

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

**İSTANBUL İLİ İÇİN 2000 YILLIK AFET VERİTABANI
HAZIRLANMASI ÇALIŞMASI**

MİNE NİLAY ÖZEYRANLI ERGENÇ

KOCAELİ 2016

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL İLİ İÇİN 2000 YILLIK AFET VERİT
ABANI HAZIRLANMASI ÇALIŞMASI

MİNE NİLAY ÖZEYRANLI ERGENÇ

Prof.Dr. Şerif BARIŞ
Danışman, Kocaeli Üniversitesi
Prof.Dr. Veli DENİZ
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi
Doç.Dr. Ergin ULUTAŞ
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi
Prof.Dr. O. Metin İLKİŞİK
Jüri Üyesi, Sabahattin Zaim Üniversitesi
Prof.Dr. Şükrü ERSOY
Jüri Üyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi







Tezin Savunulduğu Tarih: 09.05.2016

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında İstanbul'da meydana gelen afetlerin küresel standartlara göre sınıflandırılması, dönemlere, yıllara göre etkilerinin ve bu etkilere karşı alınan önlemlerin saptanması, 2000 yıllık veritabanının geliştirilmesi ile İstanbul İlini etkileyen tehlikelerin profilinin belirlenmesi için analiz yöntemlerinin geliştirilmesi istenmiştir.

Öncelikle İstanbul İli için 2000 yıllık afet veritabanı geliştirilmesi konusunda bana çalışma fırsatı veren, ilgi ve desteğini esirgemeyen, çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren değerli hocam Prof.Dr. Şerif Barış'a ve Prof.Dr. Oya Yazıcı Çakın'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Hocalarım Prof.Dr. Veli Deniz, Doç.Dr. Ergin Ulutaş ve Yrd.Doç.Dr. Serpil Gerdan'a, çalışmam sırasında bana ve çalışmama kattıkları her bilgi ve öneri için teşekkür ederim. Çalışmada veritabanının geliştirilmesi ve kodlanması için sevgili Emir Akaydın'a emeğini esirgemediği için çok teşekkür ederim. Çalışmam sırasında katkılarını esirgemeyen Prof.Dr.Metin İlkışık'a, Prof.Dr. Şükrü Ersoy'a, Prof.Dr. Zekai Şen'e, jeofizik mühendisi Murat Türel Türk'e ve desteklerinden dolayı İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Koordinasyon Merkezi'ne ve çalışma arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Akademik gelişimim konusunda beni hep destekleyen, sevgili hayat arkadaşım Doç.Dr. Alp Tekin Ergenç'e, vaktinden çaldığım prensesim Melis'e, tüm aileme ve bu çalışmayı ithaf ettiğim rahmetli babam Tümg. Ali Nihat Özeyranlı'ya sonsuz minnet duygularımı sunarım.

İstanbul için geliştirilen bu kapsamlı veritabanının ve çalışmanın, gelecek yüzyıllar için değerli bir çalışma olarak kalmasını diliyorum.

Mayıs – 2016

Mine Nilay ÖZEYRANLI ERGENÇ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLOLAR DİZİNİ	ix
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
GİRİŞ	1
1. AFET YÖNETİMİ KAVRAMI; TANIMLAR VE SÜREÇLER	3
1.1. Afetin Tanımı.....	3
1.1.1. Afet türleri ve kategorilerine göre afetlerin sınıflandırılması	4
1.1.1.1. Doğa kaynaklı afetler	5
1.1.1.2. Teknoloji kaynaklı afetler	6
1.1.1.3. Doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin karşılaştırılması	6
1.2. Afet Risk Yönetimi	7
1.2.1. Afet yönetimi kavramı	7
1.2.2. Bütünleşik afet yönetimi süreçleri	8
1.3. Geçmiş Kayıp Verilerinin Önemi ve Afet Risk Yönetiminde Kullanımı.....	10
1.3.1. Kayıp verisinin afet risk yönetiminde kullanımı	11
1.3.1.1. Afet kayıplarının/zararlarının hesaplanması	11
1.3.1.2. Afetlerin detaylandırılması	12
1.3.1.3. Afet risk modellemesi	12
1.4. Afet Risk Yönetiminde Tehlike Kavramı ve Tehlike Analizi	14
1.4.1. Tehlike kavramı	14
1.4.2. Afet ve acil durum planları için tehlike profilinin belirlenmesi ve analizi	16
2. AFET VERİTABANLARI	18
2.1. Küresel Veritabanları	18
2.1.1. Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED) veritabanı: EM-DAT	19
2.1.2. Munich-Re veritabanı: NatcatSERVICE	21
2.1.3. Swiss-Re veritabanı: Sigma	22
2.1.4. Asya Afet Zararlarını Azaltma Merkezi (ADRC) veritabanı: GLIDE	23
2.1.5. Macaristan Ulusal Radyo-Telsiz ve İletişim Kurumu (RSOE) veritabanı: HAVARIA/EDIS	25
2.2. Ulusal Veritabanları	26
2.2.1. Birleşmiş Milletler Afet Zararlarını Azaltma Uluslararası Strateji (UNISDR) veritabanı: DESINVANTAR.....	26
2.2.2. Afet ve Acil Durum Başkanlığı veritabanı: Türkiye Ulusal Afet Arşivi ve Türkiye Afet Bilgi Bankası	27
2.2.3. Amerika Mekansal Tehlike ve Kayıp Veritabanı: SHELDUS	29
2.2.4. Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi	30

