme hakkı üzerinden değil, afet açısından önemli kullanımlar yüklenen alanlara afet anı ve sonrasında hızlı ve etkin bir şekilde erişebilme üzerinden yapılmıştır.

Sağlık ve eğitim kurumları, park ve açık yeşil alanlar, spor alanları, kamu kurumları gibi kullanımlar ve çizgisel anlamda taşıt yolları gibi kullanım alanlarına erişim ifade edilen servislerin sağlanması oldukça önem teşkil etmektedir.

Erişilebilirliğin en temel tanımı Karlqvist (1975) tarafından, en az aktiviteyle en fazla yolu alma olarak yapılmıştır. Kent içindeki mekânsal kullanımlara olan erişilebilirlik planlı kent gelişiminin en önemli göstergelerinden biridir (Erdem vd., 2017).

Afet öncesinde güçlendirmenin sağlanabilmesi, afet sonrasında ise; müdahale kapasitesinin artırılabilmesi amacıyla çalışma alanı içerisindeki erişilebilirlik ağlarının risk teşkil ettiği alanlar belirlenmiştir.

Afet planlaması açısından önemli faktörlerden biri olan ve çalışmanın dört ayağından birini oluşturan fiziksel altyapı erişilebilirliğine ilişkin kriter çalışmada; deprem sonrasında acil müdahale ve yara sarma (iyileştirme) kapasitesi gözetilerek, park ve açık yeşil alanlar, spor, sağlık, eğitim, dini, kamu, sosyal, kültür ve ulaşım ağı alt kriterler olarak ele alınmıştır. Söz konusu kullanımlara afet yönetimi kapsamında önemli fonksiyonlar yüklenmekte, taşıt yolu kapasitesi ve hiyerarşisi de bu alanlara ve afet bölgesine erişimde önemli rol oynamaktadır (Gerçek ve Güven, 2016).

Afet yönetimi kapsamında aktif olarak kullanılabilecek alanlar; spor alanları, eğitim alanları, park ve açık yeşil alanlar ve yollar gibi çeşitli mekânsal kullanımlardır. Park ve açık yeşil alanların kent planlama alanındaki sağlıklı yaşam çevreleri oluşturma, dinlenme alanları yaratma gibi rollerinin ötesinde afet yönetiminde ve risklerinin azaltılması çalışmalarında da önemli bir rolü bulunmaktadır. Bu noktada park ve açık yeşil alanlara ilişkin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak oluşturulacak veri tabanı ve karar destek sistemine yönelik güncel altlık, afet yönetimi ve risk azaltma çalışmalarında kullanılabilecektir. Bunun yanı sıra; kent planlama çalışmalarının da her aşamasında kullanılacak, analiz çalışmalarında etkin bir araç niteliğine sahip olacaktır (Mutlu, 2014).

Yakınlık analizi kullanılarak tespit edilen erişilebilir alanlar “servis alanı” veya “kaynak tahsisi” olarak belirlenebilir (Kesik, Aydınoglu ve Taştan, 2016). Ağ analizinin bir alt işlevi olan ‘servis alanı’ analizi belli bir birim veya birimlere ait noktasal, çizgisel veya poligonal nesnelere belli bir mesafe ve/veya süre içerisinde erişilebilen alanları eldeki ulaşım ağı üzerinden tespit etmekte kullanılır (Gerçek ve Güven, 2016). Kritik birimlere erişim için servis alanı analizi pek çok çalışmada, özellikle acil müdahale, sağlık ve eğitim, alışveriş ve diğer önemli kentsel donatıların yeterince erişilebilir olup olmadığını araştıran çalışmalarda kullanılmaktadır. Ağ analizinin deprem gibi bir kriz senaryosundaki en önemli katkısı; sağlam kalması ve kapanmaması beklenen yol ağı üzerinden kaçış, hayati destek noktalarına erişim, besin ve diğer malzemelerin

ulaştırılması, enkazın taşınması gibi işlevlerin etkin olarak yapılabildiği hizmet alanını tespit edebilmektir (Gerçek ve Güven, 2016).

Kentsel kullanımlar ve yolların erişilebilirliğinin tespiti için arazi kullanım ve ulaşım sistemini entegre edebilen ve daha gerçekçi sonuçlar veren ağ (network) analizinden faydalanılmıştır (Gerçek ve Güven, 2016). Fiziksel altyapı erişilebilirliği kriterinde, çalışma alanı içerisindeki herhangi bir noktadan belli bir donatıya erişim yerine, analiz süresini azaltacak biçimde, donatılardan belirlenen mesafeler çerçevesinde erişilebilirlik durumu hesaplanmıştır. Bu yöntemle her bir donatının etrafında (ör: park ve açık yeşil alanlar, kamu binaları, altyapı alanları) ulaşım ağı çevresinde biçimlenmiş alansal olarak amorf bir yapı gösteren servis alanları kademelenmeleri elde edilmektedir.(Gerçek ve Güven, 2016) Erişilebilirliğin tespit edilmesinde kullanılan en basit yöntem belli bir konumdan diğerine kuş uçuşu / öklid mesafelerin kullanıldığı ve dairesel servis alanlarının elde edildiği yakınlık (proximity) analizidir (Gerçek, Güven ve Sanğu, 2015). Erişilebilirlik kavramı için eğitim durumunun önemli bir etkisi olsa da alan içerisindeki yüksekliğin deniz seviyesinden kuzey doğu ekseninde yaklaşık 5 km lik eksende maksimum yüksekliğin 60 m olması nedeniyle göz ardı edilmiş, yakınlık analizi ile arazi kullanımları ve taşıt yolları için kuş uçuşu/öklid mesafelerinin kullanıldığı servis alanları elde edilmiştir (Gerçek ve Güven, 2016). Servis alanları alansal olarak görselleştirilirken Arcgis programından yararlanılmıştır. Söz konusu kullanımlar için ayrılan alanların ortasın koordinatlandırılmış noktalar atılmış, nokta üzerinden mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklit mesafe (euclidian distance) aracı kullanılarak yakınlığa bağlı olarak servis alanları tespit edilmiştir.

Söz konusu fiziksel altyapı erişilebilirliği alt kriterlerinin tehlike puanlaması yapılmak üzere servis aralıkları belirlenirken etkin ulaşım biçimi olarak yaya erişimi baz alınmıştır. Sağlıklı bir yetişkinin yürüme hızı olarak kabul edilen 1,33 m/s ye baz alındığında, toplu taşıma durakları, küçük ve acil ihtiyaçlara erişim için 5 dakikalık yürüme 400 m' lik mesafeyi, alışveriş aktivitelerini kapsayan 10 dakikalık yürüme ise 800 m' lik mesafeyi oluşturur (Gerçek ve Güven, 2016). 100 m'lik mesafe ise toplumun dezavantajlı kesiminin erişebildiği mesafe olarak baz alınmaktadır (Gerçek ve Güven, 2016). Bu mesafelerdeki tehlike durumuna ilişkin 100, 400, 800 m ve üstü için sırasıyla düşük, orta, yüksek ve çok yüksek erişilebilir servis alanları olarak derecelendirilmiştir (Çizelge 6.28).

Çizelge 6.28. Servis Alanları Tehlike Derecelendirmesi

Mesafe (metre)	Tehlike Durumu
100	düşük
400	orta
800	yüksek
+	çok yüksek

Söz konusu servis alanları, analizi yapılan kullanım türünün tehlike durumuna göre yakın olduğunda veya uzak olduğunda daha tehlikeli nitelendirilerek puanlandırılmıştır.

Fiziksel altyapı erişilebilirliğinin altında yer alan alt kriterlerin puanlamasında tek bir ölçüt (yakınlık) kullanılacağı için her bir bölümde ayrı ayrı açıklamaya gitmek yerine bu bölümde açıklanmıştır. Diğer bölümlerde alt kriterlerin öz niteliklerine ilişkin değerlendirilmelerde bulunulmuştur. Fiziksel altyapı erişilebilirliğinin tehlike haritası, park ve açık yeşil alanlar, yol ağı, spor alanları, sağlık alanları, eğitim alanları, kamu alanları, dini alanlar, sosyal ve kültürel alanlar olmak üzere 8 adet alt kriter üzerinden elde edilmiştir.

Park ve açık yeşil alanlar

Kentte bulunan açık alanların varlığı, afet sonrası yürütülecek çalışmaların organizasyonu için oldukça önem taşımaktadır (Erdem vd., 2017). Afet tehlikesi açısından afet anı ve sonrasında ilk toplanma alanlarından biri olan açık alanlara erişiminin etkin ve hızlı bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Bu alanlar aynı zamanda afet mağduru ve afet aşamalarında hizmet sunucu kişi ve kurumların, kendi durumunu anlama, ilk acil müdahale, yakınlarından haber alma, yaşanan olayla ilgili bilgiye ulaşma, acil barınma, lojistik destek, arama ve kurtarma koordinasyon merkezi, güvenlik, yangın ve diğer tehlikelerden korunma bakımından da kritik alanlardır (Erdem vd., 2017).

İnsanlar için erişilebilirlik kavramı öncelikli olarak güvenli alanlara erişmeyi ifade etmektedir. Bu noktadan hareketle, deprem sonrasında paniğin yaşandığı ve genellikle insanların kapalı alanlardan açık alanlara doğru yöneldikleri ilk aşamada (deprem anı ya da depremin ilk dakikaları, sıfıncı dakika planlaması), kolayca erişilebilir güvenli açık kentsel alanlara ihtiyaç duyulmaktadır (Erdem vd., 2017). Son yaşanan afetlerde, evlerine girmek istemeyen insanların toplanma alanı olarak park ve açık yeşil alanları tercih ettiği

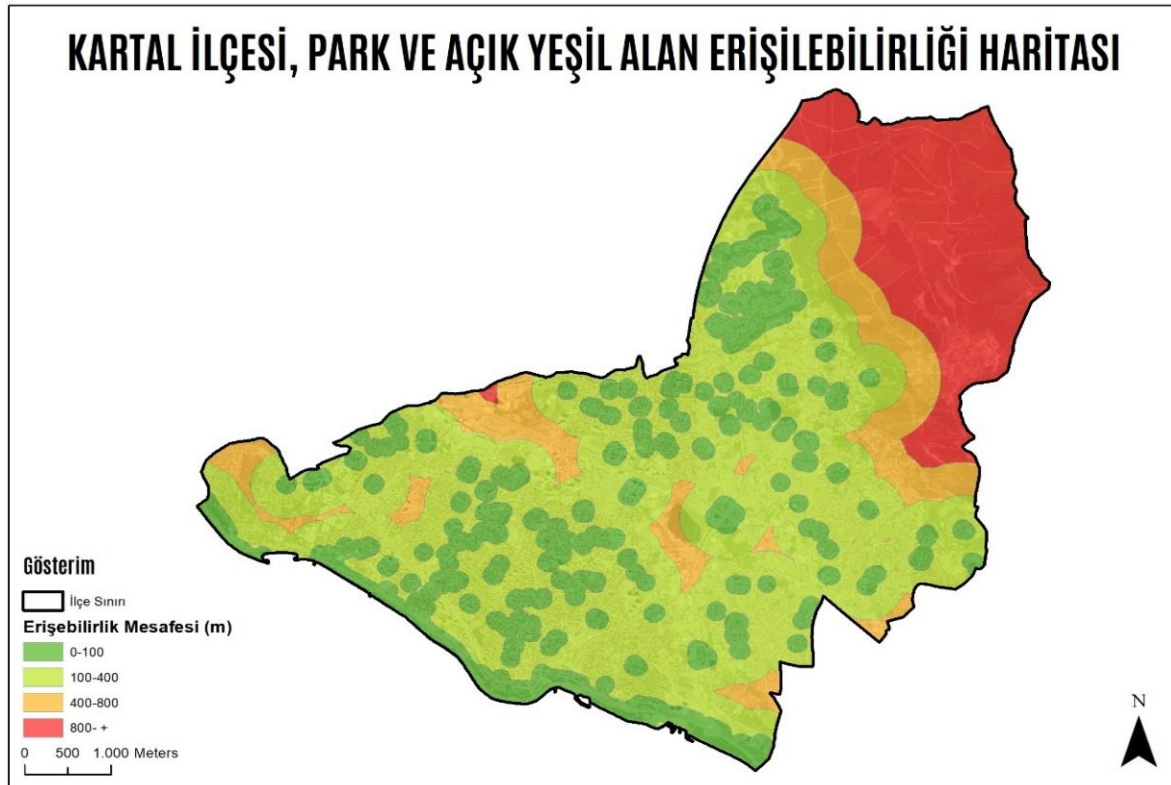
görülmüştür (Balyemez ve Berköz, 2005). Bu durumda insanların yerleşim alanlarındaki açık ve açık alanlara yakınlığı afet tehlikesinin değerlendirilmesinde önemli rol olmaktadır.

Afet tehlikesi alt kriteri park ve açık yeşil alanlara ilişkin, Çizelge 6.28’de belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.29).

Çizelge 6.29. Park ve Açık Yeşil Alanlar Alt Kriter Puanlaması

Park ve Açık Yeşil Alanlar (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Park ve açık yeşil alanların kullanım alanları ortasına nokta atılarak yönelik, mesafeler kapsamında yapılan ölçütlendirme doğrultusunda, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklit mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak park ve açık yeşil alanlar erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.14).



Harita 6.14. Park ve Açık Yeşil Alanlar Erişilebilirliği Haritası

Park ve açık yeşil alanlarının, erişilebilirlik mesafeleri açısından alanın yaklaşık %50'sinin orta seviyede erişilebilirliğe sahip olduğu görülmektedir. Yaklaşık %30'unun ise erişilebilirliği düşük seviyede olup, afet tehlikesi yüksek ve çok yüksek seviyededir (Çizelge 6.30).

Çizelge 6.30. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	24%
100-400	48%
400-800	12%
800- +	17%
	100%

Yol ağı

Afet sonrasında ulaşım ağlarının erişilebilirliği, açık durumdaki yol ağı üzerinden kaçış, tahliye, acil trafik yönetimi, besin ve diğer malzemelerin ulaştırılması, kurtarma odaklı kaynak tahsisi, enkazın taşınması ve iyileştirme programlaması gibi aşamaları kapsamaktadır. Tüm bu hizmetlerin yol ağı üzerinden afet mağduru insanlara ulaştırılması, hem de bu insanların afetin etkilerinden uzaklaştırılması açısından yol ağının hizmet alanını tespit etmek afet yönetimi açısından oldukça önemlidir.

Afet öncesi hazırlık aşamasında yol ağına dair analizler yapılır. Bu analiz ile hangi yolların sağlam kalacağı y ada kapanacağı, hangi yolların kaçış güzergahı olarak belirleneceği ve destek noktalarına erişimin nasıl olacağı, kritik malzemelerin destek noktalarına nasıl ulaştırılacağı, afet sonrası enkazların nasıl ve hangi güzergahtan kaldırılacağı ve nereye depolanacağı gibi hususların planlaması yapılır (Gerçek ve Güven, 2016).

Diğer yandan, afet bölgesine yakın bölgelerden yardım amaçlı birçok kişi ulaşmaya çalışmakta bu da trafik sıkışıklığıyla birlikte ulaşması gereken zorunlu yardımları engellemektedir (Keleş, 2010). Yolların afet durumundaki kapasite ve erişim özelliklerini, yol ağı, yolun güzergâhı, kesit özellikleri, trafik karakteristiği, bağlantı özellikleri ile yol güzergâhı üzerindeki arazi kullanım türleri, yapı yoğunlukları ve binaların yıkılma olasılıkları gibi çevresel faktörler etkilemektedir Bu nedenle, afet ve acil durumlarda

erişilebilirliği sağlamaya yönelik yol ağının çok iyi planlanması ve tasarlanması gerekmektedir (Erdem vd., 2017).

Yollar binalardaki insanların afet anında ilk temas ettikleri açık alanlar olmakla birlikte, bu alanların niteliği, kapasitesi, yapılarda meydana gelebilecek yıkımlar sonrası açık kalabilmesi oldukça önemlidir. Depremlerde ulaşım ağının zarar görmesi durumunda alternatif yolların varlığı oldukça önemlidir (Erdem vd., 2017).

Afet sonrası ilk yardım ve kurtarma eylemlerinde bağlantı ögeleri olarak yolların önemi daha iyi anlaşılmaktadır. 17 Ağustos depreminde enkazların kapattığı çoğu yollar işlevsizleşmiş, kentlerin önemli noktalarıyla ulaşım bağlantıları kesilmiştir. Binalardan dökülen enkazın ulaşımı engellememesi için yolun her iki cephesindeki binalar arasında güvenli bir mesafe bırakılmalıdır (Balyemez ve Berköz, 2005).

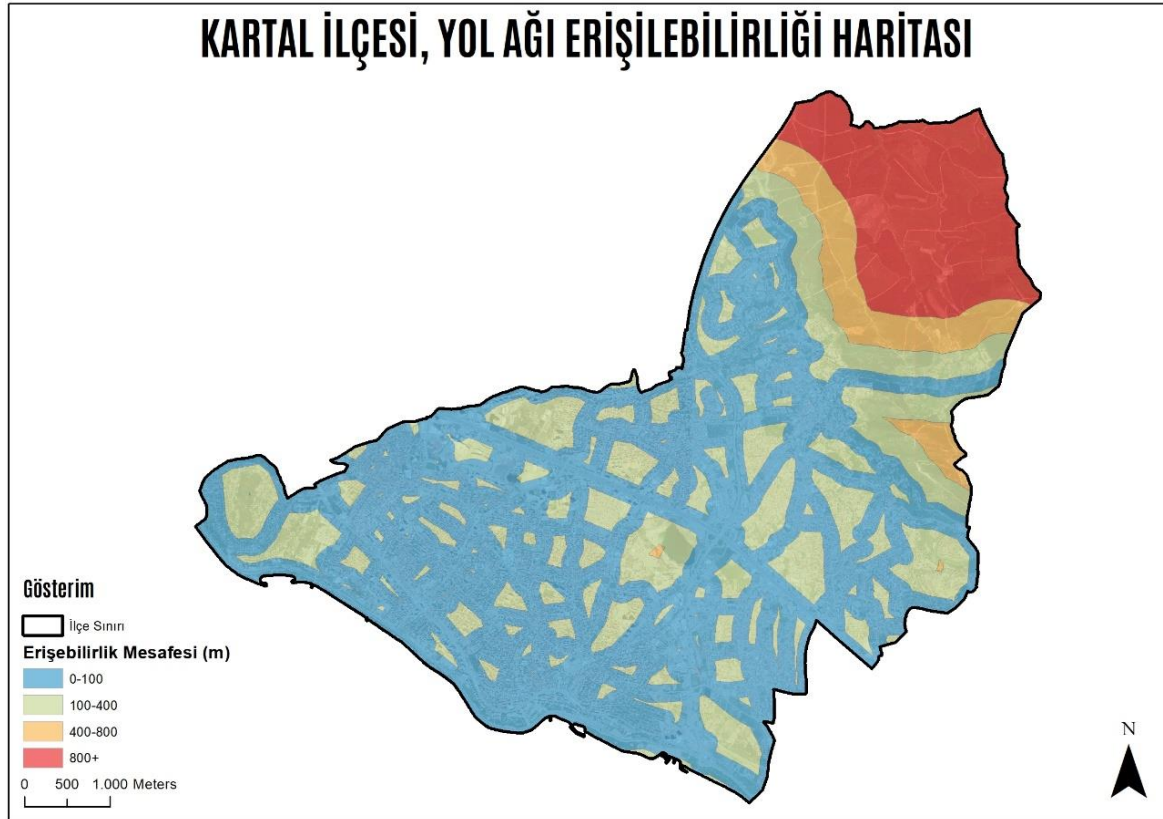
Afet yönetimi kapsamında müdahale ve iyileştirme aşamaları ve ikincil tehlikelerden korunmak adına açık ve kapalı alan organizasyonu barındıran kamu alanları, eğitim ve sağlık alanlarının, park ve açık alanların hizmet verdiği alanların yerleşim alanlarına erişebiliyor olması yanı sıra bu alanların erişilebilirliğinde başka bir etmen de niteliği, kapasitesi, yerleşim alanlarda var olması yol ağının erişilebilirliğidir. Afet anı ve sonrasında sağlık hizmetleri başta olmak üzere hizmet binalarında meydana gelebilecek bir hasar durumunda, diğer bölgelerden yardımların bu alanlara sevk edilmesi veya bu alanlardaki gezici hizmetlerin afet bölgesinde yer alabilmesi için yol ağının da iyi planlanmış olması gerekmektedir.

Tüm bunlar doğrultusunda çalışma alanı için ulaşım sisteminin afet durumunda ayakta kalması beklenen ana arterleri esas alınarak bir ağ oluşturulmuş ve bu ağlara erişim durumu üzerinden tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.31). Analize konu yol ağı, Kartal ilçesinde ana caddeler ve 2 şerit ve üzeri genişliğe sahip sokaklardan seçilmiştir.

Çizelge 6.31. Yol Erişilebilirliği Alt Kriter Puanlaması

Yol Erişilebilirliği (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Yol erişilebilirliğine yönelik, yakınlık analizi ile yolların çizgiselliği üzerinden yakınlık ölçütü kullanılarak, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklit mesafe (euclidian distance) özelliği ile yol erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.15).



Harita 6.15. Yol Erişilebilirliği Haritası

Yol erişilebilirliği tehlikesi açısından alanın yaklaşık %50'sinden fazla yüksek erişilebilirliğe sahipken, yine %18'i ise düşük erişilebilirlik nedeniyle yüksek ve çok yüksek erişilebilirlik afet tehlikesine sahiptir (Çizelge 6.32).