2.2.5. İstanbul Büyükşehir Belediyesi-Afet Koordinasyon Merkezi Afet Bilgi Sistemi: AKOMAS	32
2.3. Küresel ve Ulusal Veritabanlarının Değerlendirilmesi.....	33
3. İSTANBUL İLİ 2000 YILLIK AFET VERİTABANI	34
3.1. Afetlerin Sınıflandırılması ve Kavramlar	34
3.1.1. Doğa kaynaklı afetler	35
3.1.2. Teknolojik afetler.....	35
3.1.3. Tehlikeler ve tanımları.....	36
3.1.4. Ölçütler	39
3.2. Veri Araştırma ve Toplama Yöntemi	41
3.2.1. Gazetelerin araştırılması	41
3.2.2. Kütüphanelerin araştırılması.....	42
3.2.3. Veritabanlarının araştırılması	43
3.2.4. Kurumsal yayınların araştırılması.....	43
3.2.5. Sahafların araştırılması	43
3.2.6. Tezlerin araştırılması	43
3.2.7. Makalelerin araştırılması	44
3.2.8. Deprem kataloglarının araştırılması.....	44
3.3. Veritabanı Mimarisi	46
3.4. Veritabanı Başlangıç ve İnternet Sayfası.....	47
3.4.1. Ana menü	48
3.4.1.1. Genel kriterler	48
3.4.1.2. Döneme göre sorgulama	48
3.4.1.3. İlçelere göre sorgulama	49
3.4.1.4. Tarihe göre sorgulama	49
3.4.1.5. Afet türü ve kategorisine göre sorgulama	50
3.4.1.6. Tehlikeye göre sorgulama.....	52
4. İSTANBUL'UN TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE YAŞANAN AFETLERİN ANALİZİ VE ALINAN ÖNLEMLER	53
4.1. İstanbul'un Makroformunun Tarihsel Gelişimi.....	54
4.1.1. Bizans Dönemi.....	54
4.1.2. Osmanlı Dönemi	55
4.1.3. Cumhuriyet Dönemi	56
4.2. Bizans Döneminde Yaşanan Afetler ve Alınan Önlemler (0-1453).....	59
4.2.1. Yer kaynaklı afetler	61
4.2.2. Klimatolojik afetler.....	63
4.2.3. Biyolojik afetler	64
4.2.4. Meteorolojik afetler	65
4.2.5. Hidrolojik afetler.....	65
4.2.6. Teknolojik afetler.....	65
4.3. Osmanlı Döneminde Yaşanan Afetler ve Alınan Önlemler (1453-1923)	66
4.3.1. 1453-1799 yılları arası	66
4.3.1.1. Yer kaynaklı afetler.....	70
4.3.1.2. Klimatolojik afetler	71
4.3.1.3. Biyolojik afetler	72
4.3.1.4. Meteorolojik afetler.....	73
4.3.1.5. Hidrolojik afetler.....	73
4.3.1.6. Teknolojik afetler	74

4.3.2. 1800-1923 yılları arası	77
4.3.2.1. Yer kaynaklı afetler	81
4.3.2.2. Klimatolojik afetler	82
4.3.2.3. Biyolojik afetler	84
4.3.2.4. Meteorolojik afetler	87
4.3.2.5. Hidrolojik afetler	87
4.3.2.6. Teknolojik afetler	88
4.3.3. 1453-1923 yılları arasında meydana gelen afetlerin genel değerlendirmesi	91
4.4. Cumhuriyet Döneminde Yaşanan Afetler ve Alınan Önlemler (1923-2015)	92
4.4.1. 1923-1949 yılları arası	93
4.4.1.1. Yer kaynaklı afetler	97
4.4.1.2. Klimatolojik afetler	98
4.4.1.3. Biyolojik afetler	98
4.4.1.4. Meteorolojik afetler	100
4.4.1.5. Hidrolojik afetler	100
4.4.1.6. Teknolojik afetler	101
4.4.2. 1950-1970 yılları arası	101
4.4.2.1. Yer kaynaklı afetler	105
4.4.2.2. Klimatolojik afetler	105
4.4.2.3. Biyolojik afetler	106
4.4.2.4. Meteorolojik afetler	106
4.4.2.5. Hidrolojik afetler	106
4.4.2.6. Teknolojik afetler	107
4.4.3. 1971-1990 yılları arası	108
4.4.3.1. Yer kaynaklı afetler	112
4.4.3.2. Klimatolojik afetler	112
4.4.3.3. Biyolojik afetler	113
4.4.3.4. Meteorolojik afetler	113
4.4.3.5. Hidrolojik afetler	113
4.4.3.6. Teknolojik afetler	114
4.4.4. 1991-2015 yılları arası	116
4.4.4.1. Yer kaynaklı afetler	125
4.4.4.2. Klimatolojik afetler	128
4.4.4.3. Biyolojik afetler	129
4.4.4.4. Meteorolojik afetler	129
4.4.4.5. Hidrolojik afetler	130
4.4.4.6. Teknolojik afetler	131
4.4.5. 1923-2015 yılları arasında yaşanan afetlerin değerlendirilmesi	131
4.5. Tetikleyen Afetler	140
5. İSTANBUL İLİ İÇİN GELİŞTİRİLEN TEHLİKE PROFİLİ ANALİZ MODELİ	142
5.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Tehlike Profiline Belirlenmesi	142
5.1.1. Kriterler	143
5.1.1.1. Oluşum sıklığı	143
5.1.1.2. Can kaybı	145
5.1.1.3. Etki alanı	146
5.1.1.4. İkincil etki	147

5.1.1.5. Yapısal hasar	148
5.1.1.6. Süre	148
5.1.2. Kriterlerin önem sırasının hesaplanması	149
5.1.3. Afet türlerine göre ağırlık puanının hesaplanması	150
5.1.4. Analitik Hiyerarşi Süreci Analizine Göre İlçelerin Afet Puanının Hesaplanması.....	151
5.2. Tehlike Puanlama Yöntemi	153
5.2.1. New York Şehri için Geliştirilen Tehlike Belirleme Süreci Yöntemi.....	153
5.2.2. İstanbul İli için Geliştirilen Tehlike Belirleme Süreci Yöntemi.....	155
5.2.2.1. Kriterler	155
5.2.2.2. İstanbul İli Tehlike Puanlaması (HAZIST).....	157
5.3. Yöntemlerin Karşılaştırılması.....	158
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	159
KAYNAKLAR	165
EKLER	175
KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER	181
ÖZGEÇMİŞ	182