Çizelge 6.32. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	57%
100-400	25%
400-800	6%
800- +	12%
	100%

Spor alanları

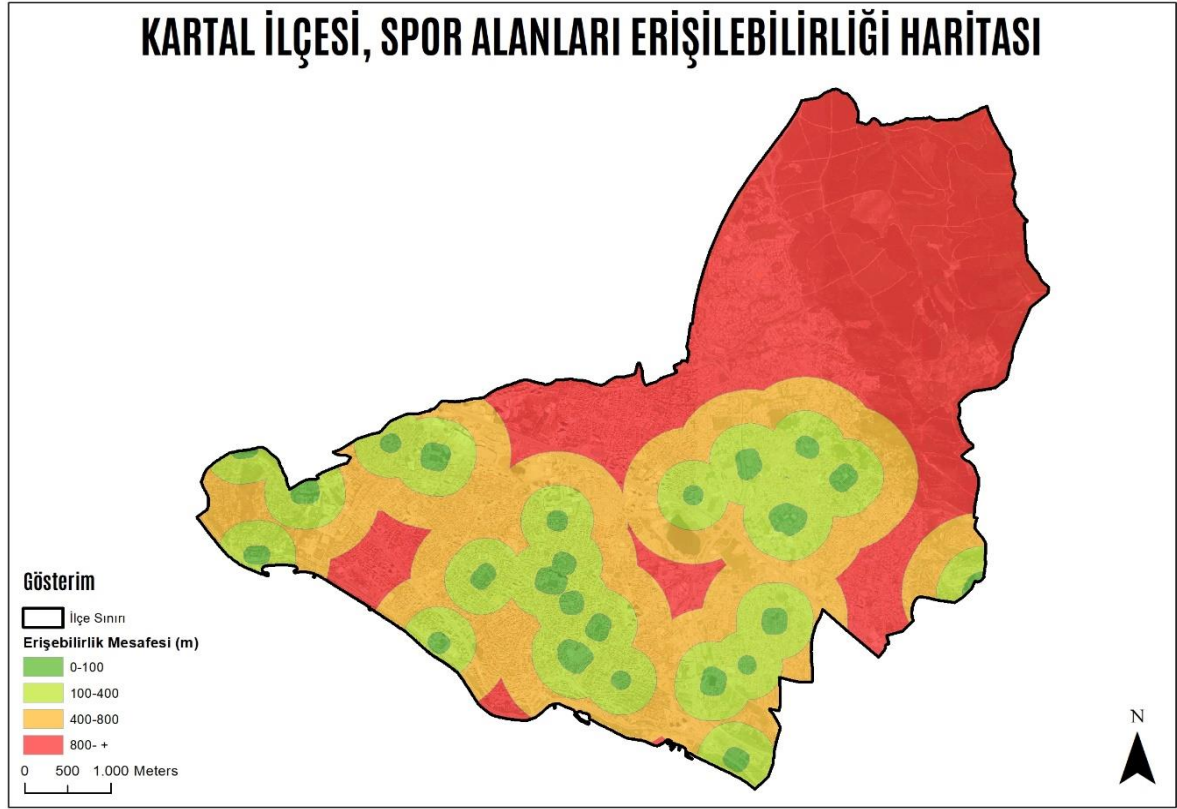
Açık ve kapalı alan organizasyonu kurulabilmesi nedeniyle söz konusu alanlarda iyileştirme ve müdahale eylem planları kapsamında barınma, beslenme, ilk yardım, lojistik ve sosyal/psikolojik destek, yönetim merkezleri kullanımlarının yüklenebileceği alanlar olması nedeniyle afet bölgesi içerisinde erişilebilir durumda olması oldukça önemlidir.

Tüm bunlardan yola çıkarak spor alanlarının erişilebilirliğine ilişkin, Çizelge 6.28’te belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.33).

Çizelge 6.33. Spor Alanları Alt Kriter Puanlaması

Spor Alanları (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Spor alanların kullanım alanları ortasına nokta atılarak yönelik, mesafeler kapsamında yapılan ölçütlendirme doğrultusunda, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklit mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak spor alanları erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.16).



Harita 6.16. Spor Alanları Erişilebilirliği Haritası

Spor alanları, çalışma alanının yaklaşık %45’inde düşük seviyede erişilebilirliğe sahipken, alanın sadece %4’ü yüksek erişilebilirliğe sahiptir. Bu da çalışma alanında spor alanları açısından erişilebilirliğin büyük oranda yüksek afet tehlikesi barındırdığını göstermektedir (Çizelge 6.34).

Çizelge 6.34. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	4%
100-400	24%
400-800	28%
800- +	43%
	100%

Sağlık alanları

Sağlık alanlarının afet anında ayakta kalması ve erişilebilir olması kritik öneme sahiptir (Keleş, 2010). Afet anı ve sonrasında canlı olarak kurtulan insanların zamanla yarışıldığı bir dönemde hastanelere hızlı bir şekilde nakledilmesi gerekmektedir. Bu durumda hastanın,

mutlaka müdahale edilebilecek bir hastane servis alanı içerisinde sağlık hizmetlerine erişebiliyor olması gerekmektedir. Aksi durum afetlerde çok daha fazla can kaybına neden olabilmektedir.

Sağlık, eğitim ve kamu alanları eşit önem değerlendirmesi kapsamında 4-5-6 sırada yer almıştır. Bu kullanımların hepsi için afet sonrası iyileştirme ve müdahale kapsamında barınak, yeme içme, haberleşme, güvenlik ve toplanma yeri olarak tüm kriterler için geçerli olan hususlardır. Bunlardan farklı olarak sağlık alanlarında afet sonrası canlı kurtulanların hızlı ve etkin bir şekilde tedavi hizmeti sağlaması ve insanların bu alanlara yaya veya taşıt ile erişebiliyor konumda olması, gezici sağlık hizmetlerinin afet bölgesine erişebiliyor olması, temiz suyun korunması/sağlanması, salgın hastalıkların kontrol edilmesi, bunun yanı sıra eğitim ve kamu alanlarının afet yönetimi operasyonel merkezi olarak kullanılması, afet öncesi hazırlık aşaması ve sonrası için bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerine imkan tanınması etmenleri sebebiyle önem değerlendirmesinde park ve açık yeşil alanlar, yol ağı ve spor alanları sonrasındaki sıralarda yer almışlardır.

Mümkün olduğu kadar fazla canı kurtarmak, insanların sağlık durumlarına olabildiğince hızlı müdahale edebilmek, afet sonrası fiziksel ve psikolojik zararların iyileştirilmesi için, hem servis sağlayanlar için yerleşim alanlarının sağlık hizmeti alabilmesi, gezici ilk yardım hizmetlerinin ve temiz su ihtiyaçlarının karşılanması verilmesi, hem de afete maruz kalanların servis sağlayan hastanelere servis ağı içerisinde erişebiliyor olması oldukça önemlidir. Bu açıdan bakıldığında sağlık alanları, afet durumunda hizmet veren ve hizmet alanlar için kapsayıcı ve erişilebilir olması gereklidir.

Afet kaynaklı alt ve üst yapı sorunları neticesinde kirlilik ve temiz su kaynağındaki hijyen problemleri salgın hastalıklara neden olabilmektedir. Tüm bunlara karşı bağışıklık artırıcı aşılama faaliyetlerinin ve ayakta tedavilerin yapılabilmesi için sağlık hizmetlerinin yürüme mesafesinde, erişilebilir olması gerekmektedir (Keleş, 2010). Yeri geldiğinde bu faaliyetlerin gezici hastanelerle de verilebilir durumda olmalıdır.

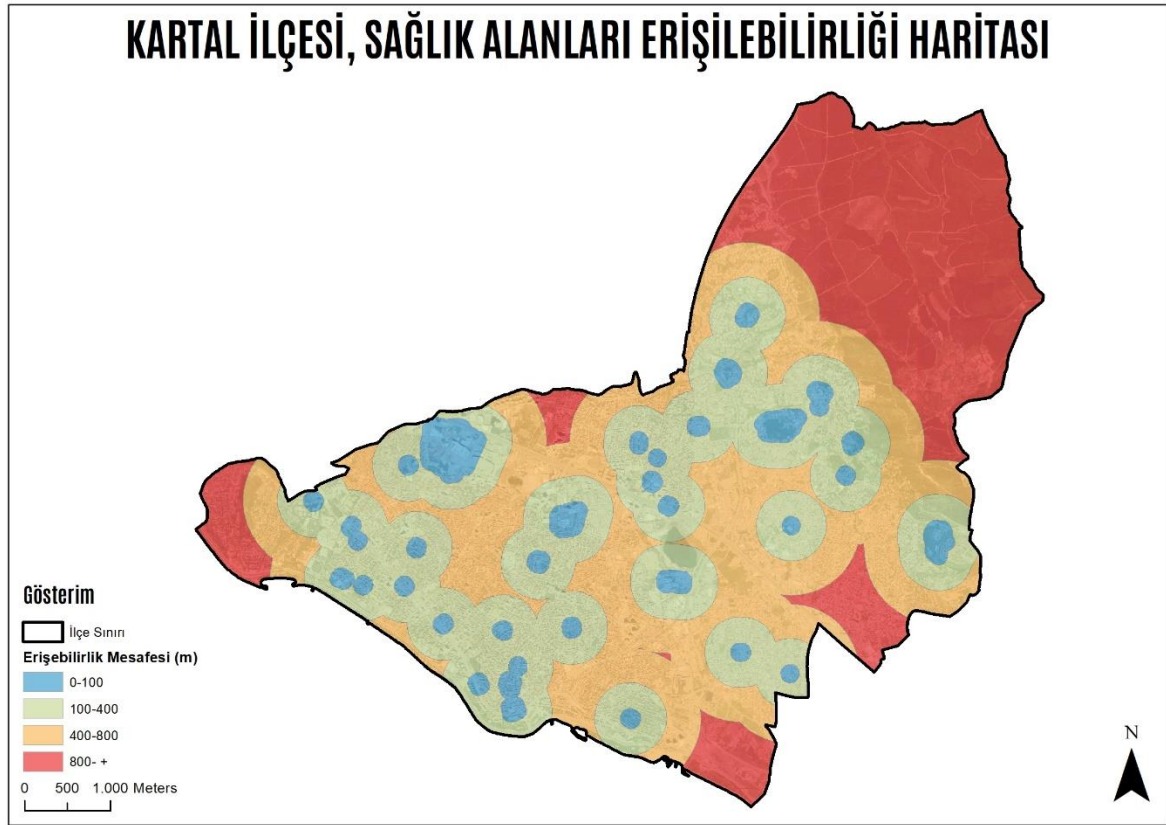
Sonuç olarak, afet yönetiminde can kayıplarının önlenmesi adına sağlık alanları ile ilgili yapılacak çalışmalarda, erişilebilirliğe ilişkin durum tespitinin yapılması, erişilebilirliğin düşük olduğu bölgelerde afet öncesi hazırlık aşamasına yönelik eylem planlarının belirlenmesi gerekmektedir. Tüm bunlardan yola çıkarak sağlık alanlarının erişilebilirliğine

ilişkin, Çizelge 6.28’de belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.35).

Çizelge 6.35. Sağlık Alanları Alt Kriter Puanlaması

Sağlık Alanları (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Sağlık alanlarına yönelik, mesafe ölçütleri doğrultusunda, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklid mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak sağlık alanları haritası oluşturulmuştur (Harita 6.17).



Harita 6.17. Sağlık Alanları Erişilebilirliği Haritası

Yol altyapısının erişilebilirliği açısından alanın yaklaşık %50’sinden fazla yüksek erişilebilirliğe sahipken, yine %18’i ise düşük erişilebilirlik nedeniyle yüksek ve çok yüksek afet tehlikesine sahiptir (Çizelge 6.36).

Çizelge 6.36. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	7%
100-400	34%
400-800	31%
800- +	28%
	100%

Eğitim alanları

Afet anında eğitim alanları, erişilebilirlik kavramı açısından güvenli alanlara erişmeyi ifade etmektedir. Afet anı ve sonrasında güvenlik açısından ilk toplanma ve barınma alanlarından biri olarak, bu alanlara etkin ve hızlı bir şekilde erişimin sağlanması gerekmektedir. Aynı zamanda karar vericiler tarafından yüklenen, eğitim, bilgilendirme, operasyonel yönlendirme gibi diğer kullanımlarla da hayati görevler üstlenmektedir.

Bu noktadan hareketle, afet sonrasında yaşanan panik sonrası insanların kapalı alandan açık alanlara yöneldiği afetin ilk aşamasında eğitim alanları toplanma ve barınma ihtiyaçlarının karşılandığı önemli yerlerin başında gelmektedir (Erdem vd., 2017).

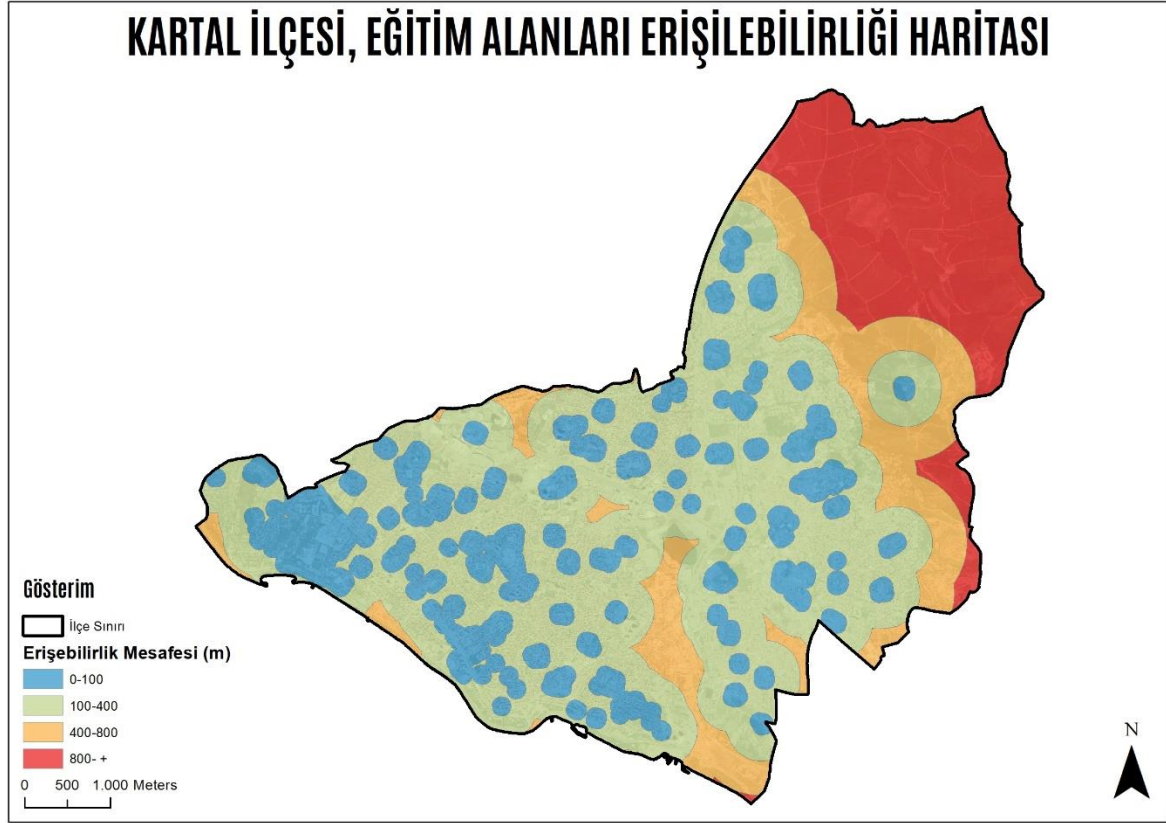
Son olarak afet sonrası normal eğitim faaliyetlerinin devam ettirilebilmesi, yine afet öncesi vatandaşların afet yönetimi zarar azaltma çalışmaları kapsamında planlanan senaryolara dair tatbikatlarla bilinçlendirilmesi ve eğitimlerin verilmesi önem teşkil etmektedir.

Afet öncesi hazırlıklı olma afet sonrası müdahale uygulamaları kapsamında yukarıda ifade edilen eksenle erişilebilir olması hayati önem taşıyan eğitim alanlarına ilişkin Çizelge 6.28’de belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.37).

Çizelge 6.37. Eğitim Alanları Alt Kriter Puanlaması

Eğitim Alanları (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Eğitim alanlarına yönelik, mesafe ölçütleri doğrultusunda, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklid mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak eğitim alanları erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.18).



Harita 6.18. Eğitim Alanları Erişilebilirliği Haritası

Eğitim alanları erişilebilirliği açısından alanın %22'si yüksek erişilebilirliğe sahipken, alanın %32'sinin ise erişilebilirliğinin düşük ve çok düşük olması nedeniyle yüksek ve çok yüksek erişilebilirlik tehlikesine sahiptir (Çizelge 6.38).

Çizelge 6.38. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	22%
100-400	47%
400-800	14%
800- +	18%
	100%

Kamu alanları

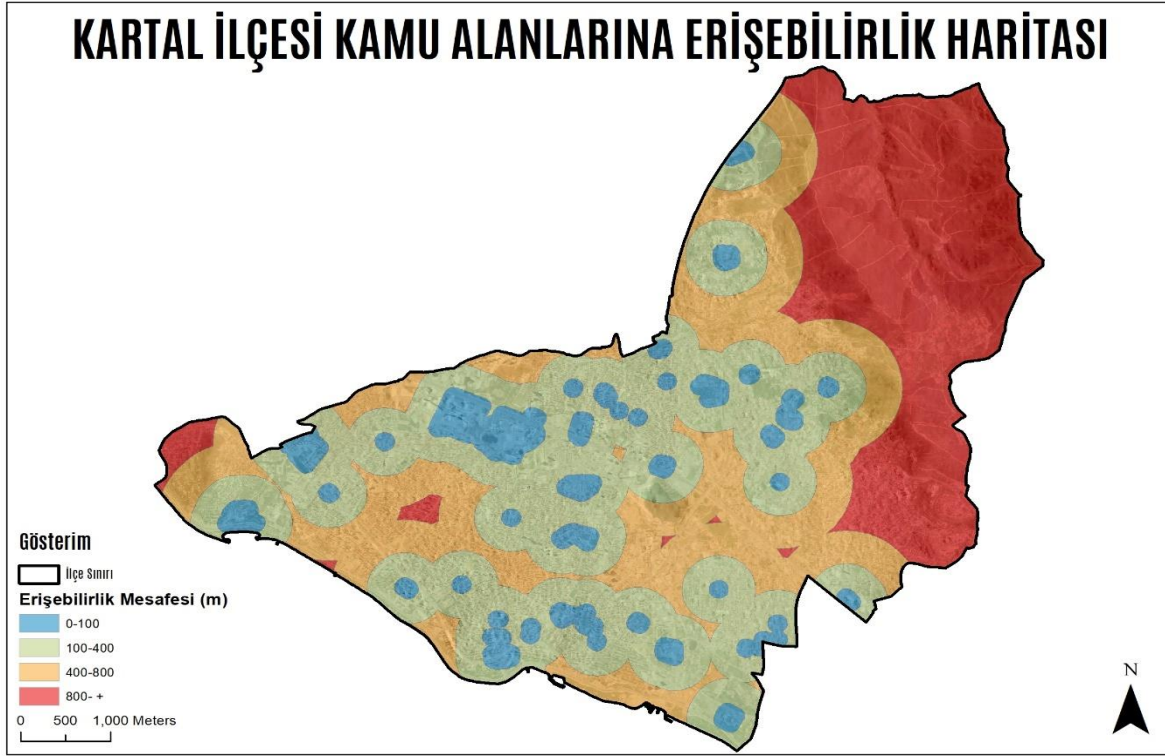
Afet anı ve sonrasında hayati destek verebilecek donanım veya o günkü ihtiyaçlar şartlarına adapte olabilme esnekliğine sahip açık ve kapalı alanları olan kamu binaları oldukça önemlidir (Gerçek ve Güven, 2016).

Kentte bulunan valilik, belediye, kaymakamlık vb. kamu yapıları, afet anında ve sonrasında patlama, yangın ve hastalık tehlikelerin meydana gelmemesi için kritik sorumluluklarının olmasının yanı sıra bu gibi yönetsel birimlerin hizmetlerin etkin bir şekilde ulaştırılması, güvenliğin sağlanması ve olağan yaşam koşullarına dönülmesinde önemli görevleri bulunmaktadır (Erdinç, 2018).

Afet anı ve sonrasında koordinasyonun sağlanması ve ikincil tehlikelerden korunma adına hizmet erişilebilirliğinin yüksek olması gereken kamu alanlarına ilişkin, Çizelge 6.28’de belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.39).

Çizelge 6.39. Kamu Alanları Alt Kriter Puanlaması

Kamu Alanları (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9



Harita 6.19. Kamu Alanları Erişilebilirliği Haritası

Kamu alanlarına yönelik, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklid mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak kamu alanları erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.19).

Kamu alanları erişilebilirliği, çalışma alanının sadece %9’unda yüksek olurken, %50’sinden fazlası ise erişilebilirliğinin düşük ve çok düşük olması nedeniyle yüksek ve çok yüksek erişilebilirlik tehlikesine sahiptir (Çizelge 6.40).