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Bütünleşik afet yönetim süreci	9
Şekil 1.2.	Wisconsin Üniversitesi afet yönetim modeli	10
Şekil 1.3.	Afet ve acil durum planı ile ekleri	17
Şekil 2.1.	CatNet tarafından geliştirilen Kocaeli İli taşkın haritası.....	23
Şekil 2.2.	GLIDE veritabanı.....	24
Şekil 2.3.	Türkiye’de meydana gelen sisteme kayıtlı afetler	25
Şekil 2.4.	Havaria uyarı haritası	26
Şekil 2.5.	Desinventar afet bilg sistemi (Tunus örneği)	27
Şekil 2.6.	TABB analiz modülü sorgu ekranı	29
Şekil 2.7.	TABB İstanbul ili deprem sorgu sonucu	29
Şekil 2.8.	Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi	31
Şekil 2.9.	AKOMAS sorgu sonuç ekranı	32
Şekil 3.1.	Doğa kaynaklı afetlerin sınıflandırılması.	35
Şekil 3.2.	Teknolojik afetlerin sınıflandırılması	36
Şekil 3.3.	Çalışma yöntemi	41
Şekil 3.4.	Veritabanı Mimarisi	47
Şekil 3.5.	İnternet sayfası ana ekranı	47
Şekil 3.6.	Genel kriterler	48
Şekil 3.7.	Tarihe göre sorgulama	49
Şekil 3.8.	Afet türü ve kategorilerine göre sorgulama	50
Şekil 3.9.	Teknolojik afet türüne göre sorgulama ekranı	51
Şekil 3.10.	Deprem şiddetine göre sorgulama ekranı	51
Şekil 3.11.	Tehlikeye göre sorgulama.....	52
Şekil 4.1.	İstanbul İlinin dönem ve yıllara göre mekansal gelişimi	58
Şekil 4.2.	Afet türüne göre Bizans Döneminde olan afetlerin sayısı	59
Şekil 4.3.	Doğa kaynaklı afetlerin sayısının kategorilerine göre İstanbul’da dağılımı	60
Şekil 4.4.	Bizans Dönemi (0-1453) depremlerinin büyüklüklerine göre oluş sayıları.....	63
Şekil 4.5.	Osmanlı Döneminde olan afetlerin dağılımı.....	66
Şekil 4.6.	Osmanlı döneminde olan afetlerin alt kategorilere göre sayısal dağılımı	67
Şekil 4.7.	1453-1800 yılları arasında meydana gelen afetlerin türlerine göre ilçe bazında dağılımı	69
Şekil 4.8.	Osmanlı dönemi (1453-1799) hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	73
Şekil 4.9.	1453-1800 yılları arasında olan teknolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	76
Şekil 4.10.	Afetlerin sayısal dağılımı, a) türleri, b) kategorileri	77
Şekil 4.11.	1800-1923 yılları arasında alt kategorilerine göre afetlerin sayısal dağılımı	78

Şekil 4.12. 1800-1923 yılları arasında meydana gelen afetlerin ilçe bazında türlerine göre dağılımı	80
Şekil 4.13. Osmanlı döneminde hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	88
Şekil 4.14. 1800-1923 yılları arasında olan teknolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	90
Şekil 4.15. Osmanlı Döneminde meydana gelen afet sayılarının türlerine göre dağılımı	92
Şekil 4.16. 1453-1923 yılları arasında meydana gelen depremlerinin büyüklüklerine göre oluş sayıları.....	92
Şekil 4.17. 1923-1949 yılları arasında olan afetlerin dağılımı.....	93
Şekil 4.18. 1923-1949 yılları arasında olan afetlerin alt kategorilerine göre sayısal dağılımı	93
Şekil 4.19. 1923-1949 yılları arasında yaşanan afetlerin türlerine göre sayısal dağılımı	97
Şekil 4.20. 1923-1950 yılları arasında olan hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	100
Şekil 4.21. 1923-1950 yılları arasında meydana gelen teknolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	101
Şekil 4.22. 1950-1970 yılları arasında yaşanan afetlerin sayısal dağılımı, a) afet türleri, b) afet kategorisi	102
Şekil 4.23. 1950-1970 yılları arasında yaşanan afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı	102
Şekil 4.24. 1950-1970 yılları arasında meydana gelen afet türlerinin ilçelere göre dağılımı	104
Şekil 4.25. 1950-1980 yılları arasında olan hidrolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı	107
Şekil 4.26. Teknolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı.....	108
Şekil 4.27. Afetlerin yüzdesel dağılımı, a) türe göre, b) kategoriye göre	109
Şekil 4.28. Cumhuriyet dönemi olan afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı.....	109
Şekil 4.29. 1970-1990 yılları arasında meydana gelen afetlerin türlerine göre dağılımı	110
Şekil 4.30. 1970-1990 yılları arasında olan hidrolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı	114
Şekil 4.31. Teknolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı.....	115
Şekil 4.32. 1991-2015 yılları arasında olan afetlerin sayısal dağılımı.....	116
Şekil 4.33. 1991-2015 yılları arasında olan afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı	117
Şekil 4.34. 1999 Kocaeli Depreminde Avcılar' da oluşan bina hasar oranı	126
Şekil 4.35. 1999 Kocaeli Depremi sonucu İstanbul'da oluşan hasarlı bina oranı	127
Şekil 4.36. 1990-2015 yılları arasında olan heyelanların ilçelere göre dağılımı	127
Şekil 4.37. 1991-2015 yılları arasında olan orman yangınları sayısının ilçelere göre dağılımı	128
Şekil 4.38. 1991-2015 yıllarında olan hortumların ilçelere göre sayısal dağılımı	129
Şekil 4.39. 1991-2015 yılları arasında olan hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı	130
Şekil 4.40. Teknolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı.....	131

Şekil 4.41. 1923-2015 yılları arasında yaşanan afetlerin türlerine göre dağılımı	132
Şekil 4.42. 1923-2015 yılları arasında doğa kaynaklı afetlerin kategorilerine göre dağılımı	132
Şekil 4.43. 1923-2015 yılları arasında yaşanan teknolojik afetlerin kategorilerine göre dağılımı	133
Şekil 4.44. 1923-2015 yılları arasında meydana afet türlerinin kategorilerinin sayılarına göre dağılımı	133
Şekil 4.45. Dönemlere göre deprem büyüklerinin oluş sayılarına göre dağılımı	134
Şekil 4.46. 2000 yıllık depremlerin histogramı.....	134
Şekil 4.47. 2000 yıllık deprem sayısı dağılımı.....	135
Şekil 4.48. Yıllara göre meydana gelen deprem sayısı- büyüklüklerin dağılımı	136
Şekil 4.49. Yıllara göre meydana gelen deprem sayısı-büyüklüklerin dağılımı	136
Şekil 4.50. 1923-2015 yılları arasında meydana gelen orman yangınlarının sayısının ilçelere göre dağılımı	137
Şekil 4.51. 1923-2015 yılları arasında meydana gelen teknolojik afetlerin sayısının ilçelere göre dağılımı	138
Şekil 4.52. 1923-2015 yıllarında meydana gelen hidrolojik afetlerin sayısının ilçelere göre dağılımı	139
Şekil 4.53. Afetlerin ilçelere göre sayısal dağılımı	140
Şekil 5.1. HAZNY puanlama yöntemi	154

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin karşılaştırması	6
Tablo 1.2. Afetlerdeki kayıp verilerinin uygulama alanları	11
Tablo 2.1. GRIP kapsamında araştırılan afet kayıp ve hasar veritabanı türleri	18
Tablo 2.2. Doğa kaynaklı afetlerin alt türlerinin sınıflaması ve tanımları	20
Tablo 2.3. EM-DAT veritabanı tanımları	21
Tablo 2.4. Teknolojik kaza alt türleri	31
Tablo 3.1. Afet alt türleri ve tehlikelerin tanımları	36
Tablo 3.2. Küresel ve ulusal veritabanlarının ölçütlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 3.3. Geliştirilen veritabanının ölçütleri	40
Tablo 3.4. Veri giriş tablosu	42
Tablo 3.5. Şiddet - büyüklük dönüşüm bağıntıları	45
Tablo 3.6. Dönemler	48
Tablo 4.1. Bizans Döneminde meydana gelen afetler tablosu	61
Tablo 4.2. 1453-1800 yılları arasında meydana gelen afetler	68
Tablo 4.3. 1800-1923 yılları arasında meydana gelen afetler	79
Tablo 4.4. 1923-1949 yılları arasında meydana gelen afetler	96
Tablo 4.5. 1950-1970 yılları arasında meydana gelen afetler	103
Tablo 4.6. Tetikleyen afetler ve ikincil etkileri	141
Tablo 5.1. Standart tercih tablosu	143
Tablo 5.2. Oluşum sıklığı önem puanı toplamı	144
Tablo 5.3. Oluşum sıklığı afet önem puanı oranı	144
Tablo 5.4. Oluşum sıklığı önem puanı satır ortalaması hesaplaması	145
Tablo 5.5. Oluşum sıklığı önem puanı	145
Tablo 5.6. Can kaybı önem puanı hesaplama tablosu	146
Tablo 5.7. Can kaybı önem puanı	146
Tablo 5.8. Etki alanı önem puanı hesaplama tablosu	146
Tablo 5.9. Etki alanı önem puanı	147
Tablo 5.10. İkincil etki önem puanı hesaplama tablosu	147
Tablo 5.11. İkincil etki önem puanı	147
Tablo 5.12. Yapısal hasar önem puanı hesaplama tablosu	148
Tablo 5.13. Yapısal hasar önem puanı	148
Tablo 5.14. Süre önem puanı hesaplama tablosu	149
Tablo 5.15. Süre önem puanı	149
Tablo 5.16. Kriterlerin önem puanı hesaplama tablosu	150
Tablo 5.17. Kriterlerin önem puanı	150
Tablo 5.18. Ağırlık puanı hesaplama yöntemi	150
Tablo 5.19. Afet türlerinin önem puanı	151
Tablo 5.20. İlçelere göre afetlerin ağırlık puanı	152
Tablo 5.21. Etki alanı	155
Tablo 5.22. Oluşum sıklığı	155
Tablo 5.23. İkincil etki	156
Tablo 5.24. Can kaybı	156
Tablo 5.25. Yapısal hasar	156