Çizelge 6.40. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	9%
100-400	37%
400-800	27%
800- +	26%
	100%

Dini alanlar

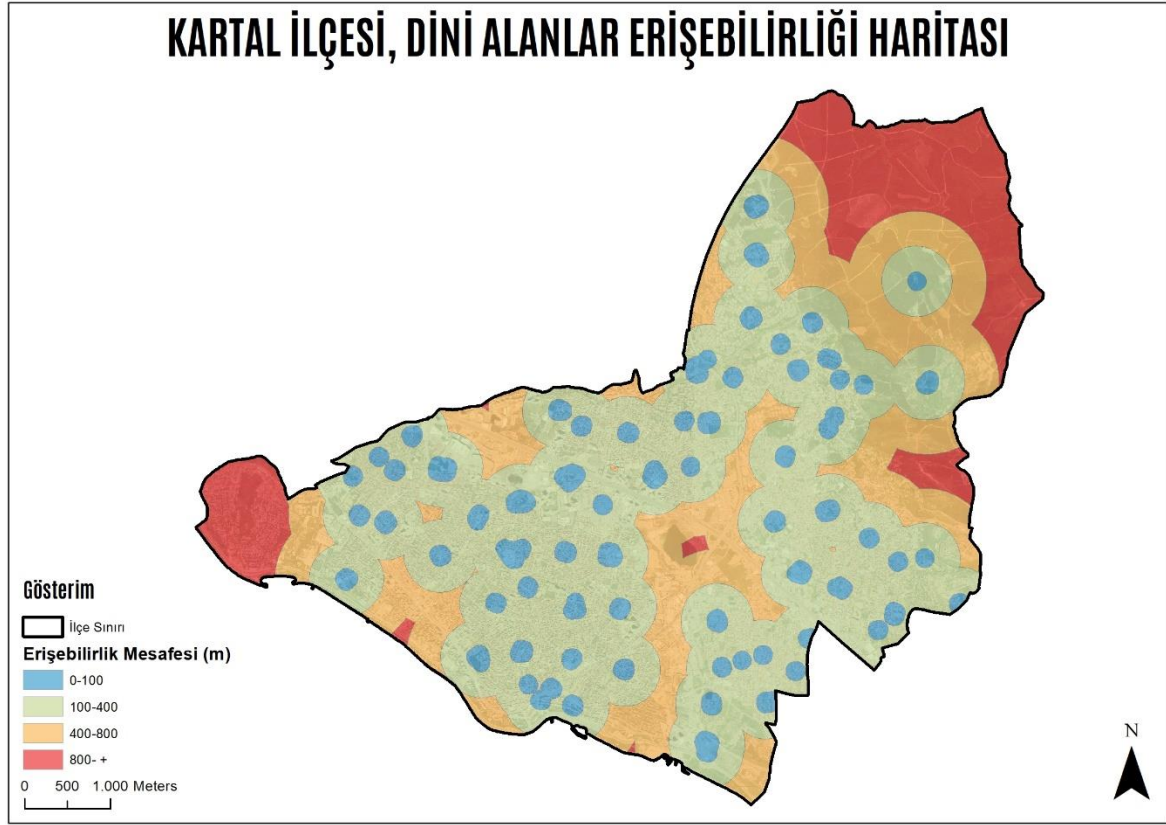
Dini alanları için geçici barınma, gıda ve giyim gibi temel fonksiyonların yanı sıra bu alanların, afet sonrası yaşanan can kayıpları sonrası bölgede sağlık riskinin de oluşmaması adına mümkün olan en kısa sürede defin işlemlerin tamamlanması için yerleşik alanlara konumu açısından erişilebilir olması oldukça önemlidir.

Dini alanların erişilebilirliğine ilişkin, Çizelge 6.28’de belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.41).

Çizelge 6.41. Dini Alanlar Alt Kriter Puanlaması

Dini Alanlar	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Yapılan puanlama, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklit mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak dini alan erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.20).



Harita 6.20. Dini Alanlar Erişilebilirliği Haritası

Dini alanların erişilebilirliği, çalışma alanının %60'ından fazlasında yüksek ve orta seviye olması nedeniyle erişilebilirlik tehlikesi düşük olurken, alanın yalnızca %14'ünde erişilebilirliğinin çok düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 6.42).

Çizelge 6.42. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	10%
100-400	52%
400-800	24%
800- +	14%
	100%

Sosyal ve kültürel alanlar

Bu alanlar afet yönetimi kapsamında barınma, ilk müdahale, beslenme, güvenlik gibi karar vericiler tarafından yüklenecek görevlerin dışında, afet sonrası yaşlı, engelli, çocuklar gibi dezavantajlı kesimlerin belirlenmesi, bu kişilerin kapalı organizasyonları hasar almamış

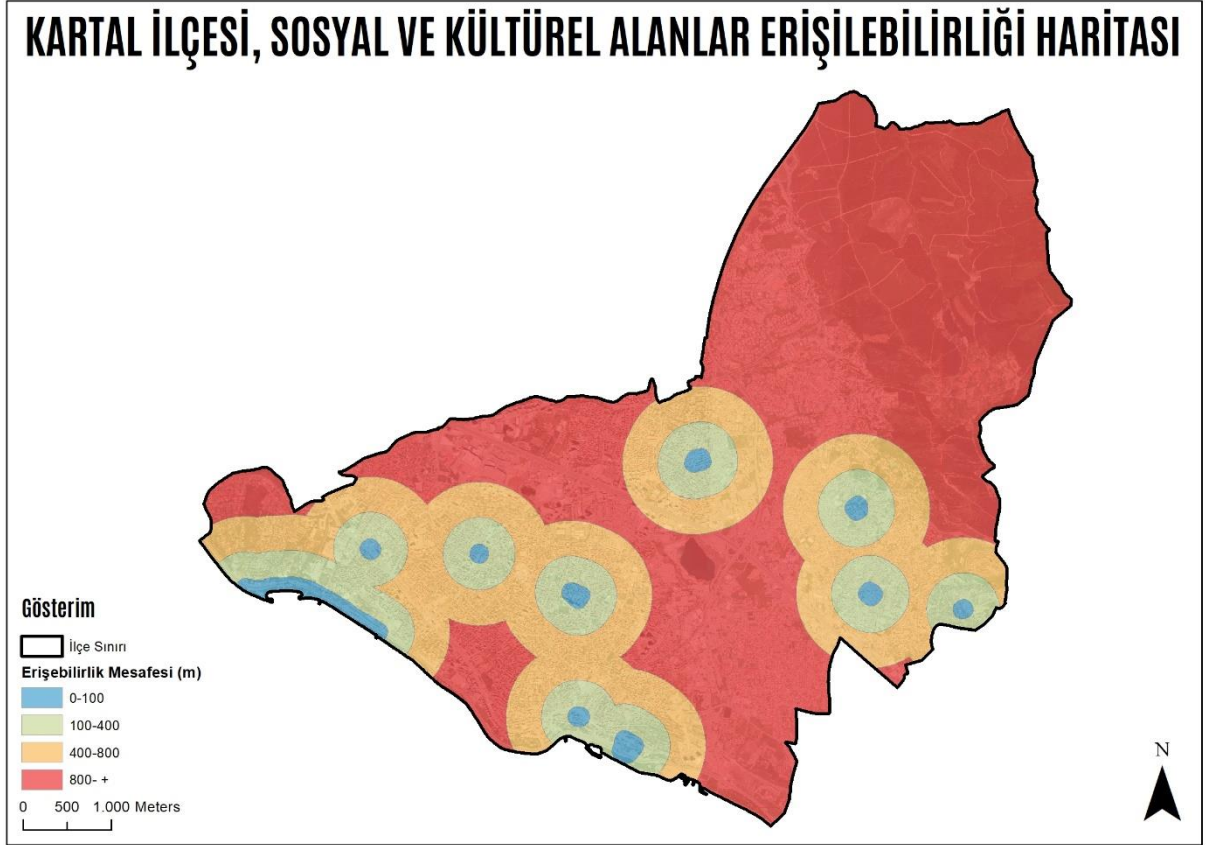
veya almış olsa da yurt, açık alan organizasyonunu tamamlamış bulunan hasarsız yapılara yerleştirilmesi gibi çalışmaların da yapabileceği alanlardır. Bu aşamada sosyal ve kültürel alanların afet bölgesinde var olması ve hizmetlerine özellikle yürüme mesafesinde erişilebiliyor olmak önem teşkil etmektedir.

Sosyal ve kültürel alanların erişilebilirliğine ilişkin, Çizelge 6.28’de belirtilen ölçütler doğrultusunda tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.43).

Çizelge 6.43. Sosyal ve Kültürel Alanlar Alt Kriter Puanlaması

Sosyal ve Kültürel Alanlar (metre)	Puan
100	3
400	5
800	7
+	9

Sosyal ve kültürel alanlara yönelik, mesafe ölçütleri doğrultusunda, Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki mesafe (distance), öklid mesafe (euclidian distance) özelliği kullanılarak sosyal ve kültürel alanlar erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.21).



Harita 6.21. Sosyal ve Kültürel Alanlar Erişilebilirliği Haritası

Sosyal ve kültürel alanların erişilebilirliği, çalışma alanının sadece %2'sinde yüksek olurken, alanın yaklaşık %60'ında erişilebilirliğinin çok düşük olması nedeniyle çok yüksek erişilebilirlik tehlikesine sahiptir (Çizelge 6.44).

Çizelge 6.44. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	2%
100-400	13%
400-800	26%
800- +	59%
	100%

6.4.4. Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike alt kriterleri

Deprem sonrasında karşılaşılabilecek ikincil tehlikeler yangın, tehlikeli madde sızması, patlama ve kısmen su baskınlarıdır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003).

Bu alanlar patlayıcı, yanıcı, kirletici, kimyasal ve organik hamuleye sahip yapılar, kimi sanayi girdileri, kendi kullanıcılarına ve yakın çevrelerine tehdit unsurlarıdır. Trafo, benzinlik, yüksek gerilim hattı, doğal gaz çevrim istasyonları, vb. birimlerin mekansal dağılımları, komşularıyla mesafeleri, konut alanlarından ve birbirinden uzaklıkları kısmen kurallara bağlanmış olsa da uygulamada aksaklıklar söz konusu olabilmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003). Bu durumdan yola çıkarak çalışma alanına ilişkin teknolojik ve insan kaynaklı tehlikeler tehlike haritası, akaryakıt istasyonları ve altyapı alanları olmak üzere 2 adet alt kriter üzerinden elde edilmiştir.

Erişilebilirliğin tespit edilmesinde kullanılan en basit yöntem belli bir konumdan diğerine kuş uçuşu / Öklid mesafelerin kullanıldığı ve dairesel servis alanlarının elde edildiği yakınlık (proximity) analizidir (Gerçek vd., 2015). Buna göre alan içerisindeki alt kriterlere ilişkin yapılan tehlike haritalarında, puanlama ölçütü olarak belirlenen mesafelerin yakınlığına göre tehlike durumu değişmektedir. Tehlike durumu kullanıma yakın alanlardan uzaklaştıkça artacak şekilde sırasıyla çok yüksek, yüksek, orta ve düşük tehlikeli alanlar olarak derecelendirilmiştir.

Söz konusu derecelendirme mesafeleri, fiziksel altyapı erişilebilirliği kriterinde olduğu gibi yürüme mesafesi dikkate alınarak belirlenmiş olup, yürüme hızı olarak kabul edilen 1,33 m/s ye göre, toplumun dezavantajlı kesiminin tahliyesi için ilk 100 m lik mesafe, komşuluk birimi içerisinde ihtiyaçların karşılandığı 400 m lik mesafe, alışveriş mesafesini tanımlayan 800 m’lik mesafeler referans alınmıştır (Gerçek ve Güven, 2016). Ancak akaryakıt istasyonları için ilk 100 m mesafe, TS 12820 ile “Binaların Yangından Korunma Yönetmeliği” içeriğinde akaryakıt istasyonuna ait tankların okul, hastane gibi donatı alanlarına en az 50 m uzaklıkta olması gerektiği ifadesi nedeniyle 50 m olarak belirlenmiştir.

Ayrıca alan içerisindeki kot farkının, deniz seviyesinden kuzey doğu yönünde yaklaşık 5 km lik eksende maksimum yüksekliğin 60 m olması nedeniyle göz ardı edilmiştir. Alt kriterlerin bulunduğu kullanımların servis alanları yakınlık analizi ile elde edilmiştir.

Arcgis programında akaryakıt istasyonları ve altyapı alanlarına ilişkin kullanımlar, Arcgis ortamında nokta formatına getirilmiş, yakınlığa bağlı mekansal haritalar üretilerek tehlike durumuna ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

Akaryakıt istasyonları

Parlayıcı ve patlayıcı maddeler ile akaryakıtların imal edildiği, depolandığı, doldurma-boşaltma ve satış işlerinin yapıldığı yerler yüksek tehlikeli yerler olarak değerlendirilir (T.C. Cumhurbaşkanlığı, 2007).

Japonya deprem deneyimlerine göre yangın çıkma olasılığı yüksek kullanımlardan biri olarak akaryakıt istasyonları (toplam yangın olasılığının %2.55'i) gösterilmiştir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003). Bu alanlarda özellikle okul hastane gibi kullanımlarla en az 50 m mesafe şartını koruyabilmelidir (Kodalak, 2009). Ayrıca akaryakıt istasyonları sadece patlama anındaki yangın tehlikesi ile değil patlama veya sızıntılarla çevre ve su kaynaklarında kirliliğe neden olabilmektedir.

Yerleşim alanları içerisinde yer alması ve yangın olması durumunda da yakın çevresindeki kullanımların erişilebilirliği düşürmektedir.

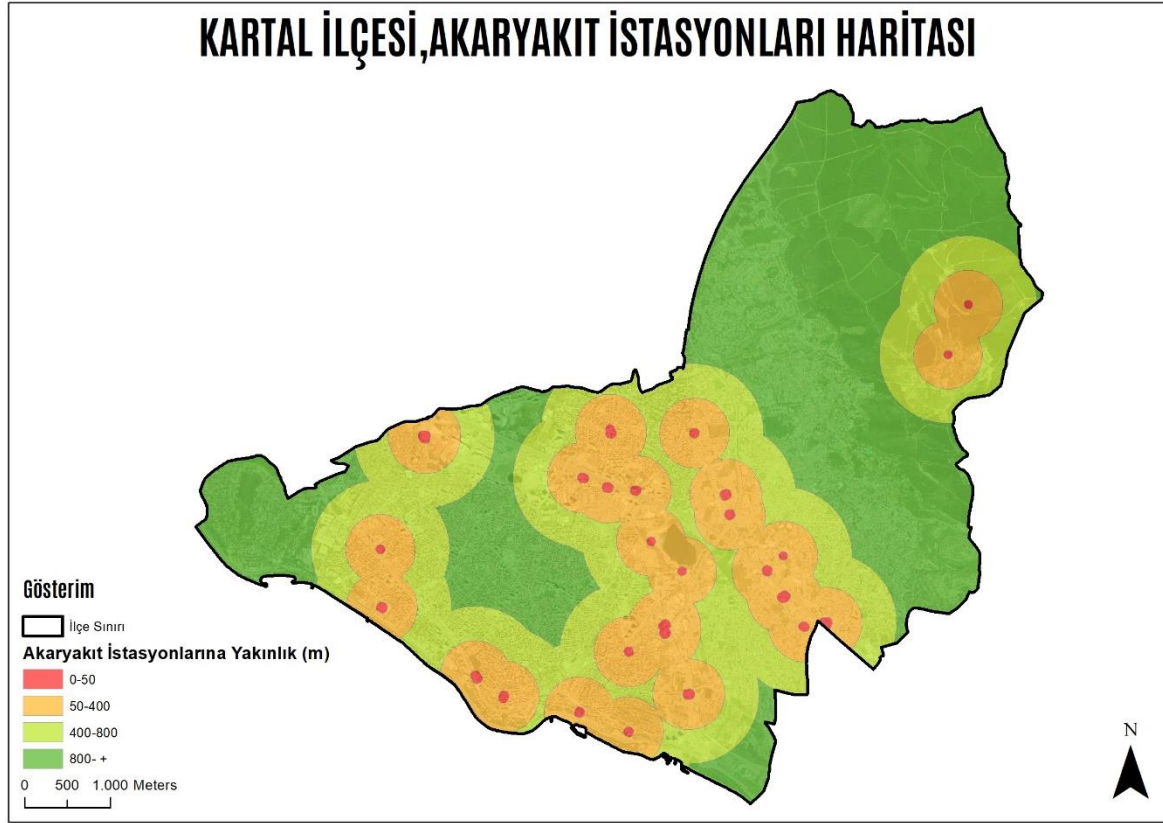
Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliğinin 45. maddesine göre istasyonun aynı yol güzergahı üzerinde 1 km ilerisinde ve ruhsatlı başka bir akaryakıt istasyonu bulunmaması gerektiği ifade edilmektedir. Fakat alan içerisindeki akaryakıt istasyonlarının birçoğunun mesafe şartını karşılamadığı görülmektedir.

Bu yönleriyle akaryakıt istasyonlarının yerleşim alanlarına yakınlığı afet tehlikesi oluşturduğu görülerek tehlike puanlaması yapılmıştır (Çizelge 6.45).

Çizelge 6.45. Akaryakıt İstasyonları Alt Kriter Puanlaması

Akaryakıt İstasyonları (metre)	Puan
50	9
400	7
800	5
+	3

Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools), mesafe (distance), öklid mesafe (euclidian distance) aracı kullanılarak yakınlığa bağlı belirlenen ölçütler üzerinden akaryakıt istasyonları haritası üretilmiştir (Harita 6.22).



Harita 6.22. Akaryakıt İstasyonları Haritası

Çalışma alanlarının yaklaşık %96'sı düşük ve orta derecedeki tehlikeli alanlarda kalmakta olup, alanın %4,1'i yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi altındaki alanlarda bulunmaktadır (Çizelge 6.46).

Çizelge 6.46. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-50	0.002%
50-400	4.1%
400-800	95.6%
800- +	0.3%
	100.0%

Altyapı alanları

Afet sonrası ikincil tehlike unsurları olan yangın, patlama, sızıntı ile halkın can ve mal güvenliğini tehdit eden tesisler ilgili kurumlara bildirilmesi (Keleş, 2010), hasar görmediği takdirde söz konusu yapılara yakın olmak afet sonrası ihtiyaç duyulan enerjiyi karşılama

adına önem teşkil etmesine rağmen, yapıların afet anında patlama tehlikesi taşıması afet yönetimi açısından tehlike barındırmaktadır. Bu durumda söz konusu yapılara yakınlığın, tehlike unsurunu artırıcı bir etmen olarak görüldüğü ortaya çıkmaktadır.

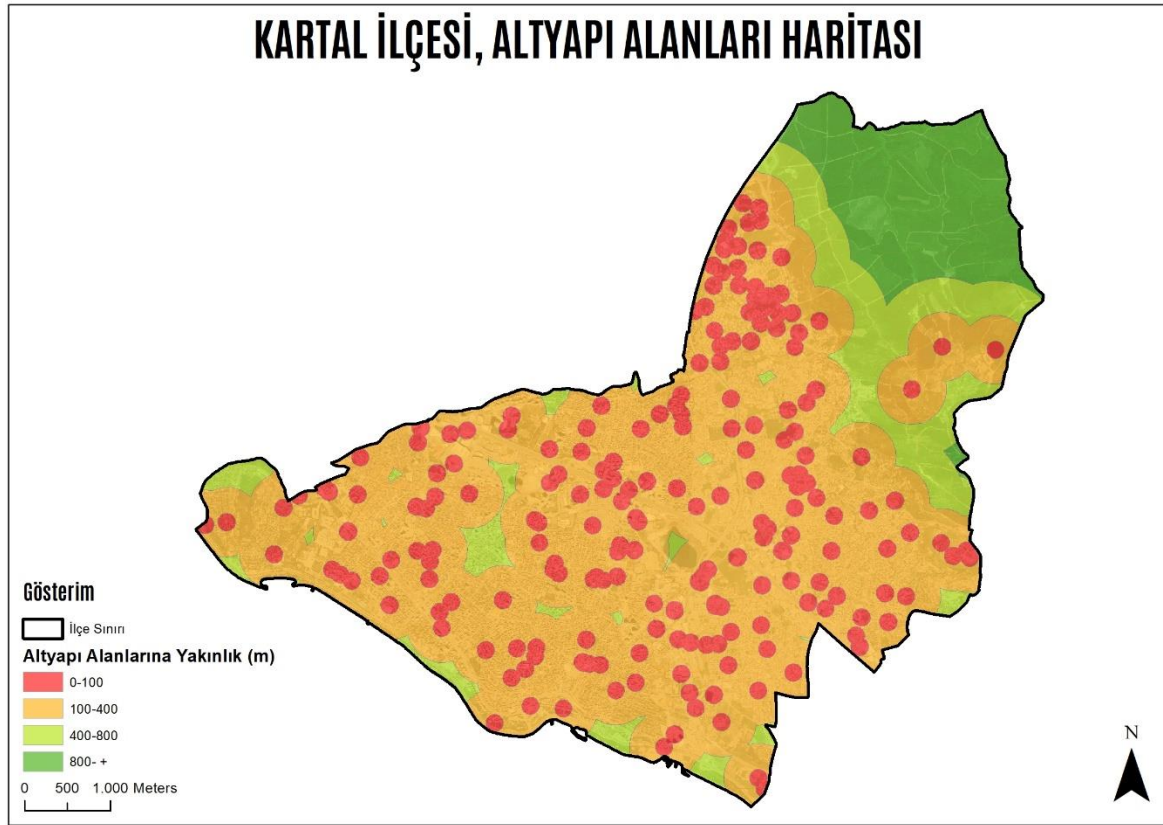
Söz konusu yapılar, afete hazırlık aşamasında deprem ve benzeri sebepler dolayısıyla enerjin santrallerinde, elektrik iletim hatlarında, trafolarla meydana gelebilecek hasarları önlemek amacıyla güçlendirilir ve ortaya çıkacak acil durum için önlemler alınır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003). Risk azaltımına ilişkin raporlarda bu tür yapıların, afet sırasında ve sonrasında etkin kullanılabilir olması direncinin artırılması gerektiği ifade edilmiştir. Bu yönüyle bakıldığında hayati öneme sahip yapıların, deprem, sel vb. afetlerle yaşayacağı yangın ve patlama tehlikesi için afet öncesinde önlem alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Bu yapıların yakınında bulunan yapılara patlama etkisiyle zarar vermesinin yanı sıra yakınında bulunan yapılarında afet sonrası yıkılma tehlikesine karşı hasar görme ihtimalleri de bulunmaktadır. Bu yönleriyle altyapı alanlarının yerleşim alanlarına yakınlığı afet tehlikesi oluşturduğu görülerek tehlike puanlaması yapılmıştır. Puanlama yapılırken, kullanımdan uzaklaştıkça tehlikenin azaldığı kabul edilmiştir (Çizelge 6.47).

Çizelge 6.47. Altyapı Alanları Alt Kriter Puanlaması

Altyapı Alanları (metre)	Puan
100	9
400	7
800	5
+	3

Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools), mesafe (distance), öklid mesafe (euclidian distance) aracı kullanılarak yakınlığa bağlı belirlenen ölçütler üzerinden altyapı alanları haritası üretilmiştir (Harita 6.23).



Harita 6.23. Altyapı Alanları Haritası

Çalışma alanlarının yaklaşık %96'sı düşük ve orta derecede tehlikeli alanlarda kalmakta olup, alanın %4'ü yüksek ve çok yüksek afet tehlikesi altındaki alanlarda bulunmaktadır (Çizelge 6.48).

Çizelge 6.48. Mesafe Aralıklarına Göre Alansal Dağılım

Mesafe Aralıkları	Yüzde
0-100	0%
100-400	4%
400-800	96%
800- +	0.3%
	100%

6.5. AHS Yöntemi ile Tehlike Haritalarının Elde Edilmesi

Bu bölümde tehlike haritalarının edilmesi için üç aşamada AHS yöntemi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar, ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, ağırlıkların belirlenmesi ve normalize edilmesi ve tutarlılığın test edilmesidir. Bu kapsamda ilk olarak ikili karşılaştırma

matrisinde alt kriterler, önem sırasına göre yukarıdan aşağı ve soldan sağa doğru sıralanmıştır. Devamında tabloda önem ölçeği puanlama sistemi kullanılarak sütundaki her bir alt kriterin, satırdaki diğer alt kriterlere göre önem derecesi arttıkça 1'den 9'a kadar artacak şekilde puanlama yapılmıştır. Puanların atanması sonrasında matris tablosunun normalizasyonu ve daha sonrasında ağırlıklandırmaları yapılmıştır. Matriste yapılan puanlamaların anlamlı olup olmadığının tespiti için tutarlılık indeksi hesaplanmıştır. Hesaplanan CR değeri 0,10'dan küçük olduğu takdirde tablo içerisindeki puanlamaların anlamlı olduğu doğrulanmaktadır. Bu kapsamda ikili karşılaştırma matrislerinde CR değerinin 0,10'dan küçük hesaplanarak yapılan puanlamaların tutarlılığı sağlanmıştır. Son olarak AHS yöntemi ile elde edilen alt kriterlere dair ağırlıklandırmalar Arcgis programındaki modüllere girdi oluşturularak afet tehlikesi taşıyan alanları gösteren kriter haritaları elde edilmiştir.

Çalışma kapsamında dört adet kriter ve alt kriterlerinin AHS yöntemi kapsamındaki önem sıralamaları, şehir ve bölge planlama, mimarlık, inşaat mühendisliği, jeoloji mühendisliği gibi farklı disiplinlerden uzman görüşleri alınarak yapılmıştır.

6.5.1. Jeolojik tehlike haritasının oluşturulması

Ülkemizde yaşanan afetlerin büyük bir bölümünü deprem faktörünün oluşturması nedeniyle jeolojik tehlike kriterinin ikili karşılaştırma matrisi hazırlanırken deprem fay etki alanları ve deprem tehlike haritası alt kriterleri önem sıralamasında ilk iki sırada yer almıştır. Burada fay hatlarına yakınlıkla deprem dalgalarının yayacağı enerjinin yüksek olması nedeniyle hasarın artacağı düşünüldükçe fay hatlarına yakınlık ve deprem tehlikesi kriterleri ilk sırada yer almıştır (Sönmez, 2011). Fay toprak formasyonları kriteri ise toprağın yapısı itibarıyla deprem etkisini azaltma veya artırıcı etkisi dolayısıyla depreme ilişkin doğrudan kriterlerin hemen arkasında sıralanmıştır.

İstanbul Anadolu Yakası Mikrobölgeleme çalışması içeriğinde sınılaşma, sel ve su baskınları (tsunami), yapay dolgu, alüvyon, ayrılmış kaya, karstlaşma alanlarına ilişkin toprağın yapısı, yerleşime uygunluğu açısından gerektirdiği önlemler gibi faktörler doğrultusunda kendi içerisinde en çok önlem gerektirenden Öa-1'den en az önlem gerektiren Öa-5'e doğru önlem seviyeleri belirlenmiştir (Çizelge 6.49).

Çizelge 6.49. Zemin ve Kaya Ortamı Kriterlerin Önlem Seviyeleri

Alt Kriter	Önlem Grubu
Sıvılaşma	ÖA-1
Heyelan	ÖA-2
Sel ve Su Baskınları	ÖA-3
Yapay Dolgu	ÖA-4
Alüvyon	ÖA-4
Ayrışmış Kaya	ÖA-5
Karstlaşma	ÖA-5

Önem sıralaması yapılırken İstanbul Anadolu Yakası Mikrobölgeleme çalışması içeriğinde belirlenen önlem seviyeleri, bu çalışma kapsamında da afet tehlikesi belirlenirken referans alınmıştır. Puanlama yapılırken yapılırken tehlike seviyesi Öa-1’de en yüksek ve Öa-5 ‘te en düşük olacak şekilde kendi aralarında sıralamaya gidilmiştir. Buna göre Öa-1 olarak belirlenen sıvılaşma kriteri deprem kriterlerinin arkasında ilk sırada sıralanmıştır (Çizelge 6.49). Sıvılaşma kriteri sonrasında Öa-3 grubunda yer alan Sel ve su baskını (tsunami) yer almıştır. Öa-4’a grubunda yer alan yapay dolgu ve alüvyon alanları aynı önlem derecesiyle birlikte sıvılaşma ve sel ve su baskınları kriterlerinden sonra sıralanmış, Öa-5’a grubunda yer alan ayrışmış kaya, karstlaşma alanları önem değerlendirmesinde son sırada yer almıştır (Çizelge 6.50).

En son olarak, eğim faktörü hem erozyon tehlikesini artırıcı bir etmen olması hem de doğrudan olmasa dolaylı yol ağının erişilebilirliğini düşürücü etkisi nedeniyle önem sıralamasında son sırada yer almıştır (Çizelge 6.50).

Çizelge 6.50. Jeolojik Tehlike Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi

Jeolojik Tehlike										
	Deprem Tehlikesi	Deprem Fay Etki Alanları	Sıvılaşma Alanları	Heyelan Alanları	Sel Su Baskını (Tsunami) Alanları	Alüvyon Alanları	Yapay Dolgu Alanları	Ayrışmış Kaya Alanları E-Z Sınıfı	Karstlaşma Alanları	Eğim
Deprem Tehlikesi	1,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00	7,00	9,00
Deprem Fay Etki Alanları	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00	7,00
Sıvılaşma Alanları	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00
Heyelan Alanları	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00
Sel Su Baskını (Tsunami) Alanları	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00
Alüvyon Alanları	0,25	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00	4,00
Yapay Dolgu Alanları	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00
Ayrışmış Kaya Alanları E-Z Sınıfı	0,20	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Karstlaşma Alanları	0,14	0,20	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00	2,00
Eğim	0,111	0,14	0,20	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00
TOPLAM	3,371	5,260	8,117	10,917	14,667	18,417	22,167	26,833	33,500	42,000

Alt kriterlerin önem sıralamasına göre yapılan puanlamalar neticesinde, her bir hücredeki puan değeri bulunduğu sütundaki toplam puan değeri ile oranlanarak, yeni oluşacak tabloda sütun değerleri toplamının 1 olacak şekilde normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler üzerinden kriterlerin ağırlık puanları ortaya çıkmıştır (Çizelge 6.51).

Çizelge 6.51. Jeolojik Tehlike Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması

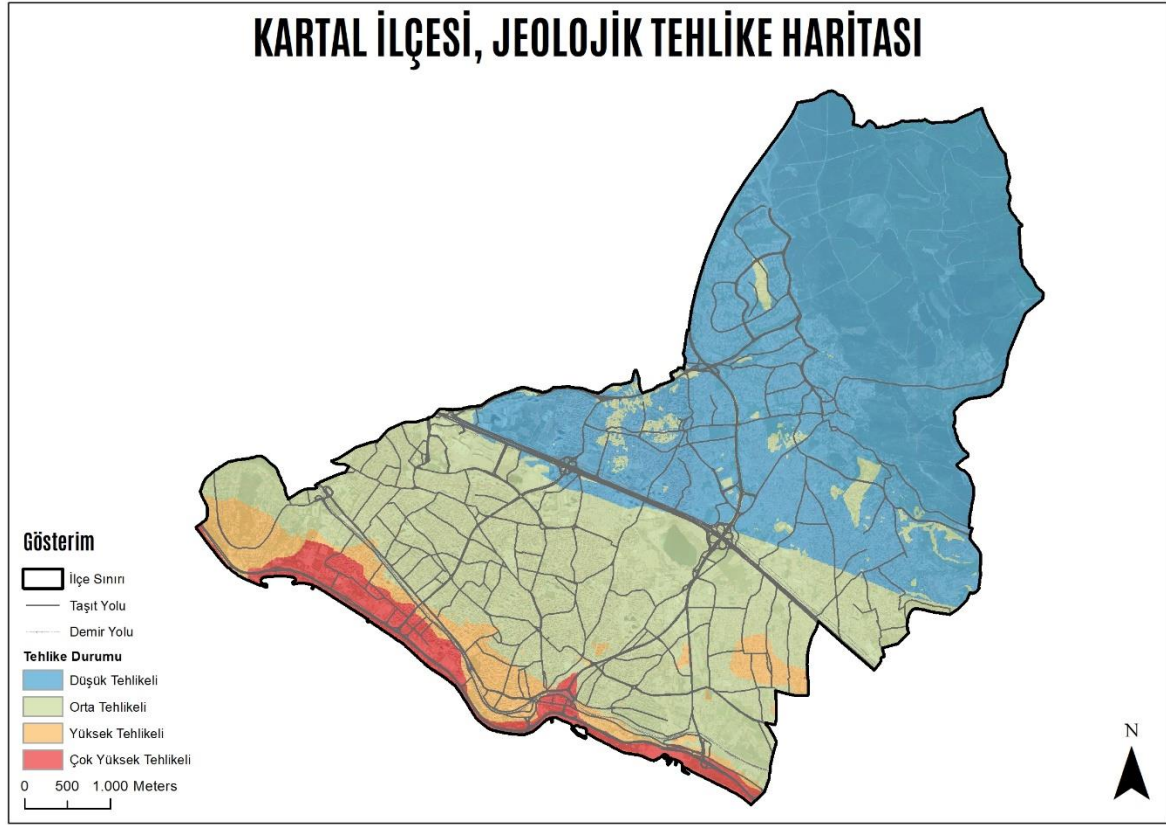
Deprem Tehlikesi	0,297	0,380	0,370	0,275	0,273	0,217	0,180	0,186	0,209	0,214	26,01%
Deprem Fay Etki Alanları	0,148	0,190	0,246	0,275	0,205	0,217	0,180	0,149	0,149	0,167	19,27%
Sıvılaşma Alanları	0,099	0,095	0,123	0,183	0,205	0,163	0,180	0,149	0,119	0,119	14,36%
Heyelan Alanları	0,099	0,063	0,062	0,092	0,136	0,163	0,135	0,149	0,119	0,095	11,14%
Sel Su Baskını (Tsunami) Alanları	0,074	0,063	0,041	0,046	0,068	0,109	0,135	0,112	0,119	0,095	8,63%
Alüvyon Alanları	0,074	0,048	0,041	0,031	0,034	0,054	0,090	0,112	0,090	0,095	6,69%
Yapay Dolgu Alanları	0,074	0,048	0,031	0,031	0,023	0,027	0,045	0,075	0,090	0,071	5,14%
Ayrışmış Kaya Alanları E-Z Sınıfı	0,059	0,048	0,031	0,023	0,023	0,018	0,023	0,037	0,060	0,071	3,92%
Karstlaşma Alanları	0,042	0,038	0,031	0,023	0,017	0,018	0,015	0,019	0,030	0,048	2,80%
Eğim	0,033	0,027	0,025	0,023	0,017	0,014	0,015	0,012	0,015	0,024	2,04%
TOPLAM											100,00%

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinde alt kriterlere atanan puanların kendi içeriğinde tutarlılığının sağlanması, analizin bilimsel yönden anlamlı olması adına oldukça önemlidir. Bu doğrultuda ikili karşılaştırma matrisinde atanan puanlamaların standart sapması CR değeri 0.036 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin, 0,10'dan küçük olması nedeniyle atanan puanların tutarlı olduğu doğrulanmıştır (Çizelge 6.52).

Çizelge 6.52. Tutarlılık İndeksi Hesabı

Tutarlılık İndeksi	
Lamda	10.49285515
CI Değeri	0.054761683
RI Değeri	1.51
CR=CI/RI < 0,10	0.036266

Söz konusu alt kriterlerin ağırlıkları ve bu alt kriterlerin öz niteliklerine göre verilen tehlike puanları Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki çakıştırma (overlay) yöntemlerinden çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemi (weighted overlay) ile çakıştırılarak jeolojik tehlike haritası oluşturulmuştur (Harita 6.24).



Harita 6.24. Jeolojik Tehlike Haritası

Elde edilen jeolojik tehlike haritasında daha çok kıyı alanlarında olmak üzere toplam çalışma alanının %10.8'ini kaplayan 414 ha büyüklüğündeki alan yüksek ve çok yüksek tehlikeli çıkmıştır (Çizelge 6.53).

Çizelge 6.53. Jeolojik Tehlike Kriterinde Tehlikenin Mekansal Dağılımı

	Alan (ha)	Yüzde (%)
Düşük Tehlikeli	1958.0	50.96%
Orta Tehlikeli	1473.0	38.24%
Yüksek Tehlikeli	241.0	6.29%
Çok Yüksek Tehlikeli	172.0	4.50%
Toplam	3844.0	100%

Çok yüksek tehlikenin olduğu alanlarda deprem tehlikesi, deprem fay etki alanları, sıvılaşma, yapay dolgu ve sel ve su baskını alt kriterlerinin, yüksek tehlikeli alanlarda ise daha çok deprem tehlikesi, deprem fay etki alanlarının alan bazlı etkin olduğu görülmektedir

(Çizelge 6.54). Diğer alt kriterler ise homojen olarak dağılmaktadır. Çok yüksek tehlikeli alanın tamamı deprem tehlikesi açısından en yüksek yer ivmesi olan 0.46-0.494 aralığında yer almakta olup, yine yüksek tehlikeli alanlarda da %93'ü en yüksek yer ivmesi 0.46-0.494 aralığında bulunmaktadır.

Diğer yandan çok yüksek tehlikeli alanın %85'i deprem fay etki alanı içerisindeki Kuzey Anadolu fay hattına en yakın aralık olan 0-15000 m aralığında yer alırken, yüksek tehlikeli alanda bu oran %70 olmaktadır (Çizelge 6.54).

Çizelge 6.54. Jeolojik Tehlikenin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanlarda Alt Kriterlerin Alansal Dağılımı

	172.0 ha	241.0 ha
	Çok Yüksek Tehlikeli	Yüksek Tehlikeli
DEPREM TEHLİKESİ (0.46-0.494)	100%	93%
DEPREM FAY ETKİ ALANLARI (0-15000)	85%	70%
SIVILAŞMA	98%	19%
HEYELAN	0%	0%
SELBASKINI	66%	8%
ALÜVYON	0%	7%
YAPAY DOLGU	75%	22%
AYIRŞMIŞ KAYA	1%	4%
KARSTLAŞMA	0%	0%
EĞİM (%20-%30/%30+)	9%	18%

Jeolojik tehlike açısından alandaki nüfusun %2'si acil dönüşüm uygulamalarına konu edilmeliyken, nüfusun yaklaşık %10'u ise yüksek tehlike altındaki alanlarda ikamet etmektedir (Çizelge 6.55).

Çizelge 6.55. Nüfusun Jeolojik Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Nüfus (kişi)	Nüfus Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	212116	39,7%
Orta Tehlikeli	273887	51,2%
Yüksek Tehlikeli	38853	7,3%
Çok Yüksek Tehlikeli	10014	2%
Toplam	534870,0	100%

Jeolojik tehlike açısında alandaki yapı stoğunun %2'si acil önlem alınması gereken çok yüksek tehlikeli alanlarda yer almaktayken, yine toplam yapı stoğunun yaklaşık %9'u yüksek tehlike içeren alanlar içerisinde kalmaktadır (Çizelge 6.56).

Çizelge 6.56. Yapıların Jeolojik Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Yapı (adet)	Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	18312	35,39%
Orta Tehlikeli	27683	53,51%
Yüksek Tehlikeli	4674	9,03%
Çok Yüksek Tehlikeli	1068	2%
Toplam	51737,0	100%

6.5.2. Yoğunluk tehlike haritasının oluşturulması

Merdiven boşluğunun genişliği, güvenli alan geçiş yolunun uzunluğu ve çıkış kapılarının sayısı, yapıdaki insan yoğunluğu, tahliye süresini, tahliye süresi de güvenli alana geçiş sürecinde afet tehlike derecesini belirlemektedir (Pauls, 1987). Bu açıdan bakıldığında nüfus yoğunluğu, merdiven boşluğu kapasitesinin yukarısında olması halinde tahliye akış hızını düşürmesi, dolayısıyla tahliye sürecini artırması nedenleriyle afet tehlikesine doğrudan etki yapmaktadır. Bu nedenlerle önem sıralamasında ilk sırada yer almıştır.

Konut alanları alt kriteri ise binaların yakın olması, afet anı ve sonrasında güvenli kaçış alanı sağlanması, olası çökmelere karşı tahliye koridorlarının sağlıklı kalabilmesi için doluluk-boşluk oranının dengeli olması adına arka ön ve yan cephelerinde yeterli alanların varlığı açısından önem teşkil etmektedir. Bu nedenlerle nüfus yoğunluğu alt kriterinin arkasında değerlendirilmiştir.

Son olarak yapı kat sayısı fazla olmasının, güvenli alana geçişte alınan yolu artırması, olası bir yıkımda yapı enkazının, afet bölgesine erişimi engelleyici unsur olarak belirmesi dezavantaj oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra düşük katlı yapıların konut taban alanlarının geniş olması yapıların rijitliğini artırmakta salınım süresini azaltmakta bu da tehlike unsurunu düşürmektedir. Tüm bunların sonucunda kat yoğunluğu alt kriteri de önem sıralamasında son sırada yer almıştır.

Söz konusu yoğunluk kriterinin alt kriterine ilişkin yapılan önem sıralaması ve puanlamalar doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 6.64).

Çizelge 6.57. Yoğunluk Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi

Yoğunluk			
	Nüfus Yoğunluğu	Konut Yoğunluğu	Kat Yoğunluğu
Nüfus Yoğunluğu	1	2	3
Konut Yoğunluğu	0.5	1	2
Kat Yoğunluğu	0.33333333	0.5	1
TOPLAM	1.83333333	3.5	6

Alt kriterlerin önem değerlendirmesine göre yapılan puanlamalar neticesinde, her bir hücredeki puan değeri bulunduğu sütundaki toplam puan değer ile oranlanarak, yeni oluşacak tabloda sütun değerleri toplamının 1 olacağı şekilde normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler üzerinden alt kriterlerin ağırlık puanları ortaya çıkmıştır (Çizelge 6.65).

Çizelge 6.58. Yoğunluk Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması

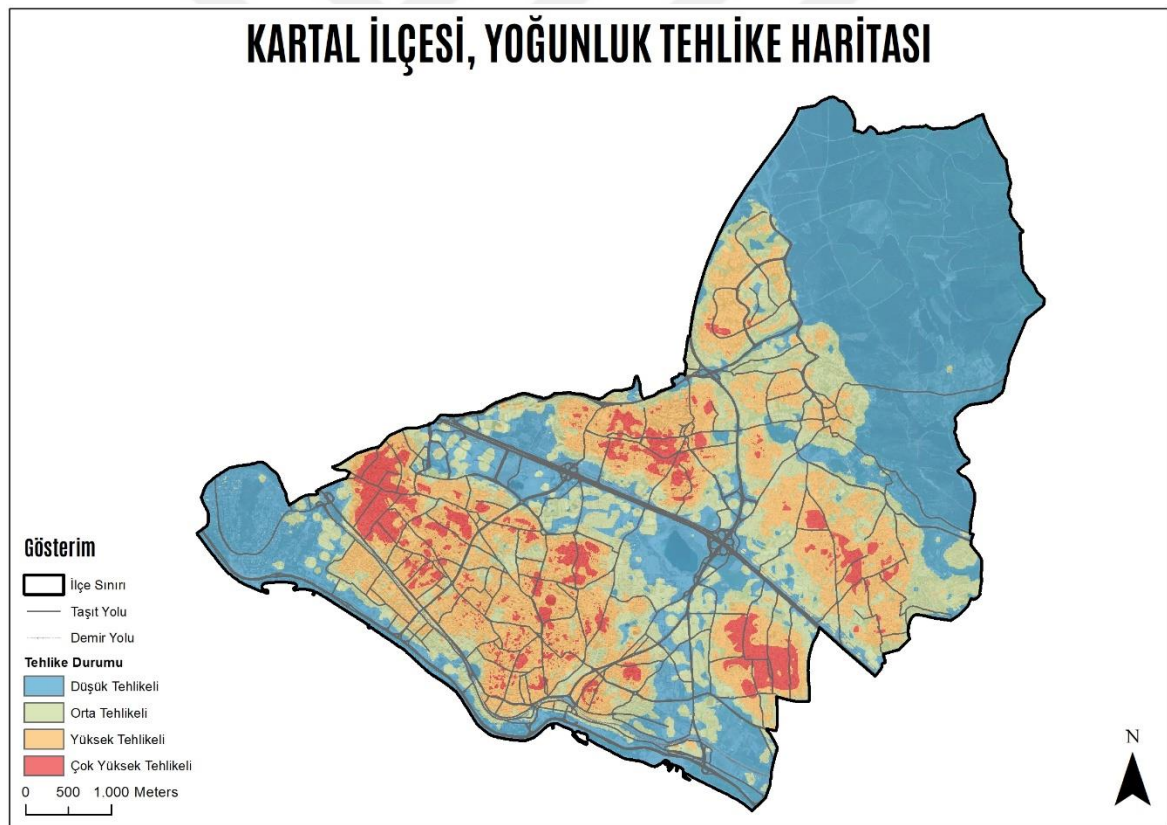
	Normalizasyon			Ağırlık
Nüfus Yoğunluğu	0,545454545	0,57142857	0,5	53,9%
Konut Yoğunluğu	0,272727273	0,28571429	0,33333333	29,7%
Kat Yoğunluğu	0,181818182	0,14285714	0,16666667	16,4%
TOPLAM				100,0%

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinde alt kriterlere atanan puanların kendi içeriğinde tutarlılığının sağlanması, analizin bilimsel yönden anlamlı olması adına oldukça önemlidir. Bu doğrultuda ikili karşılaştırma matrisinde atanan puanlamaların standart sapması CR değeri 0.030 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 0,10'dan küçük olması nedeniyle atanan puanların tutarlı olduğu doğrulanmıştır (Çizelge 6.66).

Çizelge 6.59. Tutarlılık İndeksi Hesabı

Tutarlılık İndeksi	
Lamda	4.081387189
CI Değeri	0.027129063
RI Değeri	0.9
$CR=CI/RI < 0,10$	0.0301434

Söz konusu alt kriterlerin ağırlıkları ve bu alt kriterlerin öz niteliklerine göre verilen tehlike puanları Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki çakıştırma (overlay) yöntemlerinden çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemi (weighted overlay) ile çakıştırılarak yoğunluk haritası oluşturulmuştur (Harita 6.25).



Harita 6.25. Yoğunluk Tehlike Haritası

Çalışma alanının %27,3'sini kapsayan 1167 ha büyüklüğündeki alan fiziksel altyapı erişilebilirliği bakımından yüksek ve çok yüksek tehlikeli çıkmıştır (Çizelge 6.67).

Çizelge 6.60. Yoğunluk Kriterinde Tehlikenin Mekansal Dağılımı

	Alan (ha)	Yüzde (%)
Düşük Tehlikeli	1778	40.8
Orta Tehlikeli	908	31.8
Yüksek Tehlikeli	923	23.0
Çok Yüksek Tehlikeli	244	4.3
Toplam	3853.0	100.0

Yoğunluk tehlikesinin çok yüksek olduğu alanların tamamı, yapı yoğunluğu tehlikesinin yüksek ve çok yüksek olduğu alanları kapsamakta olup, yine yoğunluk tehlikesinin yüksek olduğu alanlarda %66 oranıyla en çok yapı yoğunluğu bulunmaktadır (Çizelge 6.67).

Çizelge 6.61. Yoğunluk Tehlikesinin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanların Alt Kriterlerine Göre Alansal Dağılımı

	244.0 ha	923.0 ha
	Çok Yüksek Tehlikeli	Yüksek Tehlikeli
Nüfus Yoğunluğu (3 ve üzeri kişi)	6%	10%
Yapı Yoğunluğu (30 m ² ve üstü)	100%	66%
Kat Yoğunluğu (10 kat ve üstü)	1%	2%

Yoğunluk açısından alandaki nüfusun yaklaşık %25'i acil müdahale edilmesi gereken çok yüksek tehlikeli alanlarda yaşamaktayken, alanda yüksek tehlike altında bulunan toplam nüfusun oranı yaklaşık %80'dir (Çizelge 5.70).

Çizelge 6.62. Nüfusun Yoğunluk Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Nüfus (kişi)	Nüfus Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	13128	2,5%
Orta Tehlikeli	94075	17,6%
Yüksek Tehlikeli	298678	55,8%
Çok Yüksek Tehlikeli	128989	24,1%
Toplam	534870,0	100%

Ayrıca alandaki yapı stoğunun %17'si acil önlem alınması gereken çok yüksek tehlikeli alanlarda kalmaktayken yine toplam yapı stoğunun yaklaşık %58'i, yarısından fazlası, yüksek tehlike içeren alanlar içerisinde kalmaktadır (Çizelge 6.70).

Çizelge 6.63. Yapıların Yoğunluk Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Yapı (adet)	Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	7088	14%
Orta Tehlikeli	14668	28%
Yüksek Tehlikeli	21446	41%
Çok Yüksek Tehlikeli	8540	17%
Toplam	51742,0	100%

6.5.3. Fiziksel altyapı erişilebilirliği tehlike haritasının oluşturulması

Arazi kullanımı tarafında park ve açık yeşil alanlar afet yönetimi kapsamında korunma ve iyileştirme aşamaları içerisinde verilen hizmetlerin erişilebilirliği için hayati önem taşımaktadır. Park ve açık yeşil alanlar temel olarak komşuluk birimi içerisinde yaşayan halkın toplanma, geçici barınma ihtiyaçlarından, kentsel ölçekte uzun vadede lojistik, barınma ve yaşam alanlarına kadar değişkenlik gösteren bir yelpazede hizmet verebilecek kapasitededir (Gerçek ve Güven, 2016). Keza yol ağı da, afet sonrası ilk yardım, arama kurtarma dahil birçok hizmetin afet bölgesine mümkün en kısa sürede ulaştırılması ve gezici hizmetlerin verilmesi, insanların barınma, beslenme, haberleşme, güvenlik gibi birçok ihtiyacının karşılandığı hizmet noktalarına yaya veya taşıt aracılığıyla erişimi, yine insanların konutlarından ilk güvenli alana kaçış yeri olarak gördüğü yol güzergahının, binalarda meydana gelebilecek bir çökme durumunda kaçış için yeterli açıklığı sağlaması nedenlerle önemli konumdadır. Bu nedenle uzman görüşleri de alınarak park ve açık yeşil alanlar ile yol ağı alt kriterleri önem sıralamasında diğer alt kriterlere göre ilk sıralarda yer almıştır.

Spor alanları ise temelde açık yeşil alanlar gibi toplanma ve geçici barınma ihtiyaçlarını daha sınırları çizilmiş ve küçük alanlarda karşılasa da nispeten daha fazla altyapıya da sahip olmaktadır. Bu doğrultu da spor alanları, yol ağı ve park ve açık yeşil alanlar alt kriterleri arkasında sıralanmıştır.

Sağlık, eğitim ve kamu alanları, uzman görüşleri alınarak önem değerlendirmesi kapsamında 4-5-6 sırada eşit önemde puanlanmışlardır. Bu kapsamda bakıldığında sağlık alanları, afet sonrası canlı kurtulanların hızlı ve etkin bir şekilde tedavi hizmeti sağlaması ve insanların bu alanlara yaya veya taşıt ile erişebiliyor konumda olması, gezici sağlık hizmetlerinin afet bölgesine erişebiliyor olması, temiz suyun korunması/sağlanması, salgın hastalıkların kontrol edilmesi, eğitim ve kamu alanları ise afet yönetimi kapsamında operasyonel yönetim merkezi olarak kullanılması, afet öncesi hazırlık aşaması için bilgilendirme ve afet sonrası eğitim faaliyetlerine imkan tanınması nedeniyle önem teşkil etmektedir.

Dini alanlar için yukarıda ifade edilen temel özelliklerin yanı sıra, afet sonrası yaşanan can kayıpları sonrası bölgede sağlık tehlikesinin de oluşmaması adına mümkün olan en kısa sürede defin işlemlerin tamamlanması, sosyal-kültürel alanlar için de afet sonrası ortada kalan toplumun bakıma muhtaç yaşlı/sakat/çocukların yani toplumun dezavantajlı kesimlerine erişim ve bunların her türlü ihtiyacının karşılanması nedeniyle diğer alt kriterlerin arkasında sıralanmıştır.

Söz konusu fiziksel altyapı erişilebilirliği kriterinin alt kriterine ilişkin yapılan önem sıralaması ve puanlamalar doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 6.57).

Çizelge 6.64. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi

Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği								
	Park ve Açık Yeşil Alanlar	Yol Ağı	Spor Alanları	Sağlık Alanları	Eğitim Alanları	Kamu Alanları	Dini Alanları	Sosyal ve Kültürel Alanlar
Park ve Açık Yeşil Alanlar	1	1	3	5	5	5	7	7
Yol Ağı	1	1	1	3	5	5	5	7
Spor Alanları	0.333333	1	1	1	3	5	5	5
Sağlık Alanları	0.2	0.333333	1	1	1	3	5	5
Eğitim Alanları	0.2	0.2	0.333333	1	1	1	3	5
Kamu Alanları	0.2	0.2	0.2	0.333333	1	1	1	3
Dini Alanlar	0.142857	0.2	0.2	0.2	0.333333	1	1	1
Sosyal ve Kültürel Alanlar	0.142857	0.142857	0.2	0.2	0.2	0.333333	1	1
TOPLAM	3.219048	4.07619	6.933333	11.73333	16.53333	21.33333	28	34

Alt kriterlerin önem değerlendirmesine göre yapılan puanlamalar neticesinde, her bir hücredeki puan değeri bulunduğu sütundaki toplam puan değer ile oranlanarak, yeni oluşacak tabloda sütun değerleri toplamının 1 olacağı şekilde normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler üzerinden alt kriterlerin ağırlık puanları ortaya çıkmıştır (Çizelge 6.58).

Çizelge 6.65. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması

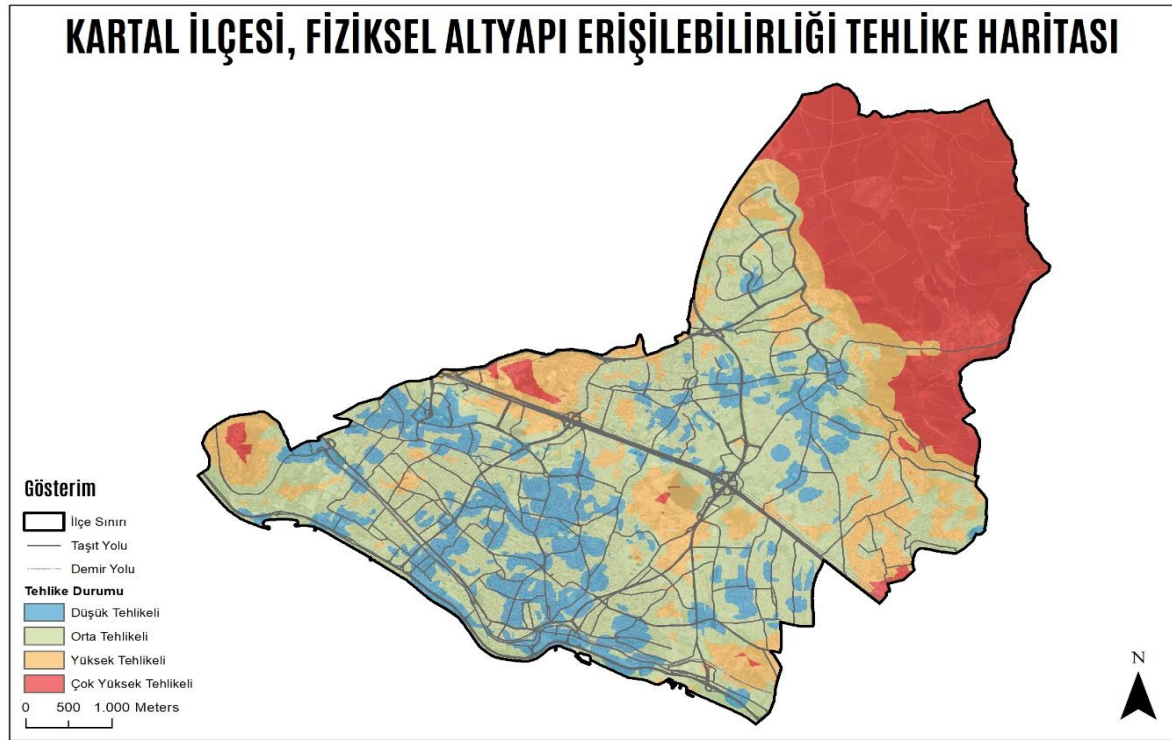
	Normalizasyon								Ağırlık
Park ve Açık Yeşil Alanlar	0.310651	0.245327	0.432692	0.426136	0.302419	0.234375	0.25	0.205882	30.1%
Yol Ağı	0.310651	0.245327	0.144231	0.255682	0.302419	0.234375	0.178571	0.205882	23.5%
Spor Alanları	0.10355	0.245327	0.144231	0.085227	0.181452	0.234375	0.178571	0.147059	16.5%
Sağlık Alanları	0.06213	0.081776	0.144231	0.085227	0.060484	0.140625	0.178571	0.147059	11.3%
Eğitim Alanları	0.06213	0.049065	0.048077	0.085227	0.060484	0.046875	0.107143	0.147059	7.6%
Dini Alanlar	0.06213	0.049065	0.028846	0.028409	0.060484	0.046875	0.035714	0.088235	5.0%
Kamu Alanları	0.044379	0.049065	0.028846	0.017045	0.020161	0.046875	0.035714	0.029412	3.4%
Sosyal ve Kültürel Alanlar	0.044379	0.035047	0.028846	0.017045	0.012097	0.015625	0.035714	0.029412	2.7%
TOPLAM									100.0%

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinde alt kriterlere atanan puanların kendi içeriğinde tutarlılığının sağlanması, analizin bilimsel yönden anlamlı olması adına oldukça önemlidir. Bu doğrultuda ikili karşılaştırma matrisinde atanan puanlamaların standart sapması CR değeri 0.046 hesaplanmıştır. Bu değer, 0,10'dan küçük olması nedeniyle atanan puanların tutarlı olduğu doğrulanmıştır (Çizelge 6.59).

Çizelge 6.66. Tutarlılık İndeksi Hesabı

Tutarlılık İndeksi	
Lamda	8.462466517
CI Değeri	0.066066645
RI Değeri	1.41
CR=CI/RI < 0,10	0.046855777

Söz konusu alt kriterlerin ağırlıkları ve bu alt kriterlerin öz niteliklerine göre verilen tehlike puanları Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki çakıştırma (overlay) yöntemlerinden çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemi (weighted overlay) ile çakıştırılarak fiziksel altyapı erişilebilirliği haritası oluşturulmuştur (Harita 6.26).



Harita 6.26. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Tehlike Haritası

Çalışma alanının %41'ini kapsayan 1582,9 ha büyüklüğündeki alan, fiziksel altyapı erişilebilirliği bakımından yüksek ve çok yüksek tehlikeli alan olarak çıkmıştır (Çizelge 6.60).

Çizelge 6.67. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Kriterinde Tehlikenin Mekansal Olarak Dağılımı

	Alan (ha)	Yüzde (%)
Düşük Tehlikeli	643.0	16.69%
Orta Tehlikeli	1628.0	42.25%
Yüksek Tehlikeli	851.0	22.09%
Çok Yüksek Tehlikeli	732.0	18.98%
Toplam	3854.0	100%

Fiziksel altyapı erişilebilirliğinde, afet tehlikesinin çok yüksek olduğu alanların neredeyse tamamı park ve açık yeşil alanlar, spor alanları, sağlık alanları, kamu alanları, sosyal ve kültürel alan alt kriterlerini kapsamakta olup, yine erişilebilirlik afet tehlikesinin yüksek olduğu alanlarda spor, sağlık ve sosyal ve kültürel alanlarının erişilebilirlik tehlikesinin yüksek olduğu alanın neredeyse tamamını kapsamaktadır (Çizelge 6.60).

Çizelge 6.68. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliğinin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanların Alt Kriterlerine Göre Alansal Dağılımı

(400m-800m ve üstü)	893.7	689.2
	Çok Yüksek Tehlikeli	Yüksek Tehlikeli
Park ve Açık Yeşil Alanlar	97%	29%
Yol Ağı	76%	52%
Spor Alanları	99%	90%
Sağlık Alanları	99%	90%
Eğitim Alanları	94%	31%
Dini Alanlar	85%	39%
Kamu Alanları	96%	66%
Sosyal ve Kültürel Alanlar	99%	92%

Fiziksel altyapı erişilebilirliği açısından alandaki nüfusun yaklaşık %1'i acil dönüşüm uygulamalarına konu edilmeliyken, nüfusun yaklaşık %15'i ise yüksek ve çok yüksek tehlike altındaki alanlarda ikamet etmektedir (Çizelge 6.62).

Çizelge 6.69. Nüfusun Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Nüfus (kişi)	Nüfus Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	141892	26,5%
Orta Tehlikeli	313078	58,5%
Yüksek Tehlikeli	76695	14,3%
Çok Yüksek Tehlikeli	3210	0,6%
Toplam	534875,0	100%

Yine alandaki yapı stoğunun %3'ü acil önlem alınması gereken çok yüksek tehlikeli alanlarda kalmaktayken, toplam yapı stoğunun yaklaşık %21'i ise yüksek tehlike içeren alanlar içerisinde kalmaktadır (Çizelge 6.63).

Çizelge 6.70. Yapıların Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Yapı (adet)	Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	12708	25%
Orta Tehlikeli	28370	55%
Yüksek Tehlikeli	9340	18%
Çok Yüksek Tehlikeli	1326	3%
Toplam	51744,0	100%

6.5.4. Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriterinin oluşturulması

Akaryakıt istasyonları afet anında gaz kaçağı ya da yakıt sızması durumunda büyük patlamalara ve zincirleme yangınlara neden olmasının yanı sıra doğal çevrede ve su kaynaklarında kirliliğe neden olabilme, yer seçiminin doğru yapılmaması halinde afet sonrası araç ve yaya sıkışıklığı gerekçeleriyle erişilebilirliği de düşürmesi önem değerlendirmesinde ilk sırada yer almasına neden olmuştur. Altyapı alanları ise afet anı ve sonrasında hasar görmemesi durumunda trafo alanlarının enerjiyi karşılama adına tehlike unsuru olarak algılanmamasına rağmen afet anında olası yangın ve patlamalar nedeniyle yerleşim alanlarına yakınlığı ölçüsünde tehlike arz etmekte, ayrıca yaşanacak bir hasarla altyapı faaliyetlerine bağlı çalışan sağlık hizmetleri gibi birçok hizmetin insanların hizmet alanlarına veya hizmetlerin de afet bölgesine erişilebilirliğini düşürmektedir. Bu değerlendirmelerden yola çıkarak önem değerlendirmeleri açısından altyapı alanları, tehlike boyutunun daha yüksek olması nedeniyle akaryakıt istasyonlarının arkasında yer almıştır.

Söz konusu teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriterinin alt kriterine ilişkin yapılan önem sıralaması ve puanlamalar doğrultusunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 6.71).

Çizelge 6.71. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Kriteri İkili Karşılaştırma Matrisi

Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlikeler		
	Akaryakıt İstasyonları	Altyapı Alanları
Akaryakıt İstasyonları	1	3
Altyapı Alanları	0.33333333	1
TOPLAM	1.33333333	4

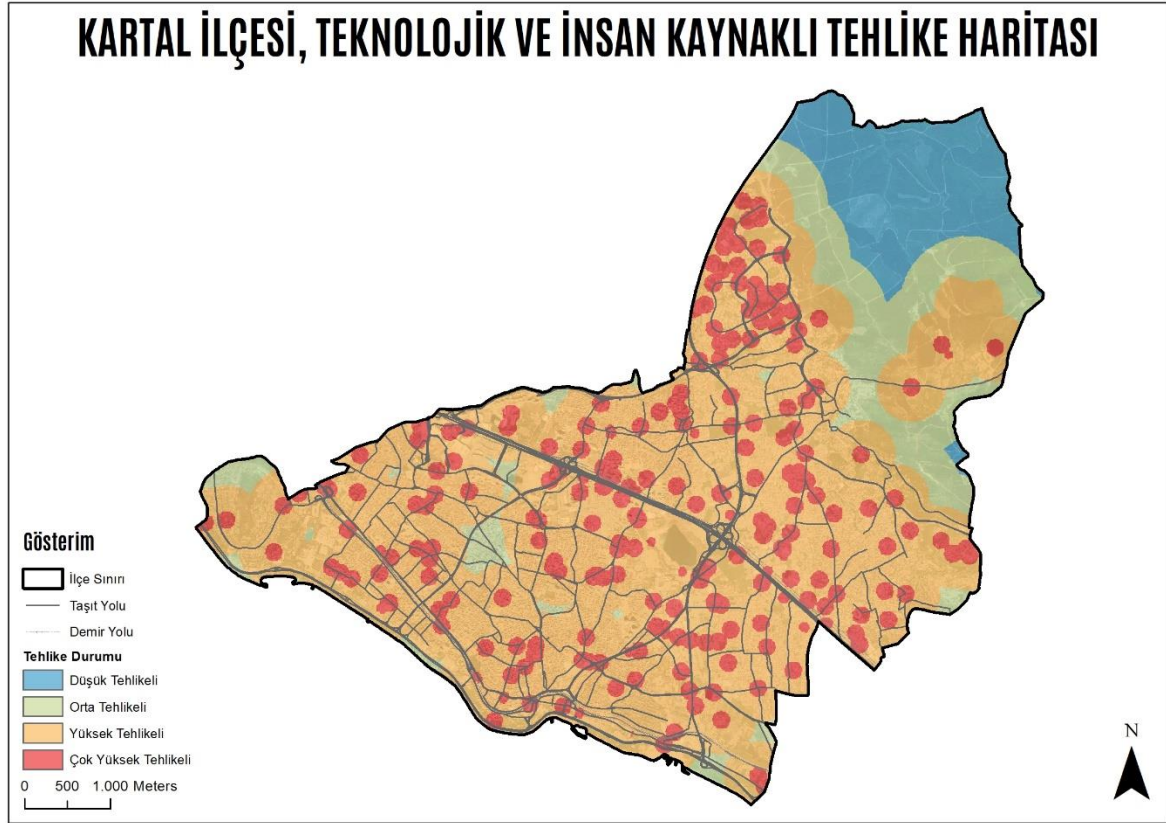
Alt kriterlerin önem değerlendirmesine göre yapılan puanlamalar neticesinde, her bir hücredeki puan değeri bulunduğu sütundaki toplam puan değer ile oranlanarak, yeni oluşacak tabloda sütun değerleri toplamının 1 olacağı şekilde normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler üzerinden alt kriterlerin ağırlık puanları ortaya çıkmıştır (Çizelge 6.72).

Çizelge 6.72. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Kriterinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması

	Normalizasyon		Ağırlık
Akaryakıt İstasyonları	0.75	0.75	75%
Altyapı Alanları	0.25	0.25	25%
TOPLAM			100.0%

Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kapsamında, önem değerlendirmesine göre ikili karşılaştırma matrisinin kurulması akabinde tutarlılık endeksinin kurulması için ele alınan kriter sayısının en az üç olması gerekmektedir. Bu bölümde ele alınan kriter sayısının iki ile sınırlı kaldığından tutarlılık indeksi hesaplanmamıştır.

Söz konusu alt kriterlerin ağırlıkları ve bu alt kriterlerin öz niteliklerine göre verilen tehlike puanları Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki çakıştırma (overlay) yöntemlerinden çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemi (weighted overlay) ile çakıştırılarak teknolojik ve insan kaynaklı tehlike haritası oluşturulmuştur (Harita 6.27).



Harita 6.27. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Haritası

Çalışma alanının %78,8'ini oluşturan 3035 ha büyüklüğündeki alan, teknolojik ve insan kaynaklı tehlikeler bakımından yüksek ve çok yüksek tehlikeli çıkmıştır (Çizelge 6.73).

Çizelge 6.73. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Alan (ha)	Yüzde (%)
Düşük Tehlikeli	369.0	9.6%
Orta Tehlikeli	449.0	11.7%
Yüksek Tehlikeli	2384.0	61.9%
Çok Yüksek Tehlikeli	651.0	16.9%
Toplam	3853.0	100%

Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike haritasında yüksek ve çok yüksek olduğu alanların neredeyse tamamı altyapı ve akaryakıt istasyonu alt kriterlerinden oluşmaktadır(Çizelge 6.74).

Çizelge 6.74. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlikenin Çok Yüksek ve Yüksek Olduğu Alanların Alt Kriterlere Göre Alansal Dağılımı

	651.0	2384.0
(400m ve üstü)	Çok Yüksek Tehlikeli	Yüksek Tehlikeli
Altyapı Alanları	95%	97%
Akaryakıt İstasyonları	95%	97%

Teknolojik ve insan kaynaklı tehlike açısından alandaki nüfusun %22'si acil dönüşüm alanlarında yaşamaktayken, neredeyse tamamı bu açıdan yüksek tehlikeli alanlarda ikamet etmektedir (Çizelge 6.75).

Çizelge 6.75. Nüfusun Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Nüfus (kişi)	Nüfus Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	6	0,0%
Orta Tehlikeli	290	0,1%
Yüksek Tehlikeli	400276	77,3%
Çok Yüksek Tehlikeli	117284	22,6%
Toplam	517856,0	100%

Alandaki yapı stoğunun %19'u acil önlem alınması gereken çok yüksek tehlikeli alanlarda kalmaktayken, yine toplam yapı stoğunun %94'ü yüksek tehlikeli içeren alanlar içerisinde kalmaktadır (Çizelge 6.76).

Çizelge 6.76. Yapıların Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Yapı (adet)	Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	5	0%
Orta Tehlikeli	2288	4%
Yüksek Tehlikeli	39431	76%
Çok Yüksek Tehlikeli	10019	19%
Toplam	51743,0	100%

6.6. AHS Yöntemi ile Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının Oluşturulması

Bu bölümde bütünleşik afet tehlikesi haritasının elde edilmesi için üç aşamada AHS yöntemi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar, ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, ağırlıkların belirlenmesi ve normalize edilmesi ve tutarlılığın test edilmesidir. Bu kapsamda ilk olarak ikili karşılaştırma matrisinde elde edilen kriterler, önem sırasına göre yukarıdan aşağı ve soldan sağa doğru sıralanmıştır. Devamında tabloda önem ölçeği puanlama sistemi kullanılarak sütundaki her bir kriterin satırdaki diğer kriterlere göre önem derecesi arttıkça 1'den 9'a kadar artacak şekilde puanlama yapılmıştır. Puanların atanması sonrasında matris tablosunun normalizasyonu ve daha sonrasında ağırlıklandırmalar yapılmıştır. Matriste yapılan puanlamaların anlamlı olup olmadığının tespiti için tutarlılık indeksi hesaplanmıştır. Hesaplanan CR değeri 0,10'dan küçük olduğu takdirde tablo içerisindeki puanlamaların anlamlı olduğu doğrulanmaktadır. Bu kapsamda ikili karşılaştırma matrislerinde CR değerinin 0,10'dan küçük hesaplanarak yapılan puanlamaların tutarlılığı sağlanmıştır. Ayrıca önem sıralaması ve puanlamalar şehir ve bölge planlama, mimarlık, inşaat mühendisliği, jeoloji mühendisliği gibi farklı disiplinlerden uzman görüşleri alınarak yapılmıştır.

Afetlerin büyük çoğunluğunun esasını oluşturan ve yerleşim yerleri için tehlike konusu olan jeolojik tehlike kriteri önem sıralamasında ilk sırada yer almaktadır. Beşeri faaliyetlerin bulunmadığı alanlarda risk faktörü oluşmamaktadır. Tehlikenin riske dönüşebilmesi için yerleşim faaliyetlerinin o alanda yürütülüyor olması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında beşeri faaliyetlerin hasar görebilirlik derecesi, tehlike ile birleştiğinde afet tehlikesinin derecesini belirlemektedir. Bu doğrultuda yoğunluk analizi öncelik değerlendirmesinde jeolojik tehlikeler kriteri ardından sıralanmıştır.

Afet sonrası müdahale ve iyileştirme çalışmalarının daha sağlıklı yapılabilmesi, sağlık ve arama kurtarma gibi birçok hizmetin afet alanına ulaşabilmesi ve vatandaşların bu hizmetlere erişebilmesi, afet öncesi de hazırlık ve zarar azaltma kapsamında yürütülecek faaliyetlerin vatandaşlara ulaşabilmesi oldukça önemlidir. Bu faaliyetler afetin, zemin ya da üst yapılaşma gibi ana faktör olmayıp afet tehlikesini boyutlarını büyütebilecek etmenler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle de fiziksel altyapı erişilebilirliği kriteri tehlikenin ve verdiği hasarın boyutunu belirleyici etmen olması nedeniyle üçüncü sırada yer almıştır.

Teknolojik ve insan kaynaklı tehlikeler doğrudan insan yapımı ya da dolaylı yoldan afet eliyle meydana gelen tehlike unsurlarıdır. Bu açıdan bakıldığında ikincil afetler olarak görülmektedir. Bu nedenle de fiziksel altyapı erişilebilirliği kriterinin arkasında sıralanmıştır.

Çizelge 6.77. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası İkili Karşılaştırma Matrisi

Bütünleşik Afet Tehlikesi				
	Jeolojik Tehlikeler	Yoğunluk	Erişilebilirlik	Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlikeler
Jeolojik Tehlike	1	2	3	5
Yoğunluk	0.5	1	2	3
Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği	0.3333333	0.5	1	2
Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike	0.2	0.3333333	0.5	1
TOPLAM	2.0333333	3.8333333	6.5	11

Kriterlerin önem sıralamasına göre yapılan puanlamalar neticesinde, her bir hücredeki puan değeri bulunduğu sütundaki toplam puan değer ile oranlanarak, yeni oluşacak tabloda sütun değerleri toplamı 1'e tamamlanacak şekilde normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler üzerinden kriterlerin ağırlıkları Çizelge 6.78'deki gibi oluşturulmuştur.

Çizelge 6.78. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası Kriter Normalizasyonu ve Ağırlıklandırması

	Normalizasyon				Ağırlık
Jeolojik Tehlike	0.4918033	0.5217391	0.4615385	0.4545455	48%
Yoğunluk	0.2459016	0.2608696	0.3076923	0.2727273	27%
Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği	0.1639344	0.1304348	0.1538462	0.1818182	16%
Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike	0.0983607	0.0869565	0.0769231	0.0909091	9%
TOPLAM					100.0%

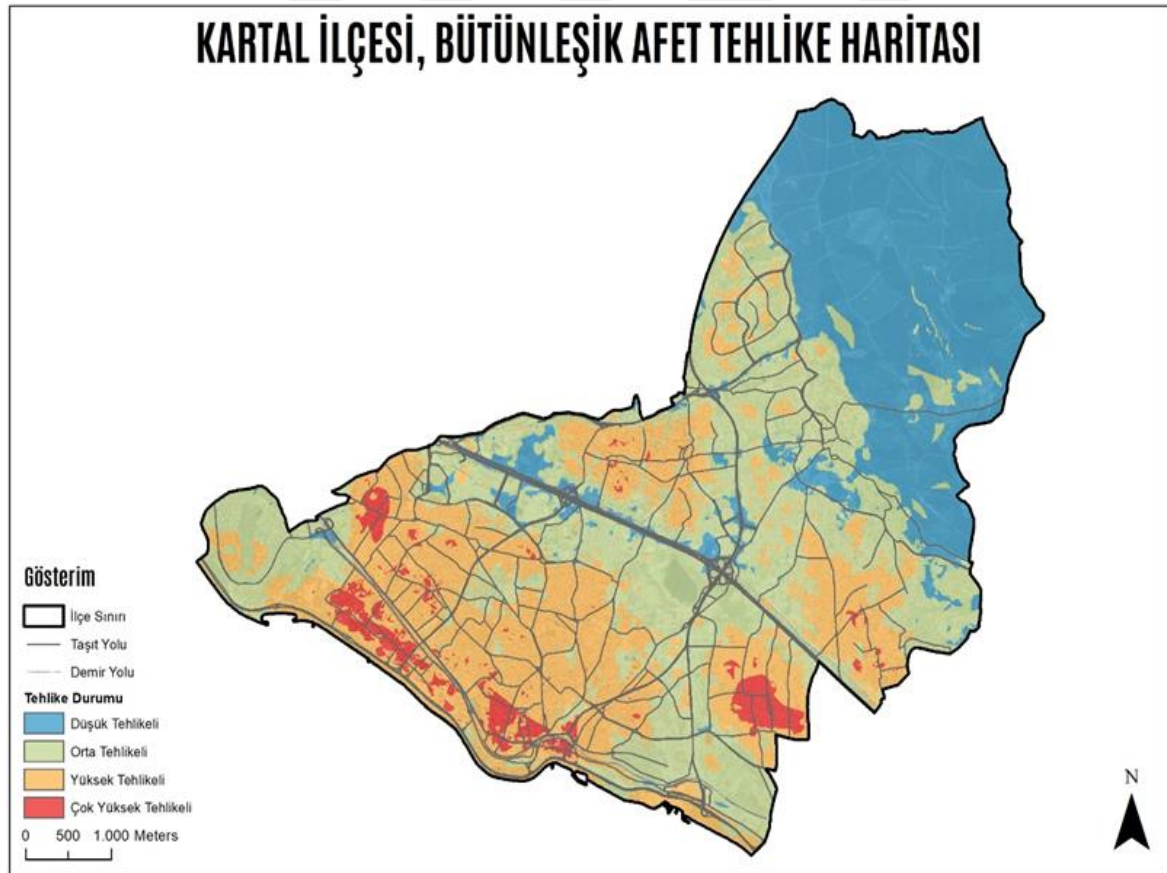
Bütünleşik Afet Tehlike Haritası kriterlerine ilişkin ikili karşılaştırma matrisi ile atanan puanlamaların kendi içeriğinde tutarlılığının sağlanması, çalışmanın bilimsel yönden sağlamlığı açısından önemlidir. Bütünleşik Afet Tehlike kriterlerine ilişkin ikili karşılaştırma matrisinde atanan puanlamaların standart sapması CR değeri 0.005 olarak

hesaplanmıştır. CR değerinin 0,10'dan küçük olması nedeniyle atanan puanların tutarlı olduğu görülmektedir (Çizelge 6.79).

Çizelge 6.79. Tutarlılık İndeksi Hesabı

Lamda	4.014535732
CI Değeri	0.004845244
RI Değeri	0.9
$CR=CI/RI < 0,10$	0.0053836

Kriterlere yönelik elde edilen ağırlıklar ve alt kriterlerin tehlike puanları Arcgis programının mekansal analiz araçları (spatial analyst tools) kısmındaki çakıştırma (overlay) yöntemlerinden çok katmanlı ağırlıklı çakıştırma yöntemine girdi oluşturularak (weighted overlay) Bütünleşik Afet Tehlike Haritası oluşturulmuştur (Harita 6.28).



Harita 6.28. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası

6.7. Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının Değerlendirilmesi

Çalışma alanının %34'ü, 1306 ha büyüklüğündeki alan, bütünleşik afet tehlikesi bakımından yüksek ve çok yüksek tehlikeli çıkmıştır (Çizelge 6.80).

Çizelge 6.80. Tehlikenin Mekansal Olarak Dağılımı

	Alan (ha)	Yüzde (%)
Düşük Tehlikeli	1071	27.9%
Orta Tehlikeli	1464	38.1%
Yüksek Tehlikeli	1178	30.6%
Çok Yüksek Tehlikeli	131	3.4%
Toplam	3844.0	100%

Afet tehlikesi çok yüksek alanlarda; jeolojik tehlikeler kriteri %47 ile en çok yüksek tehlikeli alanları, yoğunluk kriteri en çok %44 ile çok yüksek tehlikeli alanları, fiziksel altyapı erişilebilirliği kriteri en çok % 59 ile orta tehlikeli alanları, teknolojik ve insan kaynaklı tehlike kriteri ise en çok %70 ile yüksek tehlikeli alanları kaplamaktadır (Çizelge 6.81).

Çizelge 6.81. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası ile Kriterlerin Alansal Karşılaştırılması

Afet Tehlikesi Yüksek Alanlarda Kriterlerin Alansal Oranı	Az Tehlikeli	Orta Tehlikeli	Yüksek Tehlikeli	Çok Yüksek Tehlikeli
Jeolojik Tehlike	0%	24%	47%	29%
Yoğunluk	3%	15%	39%	44%
Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği	35%	59%	7%	0%
Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike	0%	0%	70%	30%

Yapılan çalışma ile alanda ikamet eden nüfusun %9'u, yaklaşık 50.000 kişi çok yüksek tehlikeli alanlarda ikamet ettiği tespit edilmiştir (Çizelge 6.82). Genel anlamda bakıldığında ise nüfusun yaklaşık %72'si yaklaşık 385.000 kişi afet tehlikesi yüksek ve çok yüksek tehlikeli alanlarda ikamet etmektedir (Çizelge 6.82).

Çizelge 6.82. Nüfusun Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Nüfus (kişi)	Nüfus Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	3327	0.6%
Orta Tehlikeli	146546	27.4%
Yüksek Tehlikeli	336508	62.9%
Çok Yüksek Tehlikeli	48501	9.1%
Toplam	534882.0	100%

Diğer yandan alanda bulunan 21 Mahallenin 15 adedi çok yüksek tehlike alanlarda bulunmaktadır. Aşağıdaki Çizelge 6.83’de çok yüksek riskli alanlarda yaşayan nüfusun mahallelere göre dağılımı verilmiştir. Bütünleşik afet tehlike haritasının çok yüksek tehlikeli alanlarında yaşayan nüfus, sırasıyla en çok Orhantepe, Kordonboyu, Petrol İş Mahallesinde yer almaktadır. Zira Orhantepe Mahallesi 2019 yılında yüksek bir katlı binanın yıkıldığı ve can kayıplarının yaşandığı yerdir (ÇŞİB, 2020b).

Çizelge 6.83. Çok Yüksek Tehlikeli Alanlardaki Nüfusun Mahallelere Göre Dağılımı

Mahalle	Nüfus (kişi)	Yüzde
Orhantepe	9081	19%
Kordonboyu	6134	13%
Petrol İş	5676	12%
Topselvi	4898	10%
Yalı	4810	10%
Cevizli	4596	9%
Yukarı	3331	7%
Yunus	2855	6%
Atalar	2713	6%
Hürriyet	2073	4%
Soğanlık Yeni	831	2%
Karlıktepe	772	2%
Esentepe	293	1%
Gümüşpınar	230	0,5%
Çavuşoğlu	208	0,4%
Toplam	48501	100%

Çalışma alanı içerisindeki yaklaşık 52.000 adet yapının %95’i yüksek ve çok yüksek tehlikeli alanlarda kalmaktadır (Çizelge 6.84). Bu yapıların %19’u, yaklaşık 10.000 adet yapı çok yüksek tehlikeli alanlarda kalmakta olup, acil aksiyon alınması gereken sınıftadır (Çizelge 6.84).

Çizelge 6.84. Yapıların Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Yapı (adet)	Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	5	0%
Orta Tehlikeli	2288	4%
Yüksek Tehlikeli	39431	76%
Çok Yüksek Tehlikeli	10019	19%
Toplam	51743.0	100%

Çalışma alanındaki konut kullanımlı yapılar da bütünleşik afet tehlikesi haritası üzerinden değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmede konut kullanımlı yapıların yaklaşık %8'inin acilen önlem alınması gereken çok yüksek tehlikeli alanlarda kaldığı, daha üst ölçekte bakıldığında ise %68'inin önlem alınması gereken yüksek ve çok yüksek tehlikeli alanlarda kaldığı görülmektedir (Çizelge 6.85). Bu açıdan bakıldığında ikamet edilen yaklaşık 2243 adet yapı acilen önlem alınması gereken statüde bulunmaktadır (Çizelge 6.85).

Çizelge 6.85. Konut Kullanımlı Yapıların Tehlike Seviyeleri Üzerindeki Dağılımı

	Nüfus Barındıran Yapı Sayısı	Nüfus Barındıran Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	484	1.80%
Orta Tehlikeli	8064	29.92%
Yüksek Tehlikeli	16160	59.96%
Çok Yüksek Tehlikeli	2243	8.32%
Toplam	26951.0	100%

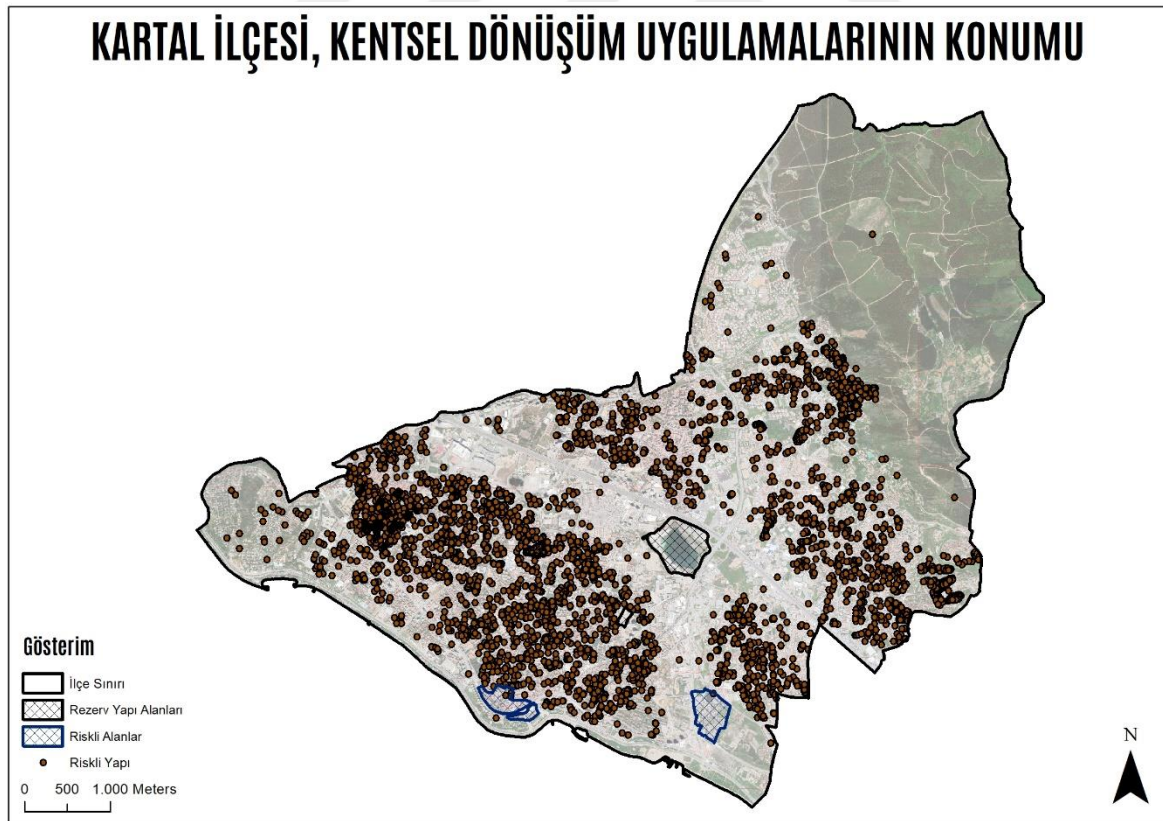
6.8. Kartal İlçesi 6306 sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamaları Mevcut Durumu

Kartal ilçesinde 31,7 ha büyüklüğünde 2 adet Riskli Alan, 40,78 ha büyüklüğünde 6 adet Rezerv Yapı Alanı ve son olarak 4042 adet Riskli Yapı (Haziran 2022 tarihi itibarıyla) uygulamasıyla kentsel dönüşüm çalışmalarının yürütüldüğü görülmektedir (ÇŞİB, 2022), (Çizelge 6.86).

Bu uygulamalarla toplam 4883 yapı kentsel dönüşüm kapsamına alınmış olup, bu yapıların %82'si riskli yapı bazlı uygulamalar kapsamında değerlendirilmiştir (ÇŞİB, 2022).

Çizelge 6.86. Kartal İlçesi Alan Bazlı Kentsel Dönüşüm Uygulamaları

Uygulama Türü	İlan Tarihi	Alan Adı
Riskli Alan	12.10.2013	Petrol İş, Yukarı (Merkez) Mahalleleri Riskli Alanı
	16.10.2013	Yunus (Merkez) Mahallesi Riskli Alanı
Rezerv Yapı Alanı	21.06.2022	Esentepe Mahallesi Rezerv Yapı Alanı
	10.02.2022	Esentepe Mahallesi (Akel Sitesi) Rezerv Yapı Alanı
	14.04.2018	Karlıktepe (Merkez) (Yukarı) Mahallesi Rezerv Yapı Alanı
	11.03.2019	Orhantepe (Merkez) Mahallesi Rezerv Yapı Alanı
	23.11.2020	Orhantepe (Merkez) Mahallesi Rezerv Yapı Alanı
	12.07.2021	Orhantepe (Merkez) Mahallesi Rezerv Yapı Alanı



Harita 6.29. Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Konumu

6.9. Kriter Haritalarının 6306 Sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamalarla Değerlendirmesi

6306 sayılı Kanun kapsamında kentsel dönüşüm uygulamalarını incelediğimizde; kriter haritalarındaki çok yüksek tehlikeli alanlar ile “riskli alan” uygulamaları büyük ölçüde örtüşmemektedir (Çizelge 6.86).

Rezerv yapı alanı uygulamaları ise jeolojik tehlikeler analizi ile hiç çakışmadığı, en çok ise %15 ile yoğunluk tehlike kriterinin çok yüksek tehlikeli alanları ile çakıştığı görülmektedir (Çizelge 6.86).

Son olarak riskli yapı uygulamaları kapsamında bakıldığında, üzerindeki yapılar itibarıyla en az işlemi %1 ile fiziksel altyapı erişilebilirliği analizindeki çok yüksek tehlikeli alanlarda çalışma yürütüldüğü görülmekte olup, en çok %10 ile en çok yoğunluk tehlike haritasına göre çok yüksek tehlike barındıran alanlarda yapıların işlem gördüğü görülmektedir (Çizelge 6.87).

Çizelge 6.87. Kriterlerin Tehlike Haritası ve Dönüşüm Uygulamalarının Karşılaştırması

	Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği	Jeolojik Tehlike	Yoğunluk	Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike
Çok Yüksek Tehlikeli Alan (ha)	203	172	244	651
Çok Yüksek Tehlikeli Alan (Yapı)	1326	1068	8540	10019
Riskli Alan (ha)	0 0%	0.04 0.02%	0.15 0.1%	10.48 2%
Rezerv Yapı Alanı (ha)	14.78 7%	0 0%	35.72 15%	65.18 10%
Riskli Yapı (adet)	12 1%	71 7%	827 10%	589 6%

Çalışmanın devamındaki Çizelge 6.87, 6.88, 6.89, 6.90'daki çalışma alanı satırına denk gelen sayısal verilerden; dönüştürülen nüfus yüzdesi, dönüştürülen nüfus sayısının ilçe nüfusuna bölümü ile elde edilmiş; dönüştürülen yapı yüzdesi ise dönüştürülen yapı sayısının, ilçe yapı sayısına bölümü ile elde edilmiştir (Çizelge 6.87, 88, 89, 90).

Jeolojik tehlike haritasındaki çok yüksek tehlikeli alanlar, yapı bazlı %7 ile en az kentsel dönüşüm uygulaması gören yerlerken, nüfus bazlı %21 ile ortalamanın üzerinde bir dönüşüm orana sahiptir (Çizelge 6.88).

Çizelge 6.88. Jeolojik Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması

	Dönüştürülen Nüfus Sayısı	Dönüştürülen Nüfus Yüzdesi	Dönüştürülen Yapı Sayısı	Dönüştürülen Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	28109	13%	1333	7%
Orta Tehlikeli	56247	21%	2954	11%
Yüksek Tehlikeli	9386	24%	524	11%
Çok Yüksek Tehlikeli	2104	21%	71	7%
Çalışma Alanı	96892	18%	4882	9%

Yoğunluk kriterindeki çok yüksek tehlikeli alanlar, nüfus bazında %14 ile en az kentsel dönüşüm uygulaması yapılan yerlerken, yapı bazında ise %10 dönüşüm oranı ile genel ortalamanın (%9) üzerindedir (Çizelge 6.89).

Çizelge 6.89. Yoğunluk Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması

	Dönüştürülen Nüfus Sayısı	Dönüştürülen Nüfus Yüzdesi	Dönüştürülen Yapı Sayısı	Dönüştürülen Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	2507	19%	346	5%
Orta Tehlikeli	24517	26%	1443	10%
Yüksek Tehlikeli	49636	17%	2241	10%
Çok Yüksek Tehlikeli	17990	14%	853	10%
Çalışma Alanı	96932	18%	4884	9%

Fiziksel altyapı erişilebilirliği analizinde çok yüksek tehlikeli alanlar yapı bazlı %1 nüfus bazlı ise %3 ile en az kentsel dönüşüm uygulaması gören yerlerdir (Çizelge 6.90). En fazla kentsel dönüşüm uygulaması gören yerler ise Çizelge 6.89'a görüldüğü üzere yüksek tehlike içeren alanlar aksine düşük ve orta tehlikeli alanlardır.

Çizelge 6.90. Fiziksel Altyapı Erişilebilirliği Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması

	Dönüştürülen Nüfus Sayısı	Dönüştürülen Nüfus Yüzdesi	Dönüştürülen Yapı Sayısı	Dönüştürülen Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	25075	18%	1242	10%
Orta Tehlikeli	58445	19%	2783	10%
Yüksek Tehlikeli	14211	19%	847	9%
Çok Yüksek Tehlikeli	85	3%	12	1%
Çalışma Alanı	96904	18%	4884	9%

Teknolojik ve insan kaynaklı tehlikeler kriterindeki çok yüksek tehlikeli alanlar, yapı bazlı %8 ile ortalamanın altında, nüfus bazında ise genel ortalamayla kentsel dönüşüm uygulaması gören yerlerdendir (Çizelge 6.90).

Çizelge 6.91. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması

	Dönüştürülen Nüfus Sayısı	Dönüştürülen Nüfus Yüzdesi	Dönüştürülen Yapı Sayısı	Dönüştürülen Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	0	0	0	0
Orta Tehlikeli	71	24%	287	13%
Yüksek Tehlikeli	71601	18%	3786	10%
Çok Yüksek Tehlikeli	20607	18%	810	8%
Çalışma Alanı	92280	18%	4883	9%

Tüm bunlardan da anlaşılacağı üzere çok yüksek tehlikeli alanlarda yapı bazlı (%1) ve nüfus bazlı (%3) ile yürütülen kentsel dönüşüm uygulamalarında en az fiziksel altyapı erişilebilirliği kriterinin dikkate alındığı görülmektedir (Çizelge 6.90).

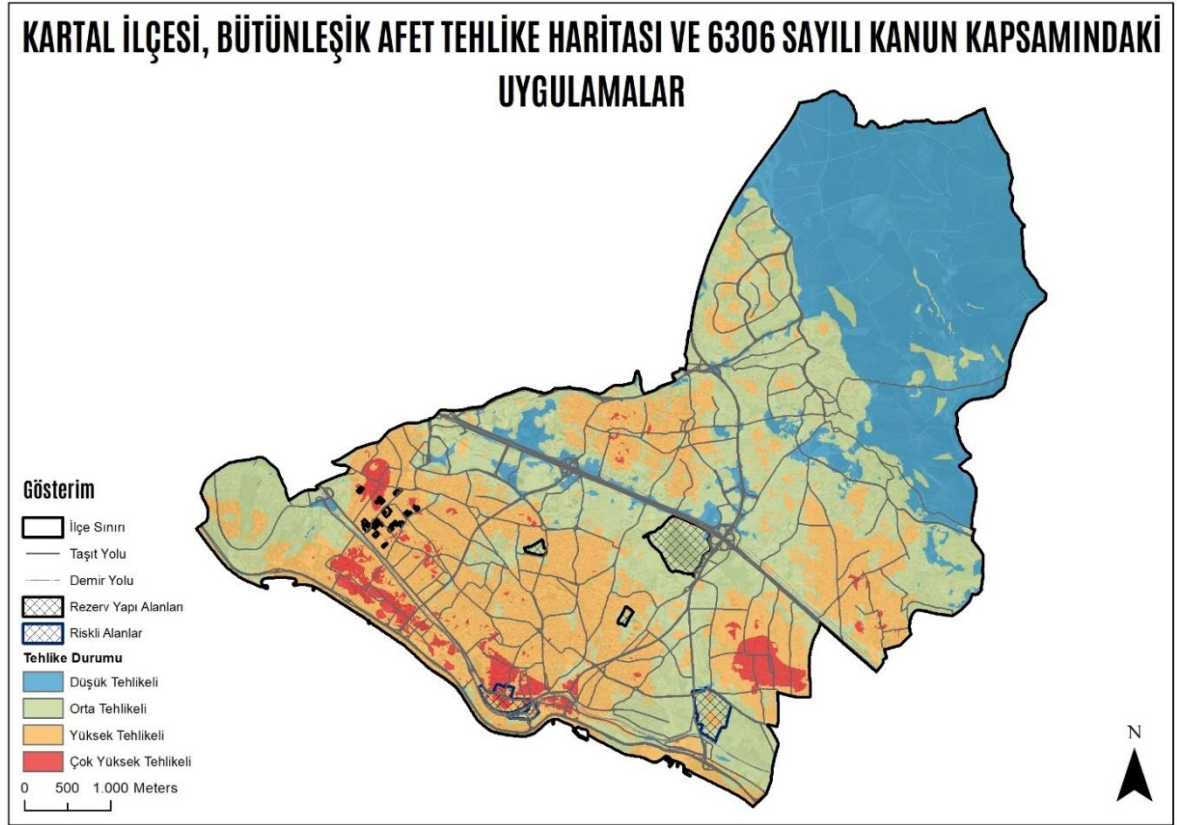
Nüfus bazlı ise %21 dönüşüm oranıyla en çok jeolojik tehlike kriterinin dönüşüm uygulamalarında dikkate alındığı (Çizelge 6.88), yapı bazlı ise %10 ile en çok yoğunluğun dikkate alındığı görülmektedir (Çizelge 6.89).

6.10. Bütünleşik Afet Tehlike Haritasının 6306 Sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamalarla Değerlendirmesi

Çok yüksek tehlikeli alanlarda, 6306 sayılı Kanun kapsamındaki uygulamalar ile toplam 411 adet yapının afet tehlikesi bertaraf edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında bütünleşik afet tehlikesi haritasının çok yüksek tehlikeli alanlarındaki yapı sayısının %12'si, çalışma alanı içerisindeki toplam yapıların ise %9'u 6306 sayılı Kanun kapsamındaki uygulamaları dahilinde dönüştürülmüştür (Harita 6.30) (Çizelge 6.92).

Çizelge 6.92. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası ile Kentsel Dönüşüm Uygulamaları Nüfus ve Yapı Verileri Üzerinden Karşılaştırması

	Dönüştürülen Nüfus Sayısı	Dönüştürülen Nüfus Yüzdesi	Dönüştürülen Yapı Sayısı	Dönüştürülen Yapı Yüzdesi
Düşük Tehlikeli	261	8%	38	3%
Orta Tehlikeli	29440	20%	1620	8%
Yüksek Tehlikeli	58597	17%	2814	10%
Çok Yüksek Tehlikeli	8887	18%	411	12%
Toplam	96910	18%	4883	9%



Harita 6.30. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası ve 6306 Sayılı Kanun Kapsamındaki Uygulamalar

Daha özele inildiğinde ise 131 ha büyüklüğündeki bütünleşik afet tehlike haritasının çok yüksek tehlikeli alanlarının, yalnızca %3'ü riskli alan uygulamalarıyla, %4'ü ise rezerv yapı alanı uygulamalarıyla dönüştürülmüştür (Çizelge 6.93). Ayrıca çok yüksek tehlikeli alan üzerinde bulunan 3508 yapının yalnızca %9'u (310 adet yapı) riskli yapı uygulamalarıyla dönüştürülmüştür (Çizelge 6.92).

Çizelge 6.93. Bütünleşik Afet Tehlike Haritasındaki Çok Yüksek Tehlikeli Alanların Dönüşüm Uygulamaları ile Karşılaştırılması

BÜTÜNLEŞİK AFET TEHLİKESİ

Çok Yüksek Tehlikeli Alan (ha)	131	
Çok Yüksek Tehlikeli Alan (Yapı)	3508	
Riskli Alan (ha)	3.95	3%
Rezerv Yapı Alanı (ha)	5.26	4%
Riskli Yapı (adet)	310	9%

6306 sayılı Kanun riskli yapı uygulamalarıyla ele alınan konutların kat yüksekliği, çalışma alanındaki ortalama kat yüksekliğinin üzerinde bir ortalamaya sahiptir (Çizelge 6.94).

Çizelge 6.94. Çalışma Alanı ve Riskli Yapı Uygulamaları Kat Yüksekliğinin Tehlike Seviyesi Üzerinde Karşılaştırılması

	Çalışma Alanı Ortalama Kat Yüksekliği	Riskli Yapı Ortalama Kat Sayısı
Düşük Tehlikeli	1	2
Orta Tehlikeli	2	3
Yüksek Tehlikeli	3	4
Çok Yüksek Tehlikeli	3	4
Toplam	2	3

Çok yüksek tehlikeli alanlarda ortalama kat sayısı 3.5 kattır. Riskli yapı uygulamalarıyla ise kat sayı ortalaması 3, rezerv yapı alanı uygulamalarıyla kat sayı ortalaması 3.3, riskli alan uygulamalarıyla kat sayısı ortalaması 2.5 olan yapılar ele alınmıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere, bütünleşik afet tehlike haritasında görülen tehlikeli alanlardaki yapı kat yüksekliği, kentsel dönüşüm uygulamalarındaki yapı kat yüksekliğinden daha fazladır. Bu da kentsel dönüşüm uygulamalarının daha düşük kat yüksekliğine sahip yapıları ele aldığı göstermektedir (Çizelge 6.95).

Çizelge 6.95. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası Çok Yüksek Tehlikeli Alanlar ile Dönüşüm Uygulamaları Kat Yüksekliği Karşılaştırması

	Kat Ortalaması
Çok Yüksek Tehlikeli Alan	3.5
Riskli Alanlar	2.5
Rezerv Yapı	3.3
Riskli Yapı	3



7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

1950’li yıllarda Türkiye’deki kentleşme olgusu, bilimsel çalışmaların yönlendirmeleriyle değil tamamen halkın kendi kendine geliştirdiği gecekondulaşma vb. uygulama araçlarıyla gelişmiştir. Tarım alanları, ormanlar, yeşil alanlar vb. korunması gereken ve yerleşime uygun olmayan alanlar gecekonduyla birlikte yerleşim alanlarına eklenerek dolmaya başlamıştır. Bununla birlikte; kentler doğal, tarihi ve kültürel çevreyi hem de afet risklerini dikkate almadan büyümüşlerdir (Keskinok, 2001). Bu şekilde ilerleyen kent gelişimi 1980’li yıllara gelindiğinde teşvik edici mevzuat düzenlemeleri doğrultusunda apartmanlaşmaya evrilmiştir. 1990’lı yıllara gelinmesiyle birlikte ise; afet yönetimi kapsamı içinde yer alan ‘arama-kurtarma’, ‘yara sarma’ politikaları yerini risklerin azaltılması ya da önlenmesini önceliklendiren ‘risk yönetimi’ anlayışına bırakmıştır. Bu kapsamda afet yönetimini konu edinen, Türkiye’nin de katılımcı olduğu, ulusal ve uluslararası düzlemde birçok proje yürütülmüştür. 1999 Marmara ve Düzce Depremlerindeki can ve mal kayıplarının büyüklüğü ve etki ettiği alanın genişliğinin, deprem sonrasında; hem İstanbul özelinde hem de ülke genelinde kentlerde yürütülen yenileme ve risk azaltımı uygulamaları konusunda farkındalık oluşturmuştur. Farkındalık yerel yönetimler ile birlikte hem akademik çevreyi hem de kamuoyunu kapsamaktadır.

Bu dönemde birçok mevzuat düzenlemesi yapılmış kamu kurum ve kuruluşları oluşturularak organizasyonel yapı oluşturulmaya çalışılmış, dönüşüm uygulama araçları belirlenmiştir. Bu dönemde mevzuatın etkin olarak kullanılmadığı görülmektedir. Diğer taraftan; dönüşüm uygulamalarında sorumlu kurum ve kuruluşların tecrübesizliği de süreci olumsuz etkilemiştir. Hem uluslararası şirketlerin yüksek popülasyona sahip ülkelerdeki tüketim potansiyelini ve kentsel arsa üzerindeki rant edinme çabalarının yüksek seviyelere gelmesiyle hem de ülkenin ekonomi modelinin inşaat sektörü temelli büyümeyi benimsemesi, dönüşümün rant odaklı şekillenmesine neden olmuştur. Bu kapsamda; uygulamayı temel alan tez çalışması ile bahsi geçen uygulama araçlarının afet planlamasına entegre edilerek yürütülmesine ilişkin çıkarım ve öneriler getirilmiştir.

6306 sayılı Kanun’un “riskli yapı”, “rezerv yapı alanı” ve “riskli alan” uygulamalarını kendi içerisinde değerlendirdiğimizde; riskli yapı uygulamalarının tüm uygulamalar içerisindeki tercih edilme yüzdesi %82 olduğu, bütünsel afet planlamasındaki çok yüksek riskli alanların dönüştürülmesinde ise %12 ile yine en çok tercih edilen uygulama olduğu

görülmektedir. Bu sonuçlar; gerçekte bütüncül planlamanın göz önüne alınmadığını ifade etmektedir.

Bu durum afet planlaması adına riskli yapı uygulamalarıyla piyasaya bırakılan dönüşüm modelinin, toplumdaki risk ve güvenlik kültürü algısını zayıflatarak afete karşı toplumsal zemindeki direnci azalttığı da görülmektedir.

Ayrıca afet planlaması adına, riskli yapı uygulamalarıyla piyasaya bırakılan dönüşüm modelinin, toplumdaki risk ve güvenlik kültürü algısını zayıflatarak, afete karşı toplumsal zemindeki direnci azaltmaktadır. Yine bunu destekler nitelikte, riskli alan uygulamaları ile bütünleşik afet tehlike haritasındaki çok yüksek tehlikeli alanlar üzerinde bulunan yapıların %3'ü dönüştürülmüşken, riskli yapı uygulamalarıyla ise aynı alanın %9'u dönüştürülmüştür. Riskli yapı uygulamaları riskli alan uygulamalarından 3 kat daha fazla tercih edilmiştir. Bu durumda yine afet planlaması kapsamında bütüncül uygulamalar yerine daha çok yapıya indirgenmiş afet planlamasının tercih edildiğini göstermektedir.

Diğer yandan bütünleşik afet tehlike haritasına göre çalışma alanının %35'i çok yüksek ve yüksek tehlikeli alanlardan oluşmaktadır. Nüfusun ise %75'i, yapıların da %60'ı bu alanlarda bulunmaktadır. Buradan da anlaşılabileceği üzere, çalışma alanının yalnızca 1/3'ü, yüksek ve çok yüksek tehlikeli alan sınırları içerisinde yer alırken, nüfusun 2/3'ünden fazlasının bu alanlarda bulunması, yerleşim alanlarının yüksek riskli alanlarda yoğunlaştığını göstermektedir.

Bütünleşik afet tehlikesi haritası ve dönüşüm uygulamaları örtüştürüldüğünde çalışmadaki kriterlerden biri olan fiziksel altyapı erişilebilirliğinin dönüşüm uygulamaları açısından en az dikkate alınan konu başlığı olduğu, yapıyı ve insanı temel alan yoğunluk kriterinin ise en çok tercih edilen konu başlığı olduğu görülmektedir. Bundan da anlaşılabileceği üzere afet planlamasının ülkemizdeki algısının ve uygulama biçiminin daha çok yapıyı temel alan fiziksel mekana yönelik uygulamalarla sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Halbuki dünyada yürütülen çalışmaların birçoğunda kentin erişilebilirliği, halkın katılımı, eğitimi ve bilgi paylaşımı, teknoloji üretimi gibi kavramlar eşit ölçüde yer almaktayken, ülkemizin ise söz konusu kavramları çalışmaların odağına koymada eksik kaldığı görülmektedir.

Afet planlamasının büyük oranda yapıya odaklanması; sürdürülebilir kentsel gelişme, çevresel bozulma, iklim değişikliği etkileri vb. konuların ülke gündeminde yer almadığı göstermektedir. Diğer taraftan; karar vericilerin doğru karar verebilmesi adına bilinçlenme seviyesinin yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, kentlinin ve karar vericilerin afet planlaması konusunda bilinçlenmesi, kentsel gelişimde yönetim ve planlamaya afet yönetimin entegre edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, Ulusal Afet Konseyleri gibi afet planlamasına üst akıl ile yön verebilecek, siyaset üstü, bilimsel görüşlerin alınacağı ve uygulamalara yön verebilecek bir oluşum tekrardan oluşturulmalıdır.

Ülkemizde yürütülen kentsel dönüşüm uygulamalarının fiziki riski bertaraf etme amacıyla örgütlenmesi, kente dair ulaşım, donatı vb. diğer parametreleri görmezden gelmesi, bu alanlara dair var olan problemleri daha da içinden çıkılmaz hale getirmektedir. Bu doğrultuda alan bazlı uygulamalarla alan içerisinde var olan problemlerin yanı sıra çevresi ve kent ölçeğinde de sorunlara çözüm getirilmelidir.

Afet planlamasına ilişkin geliştirilen mevzuatların, kent gelişim planlarının oluşturulduğu mevzuatlar ve burada tanımlanan üst/alt ölçek planlarla uyumsuz olması kent bütünlüğüne yönelik tehdit oluşturmaktadır. Bunun bertarafı için afet planlamasının üst ve alt ölçek planlarla uyumlu olabilmesine yönelik mevzuat geliştirilmelidir.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda da görüldüğü üzere; mevcut durumu doğru anlama ve teşhis koyma adına yapılan uygulamaları denetleyebilecek ve daha önemlisi doğru alanlara müdahale edebilecek bir altyapı bulunmamaktadır. Afet planlamasının alt ve üst ölçekli kent planlarıyla uyumlu olmasının yanı sıra; coğrafi bilgi sistemleriyle entegre bir altyapı kurulmalıdır.

Sürdürülebilir şehircilik ilkeleri ile risk ve acil durum planlarının yönetildiği, dezavantajlı kesimlerin haklarının göz ardı edilmediği, standartlara uygun kent planlaması ve afet planlaması hazırlanmasına ilişkin kapsamlı adımları gerekmektedir. Afet planlaması araçlarının, güçlü bir yönetim iradesi ile doğal afet eksenli yeniden belirlenmesi gerekmektedir.

Kent planları mevzuatına entegre edilmiş, prensip ve ölçütleri belirlenmiş, toplumdaki her katmanın desteğini ve katkısını alan, toplum esaslı, kent ölçeğine konsantre olan, her türlü

ölçekteki planlarla uyumlu sürdürülebilir, kapsamlı ve bütünleşik afet planlaması modeli ve uygulama araçları belirlenmelidir. Uygulama araçları belirlenirken, kapitalist sermayeye değil ilgili mevzuata uygun olarak afet tehlikesinin bertaraf edilmesine odaklanılmalıdır.

Tekil bazda yapı dönüşümü kentin gelişiminde kontrolün kaybolmasına neden olmakta, kentin üst ölçekten doğru bir şekilde sürdürülebilir gelişimi için handikap oluşturmaktadır. Bu nedenle afet planlaması, sürdürülebilir kentleşme ile entegre halde sadece kentin fiziki makroformunu değil, beşeri unsurlarını da dikkate almalıdır. Ayrıca ülkenin sosyal ve ekonomik sorunlarına çözüm üretmeli, yönetim olgusu ve eğitim faaliyetleriyle birlikte afet bilincini topluma entegre etmelidir. Diğer taraftan da, planlama pratikleriyle entegrasyon sağlanmalı, yeni kurulacak yapı aktif denetim mekanizmaları içermelidir.

Son olarak, mevcut yapı stoğu yenilenirken mevzuat dışı yapılaşmanın önüne geçilmesi, denetimlerin arttırılması, kaçak yapılaşmanın hem idareler hem de mülk sahipleri için bir gelir kaynağı olmaktan çıkarılması gerekmektedir. Bunların sağlanamaması durumunda gelecekte afet tehlikesi barındıran yeni alanların oluşmasına zemin hazırlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2012). *Afet Stratejik Planı*. Ankara.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2020). *Sivrice Elazığ Depremine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu*. Ankara.
- Balamir, M. (2007). *Afet Politikası, Risk ve Planlama*, TMMOB Afet Sempozyumu.5-7 Aralık, Ankara. 31-43.
- Balamir, M., Kubin, G. ve Ulubaş, A. U. (2009). *Afetlere Hazırlık ve Risk Yönetimi Raporu*. Ek-1 Karşı Görüş, Kentleşme Şûrası Komisyon Raporu Cilt 1, Bayındırlık ve İskân Ba-kanlığı, Ankara, 521-527.
- Bahçeşehir Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü. (2020). *24 Ocak Elazığ-Sivrice Depremi*. Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi.
- Balyemez, S. ve Berköz, L. (2005). Hasar Görebilirlik ve Kentsel Deprem Davranışı. *İTÜ Dergisi/A Mimarlık*, 4(1), 3-14.
- Çakal, N. (2013). *Beklenen İstanbul Depremi ve Afet Önleme/Azaltma Çalışmaları Kapsamında Yapılan Uygulamaların Bağcılar Ölçeğinde Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2020a). Koronavirüs Tedbirleri Sera Gazı Emisyonunu Azalttı. Ankara.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2020b). Kağıthane ve Kartal İlçesi Bilgi Notları, Ankara.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). Dönüşüm Uygulamaları Veri Tabanı, Ankara.
- Değerliyurt, M. (2013). *Kentsel Gelişim ve Deprem Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Bir Örnek İskenderun (Hatay)*. 2. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Hatay.
- Dixit, A. Mani., Guragain, R., Adhikari, S., Dhungel, R., Marasini, N., Chaudhary, S., Tandingan, M., Prajapati, R. and Paudel, A., (2017) What WORKS is Earthquake Preparedness and Risk Reduction and Not Earthquake Prediction: Lessons Learned from Nepal's Gorkha Earthquake of 2015. Kyrgyzstan Conference.
- Doğan, B. (2016). *Afet Riski Nedeniyle Kentsel Dönüşüm - İzmir Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Erdem, U., Erdin, H. E. ve Özcan, N. S. (2017). *Afet ve Acil Durumlarda Erişilebilirlik*. 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Eskişehir.

- Erdinç, F. (2018). *Afetlere Karşı Kentlerin Dirençliliği İstanbul Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergünay, O. (2002). Afete Hazırlık ve Afet Yönetimi. Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afet Operasyon Merkezi, (AFOM) Ankara.
- Ersoy, P. D. Ş. (2015). *2015 Yılı'nın Doğa Kaynaklı Afetleri "Dünya ve Türkiye"*. Ankara.
- Ertugay, K. ve Düzgün, Ş. (2006). *Integrating Physical Accessibility of Emergency Establishments into Earthquake Risk Assessment*. The Engineering Conferences International.
- Gerçek, D. ve Güven, İ. T. (2016). Kentsel Dirençliliğin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Analizi: Deprem ve İzmit Kenti. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8(1), 51-64. doi:10.15659/hartek.16.04.298.
- Gerçek, D., Güven, İ. T. ve Sanğu, E. (2015). Kentlerin Afete Dirençliliğinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Mekânsal Analizi: İzmit Kenti Örneği, 5. Uluslararası Deprem Sempozyumu Kocaeli 2015 Tam Metinler, 639-644.
- GFDRR, (2021). *Scaling Up Flood Risk Management In Brazil To Build Community-Level Resilience*.
- Gündoğdu, F. D. (2014). *Tarihi Çevrelerde Afet Risk Yönetimi İçin Bir Model Önerisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gündüz, İ. (2009). *Dünya'da ve Türkiye'de Afet Yönetimi*, Erdem Yayınları, İstanbul, 55-76.
- IFRC. (2011). *Case Study Summary – Brazil*.
- IFRC. (2020). *Analysis of Legislation Related to Disaster Risk Reduction In Brazil*.
- IFRC. (2021). *DREF Emergency Plan of Action (EPoA) Brazil: Floods*.
- IAEA and NEA. (2013). *International Nuclear and Radiological Events Scale Users' Manual*, 2008 Edition. Vienna, Austria: International Atomic Energy Agency, 184.
- ICDO. (2018). *Protection of The Population, Property and the Environment*. Switzerland.
- İnternet: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2018). Afet Türleri, URL: <https://www.afad.gov.tr/tr/23429/Afet-Turleri>, Son Erişim Tarihi: 24.04.2018.
- İnternet: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2019). Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması, URL: <https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml>, Son Erişim Tarihi: 24.04.2019.
- İnternet: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2022). *İstanbul İl Afet Risk Azaltma Planı*, URL: <https://istanbul.afad.gov.tr/il-planlari>, Son Erişim Tarihi: 31.01.2023.

- İnternet: Dışişleri Bakanlığı. (2019) BM İnsan Yerleşimleri Programı. URL: <http://www.mfa.gov.tr/bm-insan-yerlesimleri-programi.tr.mfa>, Son Erişim Tarihi: 02.01.2020.
- İnternet: Gökçekuş, P. D. H., Barlas, C., Almuhsen, M. ve Eyni, N. (2018). Doğal ve İnsan Kaynaklı Afetler, Sonuçları ve Afet Yönetimi, URL: <http://www.iusarc.org/wp-content/uploads/2020/11/Dogal-ve-Insan-Kaynakli-Felaketler-Sonuclari-ve-Afet-Yonetimi.pdf>, Son Erişim Tarihi: 04.06.2021.
- İnternet: İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Bahçeşehir Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü. (2020). *Kartal İlçesi Olası Deprem Kayıp Tahminleri Kitapçığı*. URL: <https://depremezmin.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2020/11/Kartal.pdf>, Son Erişim Tarihi: 18.01.2023.
- İnternet: Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (2014). Onuncu Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara. URL: <https://www.sbb.gov.tr/ozel-ihisas-komisyonu-raporlari/#1543312172966-b62de4d7-b832>, Son Erişim Tarihi: 05.05.2022.
- İnternet: Mainichi. (2018). Nearly 60,000 evacuees, 5,623 in temporary housing 7.5 yrs after Tohoku disaster, URL: <https://mainichi.jp/english/articles/20180911/p2a/00m/0na/004000c>, Son Erişim Tarihi: 28 Ocak 2023.
- İnternet: Matteo, B. (2015). Introduction to the analytic hierarchy process. Springer Briefs in Operations Research, Vol.3. URL: <https://aalto.fi/aalto.fi/handle/123456789/15146>, Son Erişim Tarihi: 02.01.2021.
- İnternet: National Institute of Open Schooling. (2014). Disasters And Their Management, URL: <https://nios.ac.in/media/documents/333courseE/12.pdf>, Son Erişim Tarihi: 19.12.2022.
- İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. (2022). Cinsiyet ve Yaşa Göre Kartal İlçe Nüfusu,2022, URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>, Son Erişim Tarihi: 05.01.2023.
- İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2021, URL: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=45500>, Son Erişim Tarihi: 05.01.2023.
- İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). İl Bazında Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2021, URL: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2021-45619>, Son Erişim Tarihi: 05.01.2022.
- İnternet: WHO, (2020). *WHO Director-General's Opening Remarks At The Media Briefing On COVID-19 - 11 March 2020*. URL: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>, Son Erişim Tarihi: 12.01.2023.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2009). *İstanbul Mikrobölgeleme Projesi Anadolu Yakası*. İstanbul.

Japanese Red Cross Society. (2021). *Japan: Earthquake and Tsunami*.

Japan International Cooperation Agency ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2002). *Türkiye Cumhuriyeti, İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması*, İstanbul.

Kadıoğlu, M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeler. 2, JICA Türkiye Ofisi, Ankara.

Karanci, N., Aksit, B. ve Dirik, G. (2005). Impact of a Community Disaster Awareness Training Program in Turkey: Does It Influence Hazard-Related Cognitions and Preparedness Behaviors. *Social Behavior And Personality*, 33, 243-258. doi:10.2224/sbp.2005.33.3.243

Keldi, H. İ. (2005). *Yüksek Yapıların Alternatif Sistemlerle Oluşturulması ve Maliyet Bakımından Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Keleş, E. (2010). *İstanbul Deprem Master Planı Risk ve Afet Yönetimi Bölümü Öngörülleri ve Uygulama Bağlamı*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kesik, O. A., Aydınoglu, A. Ç. ve Taştan, B. (2016). Ağ Analizi Tekniklerini Kullanarak Afetlerle Başa Çıkabilmede Erişebilirlik: İstanbul Fatih İlçesi Örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 36, 79-94.

Keskinok, Ç. (2001). "17 Ağustos Depremi, Kentleşme ve Planlama Sorunları Üzerine Düşünceler", *Planlama*, 4, 33–39.

Kodalak, A. (2009). *Akaryakıt İstasyonu Seçme Problemine Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Bulanık Analitik Ağ Prosesi Yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Koshimura, S. and Shuto, N. (2015). *Response to the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami disaster*. Philosophical Transactions Royal Society.

Kuş, C. (2018). *Zarar Görebilirlik ve Toplumsal Mukavemet Ekseninde Türkiye'nin Afet Yönetimi Analizi Bir Afet Tipi Olarak Küresel İklim Değişikliği Üzerinden Türkiye Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Macit, İ. (2019). Bütünleşik Afet Yönetiminde Sendai Çerçeve Eylem Planının Beklenen Etkisi. *Doğal Afet ve Çevre Dergisi*, 5(1), 175-186. doi:10.21324/dacd.421564.

Mutlu, Ö. F. (2014). *Afete Duyarlı Kentsel Planlama ve Dönüşüm Süreci; Bahçelievler Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Combating COVID-19's Effect On Children*.

Özmen, B., Nurlu, M. ve Güler, H. (1997). Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 89, Ankara.

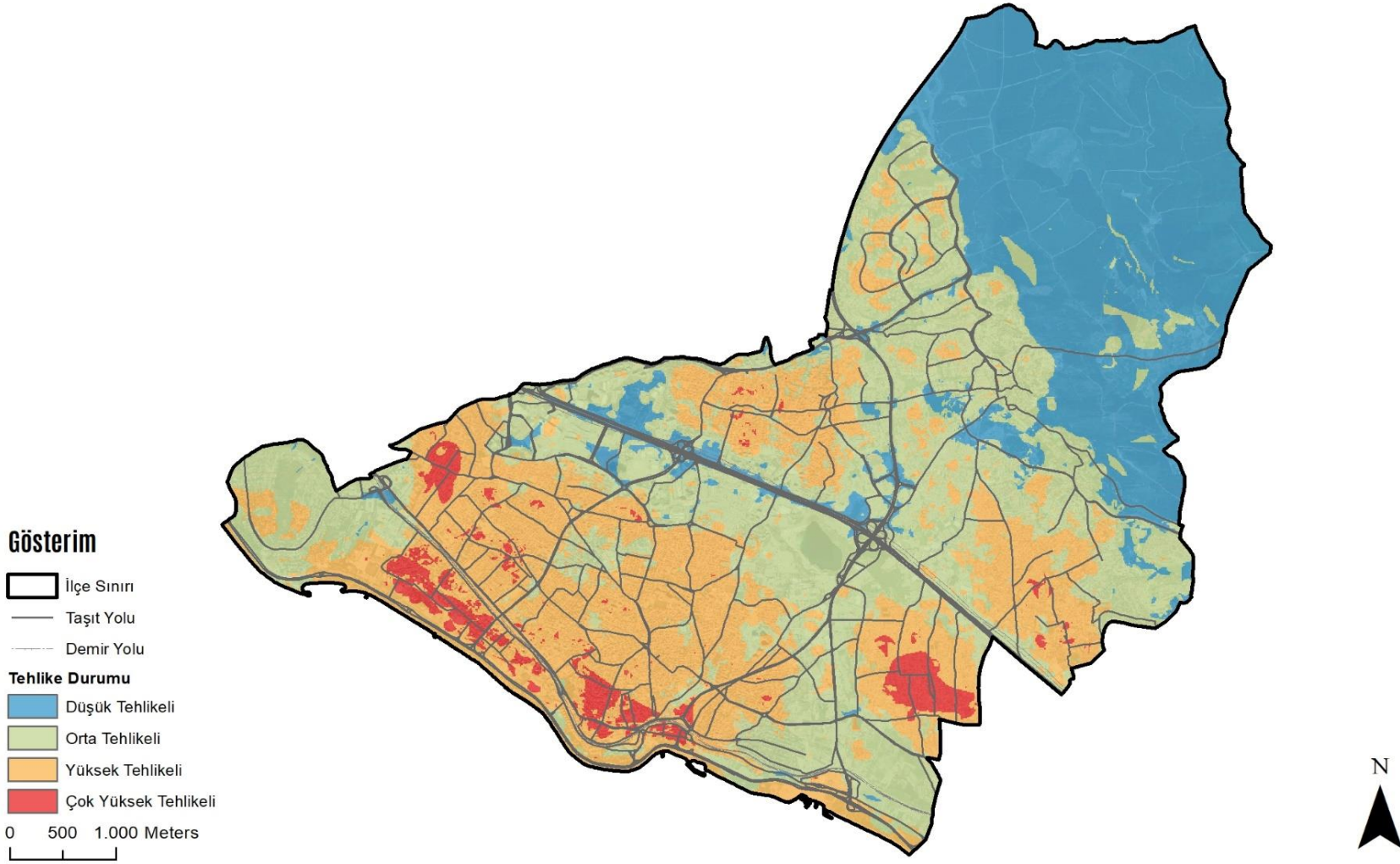
- Pachemska, T., A., Lapevski, M. and Timovski, R. (2014). *Analytical hierarchical process (AHS) method application in the process of selection and evaluation*. The International Scientific Conference, Gabrovo, Bulgaria.
- Pauls, J. (1987). Calculating Evacuation Times For Tall Buildings. *Fire Safety Journal*, 12, 213-236.
- Poterie, A. T. D. I. and Baudoin, M. A. (2015). From Yokohama to Sendai Approaches to Participation in International Disaster Risk Reduction Frameworks. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6, 128-139. doi:10.1007/s13753-015-0053-6.
- Ramana, M. V. (2009). Nuclear Power: Economic, Safety, Health, and Environmental Issues of Near-Term Technologies, *Annual Review of Environment and Resources*, 34, 136.
- Revkin, A., C. (2010). *In megacities, 'rubble in waiting'; Millions are put at risk by flimsy housing built in populous quake zones*. International Herald Tribune.
- Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi. (2020). *Depremi İnceleme ve Değerlendirme Raporu*.
- Snoubar, Y. and Tanrısever, O. (2019). A Comparative Study On The Humanitarian Relief Operations: Van-Turkey And Tohoku-Japan Earthquakes. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14.
- Sönmez, M. E. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Deprem Hasar Riski Analizi Zeytinburnu (İstanbul) Örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, 56, 11-22.
- Şahin, A. G. (2009). *Kentsel Afet Risklerine Yönelik Zarar Azaltma Stratejilerinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şahin, C. ve Sipahioğlu, Ş. (2009). *Doğal Afetler ve Türkiye*. 4. Ankara, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şişman A. ve Kibaroglu D. (2009). *Dünyada ve Türkiye 'de Kentsel Dönüşüm Uygulamaları*. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 12, Ankara.
- Şehircilik Şurası. (2017). *Şehircilik Şûrası Komisyon Raporları*. Ankara.
- Taylan, E. D. ve Damçayırı, D. (2016). Isparta Bölgesi Yağış Değerlerinin IDW ve Kriging Enterpolasyon Yöntemleri ile Tahmini. *İMO Teknik Dergi*, 459.
- Tekeli, İ. (2015). Katılımcılık ve Gerçekçilik Sorgulamaları Arasında Habitat III Türkiye Raporu. *Mimarlık Dergisi*, 383.
- Tsukahara, K. (2017). *World Federation of Engineering Organizations (WFEO)—World Federation of Engineering Organizations Activities in Disaster Risk Reduction*. The Advancing Culture of Living with Landslides, Cham.
- United Nations (UN). (1972). *United Nations Conference On The Human Enviroment*. The United Nations Conference On The Human Environment, Stockholm.

- United Nations (UN). (1992). *Agenda 21*. The United Nations Conference on Environment & Development, Rio de Janeiro.
- United Nations (UN). (2002). *Johannesburg Declaration on Sustainable Development*. The World Summit on Sustainable Development, Johannesburg.
- UNDRR, (2020). *Applying Lessons From COVID-19 Prevention And Risk Reduction To Build A Sustainable And Resilient World*.
- UNDP, (2015). *UNDP And The Hyogo Framework For Action - 10 Years Of Reducing Disaster Risk*.
- UN-ISDR. (2005). *Hyogo Framework of Action 2005-2015 :Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. The World Conference on Disaster Reduction, Hyogo, Japonya.
- UN-ISDR, (2010). *Dünya Afet Zararlarının Azaltılması Kampanyası*.
- UN-ISDR, (2015). *Sendai Afet Riski Azaltımı Çerçevesi (2015-2030)*. Japonya.
- UDK, (2002). *Deprem Zararlarını Azaltma Ulusal Stratejisi*.
- UN-HABITAT, (2020). *UN-HABITAT Covid-19 Response Plan*.
- Ünal, Ö. F. (2012). Performans Değerlemede Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHS) Uygulamaları. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1, 37-55.
- Ünal, Z. G. ve Gündoğdu, F. D. (2011). Kültür Mirasımız Afet Risklerine Ne Kadar Hazırlıklı? Haydarpaşa Garı Yangını. *Mimar.ist*, 11, 20-25.
- Wind, Y. and Saaty, T. L. (1980). Marketing Applications of The Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 26 (7), 641-658.
- Yavuz, K. B. (2013). *Deprem Duyarlı Planlamada Coğrafi Bilgi Sistemleri Odaklı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaylacı, C. T. (2015). *Türkiye'deki Afet ve Acil Durum Yönetimi Uygulamaları: Bir Alan Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, A. (2003). *Türk Kamu Yönetiminin Sorun Alanlarından Biri Olarak Afet Yönetimi*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Zare, M. and Afrouz, S. G. (2012). "Crisis Management of Tohoku; Japan Earthquake and Tsunami, 11 March 2011", *Iranian J Publ Health*, 3, 12-20.



EKLER

KARTAL İLÇESİ, BÜTÜNLEŞİK AFET TEHLİKE HARİTASI



EK-1. Kartal İlçesi Bütünleşik Afet Tehlike Haritası

EK-2. Bütünleşik Afet Tehlike Haritası, Kriter ve Alt Kriter Haritalarının Arcgis Üzerinde Üretilme Aşamaları ve Kullanılan Modüller

BÜTÜNLEŞİK AFET TEHLİKE HARİTASI, KRİTER VE ALT KRİTER HARİTALARININ ARCGİS ÜZERİNDE ELDE EDİLME AŞAMALARI VE KULLANILAN MODÜLLER								
ARCGİS	ALT KRİTERLER	ALT KRİTERLERİN AĞIRLIKLARI	ARCGİS > ARCTOOLBOX	KRİTERLER	KRİTER AĞIRLIKLARI	ARCGİS > ARCTOOLBOX	AFET TEHLİKE HARİTASI AĞIRLIĞI	TEHLİKE HARİTASI
Arctoolbox>spatial analyst tools >interpolation> IDW	Deprem Tehlikesi	26%	Spatial analyst tools >overlay >weighted overlay	J e o l o j i k T e h l i k e	48%	Spatial analyst tools >overlay >weighted overlay	100%	B Ü T Ü N L E Ş İ K A F E T T E H L İ K E H A R İ T A S I
Arctoolbox>analysis tools >proximity> multiple ring buffer	Deprem Fay Etki Alanları	19%						
Mevcutta Var Olan Veri Kullanılmıştır	Sıvılaşma Alanları	14%						
	Heyelan Alanları	11%						
	Sel Su Baskını (Tsunami) Alanları	9%						
	Alüvyon Alanları	7%						
	Yapay Dolgu Alanları	5%						
	Ayrılmış Kaya Alanları E-Z Sınıfı	4%						
Karstlaşma Alanları	3%							
Arctoolbox>spatial analyst tools >surface> slope	Eğim	2%	Spatial analyst tools >overlay >weighted overlay	Y o ğ u n l	27%			
Arctoolbox>spatial analyst tools >density> kernel density	Nüfus Yoğunluğu	54%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >interpolation> IDW	Konut Yoğunluğu	30%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >interpolation> IDW	Kat Yoğunluğu	16%	Spatial analyst tools >overlay >weighted overlay	F E i r z i ş k i s l e e l b i A l l i t r y l a i p ğ ı	16%			
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Park ve Açık Yeşil Alanlar	30%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Yol Ağı	23%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Spor Alanları	16%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Sağlık Alanları	11%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Eğitim Alanları	8%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Kamu Tesis Alanları	5%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Dini Tesisler	3%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Sosyal ve Kültürel Alanlar	3%						
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Akaryakıt İstasyonları	75%	Spatial analyst tools >overlay >weighted overlay	T e j i k k n k o v a a i n k k e l e	9%			
Arctoolbox>spatial analyst tools >distance> euclidian distance	Altyapi Tesisleri	25%						



Gazili olmak ayrıcalıktır...