Tablo 5.26. Süre	156
Tablo 5.27. İstanbul İli tehlike puanlaması	157
Tablo 5.28. Öncelik sırasına göre İstanbul İlini etkileyen tehlikeler	158



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ax	: İlçe nüfus oranı
AP	: Ağırlık puanı
ATAP	: Afet türü ağırlık puanı
$\sum N$: Toplam nüfus, (kişi)
Io	: Şiddet derecesi, (MM)
km.	: Kilometre
m ²	: Metrekare
m ³	: Metreküp
Ms	: Yüzey dalgası aletsel büyüklüğü
Mw	: Moment aletsel büyüklüğü
Nx	: İlçe nüfusu, (kişi)
r	: Uzaklık, (km)
sn.	: Saniye
USD	: Amerikan doları
TL	: Türk lirası

Kısaltmalar

AC	: Industrial Accident (Endüstriyel Kaza)
ADRC	: Asian Disaster Reduction Center (Asya Afet Zararları Azaltma Merkezi)
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı
AHEAD	: European Archive of Historical Earthquake Data (Avrupa Tarihsel Deprem Verisi Arşivi)
AHP	: Analytical Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
AKOM	: Afet Koordinasyon Merkezi
AKOMAS	: AKOM Afet Bilgi Sistemi
CRED	: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi)
CW	: Cold Wave (Soğuk Hava Dalgası)
DATA	: Disaster Loss Data (Afet Kayıp Verisi)
Desinventar	: Inventory System of the Effects of Disaster (Afetlerin Etkisi için Envanter Sistemi)
DR	: Drought (Kuraklık)
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
EDIS	: Emergency and Disaster Information Service (Acil Durum ve Afet Bilgi Servisi)
EQ	: Earthquake (Deprem)
EMDAT	: Emergency Database (Acil Durum Veritabanı)
EN	: Environmental Pollution (Çevre Kirliliği)
EP	: Epidemics (Salgın Hastalık)

EU	: European Union (Avrupa Birliği)
FEMA	: Federal Emergency Management Agency (Ulusal Afet ve Acil Durum Yönetim Ajansı)
FL	: Flood (Sel)
FR	: Fire (Yangın)
GAR	: Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (Afet Risklerini Azaltma Küresel Değerlendirme Raporu)
GDIN	: Global Disaster Information Network (Küresel Afet Bilgi Ağı)
GEM	: Küresel Deprem Modeli
GLIDE	: Global Identification Number (Küresel Tanım Numarası)
GRIP	: Küresel Risk Belirleme Programı
HAVARIA	: Hungary Press (Macar Haber Ajansı)
HAZNY	: Hazard New York (New York Tehlike Belirleme Yöntemi)
HAZİST	: İstanbul Tehlike Puanlaması
HÇEP	: Hyogo Çerçeve Eylem Planı
HFA	: Hyogo Framework for Action (Hyogo Eylem Çerçevesi)
HT	: Heat Wave (Sıcak Hava Dalgası)
IN	: Insect Infestations (Böcek İstilasası)
IND	: Hindistan
IRDR	: Integrated Research on Disaster Risk (Afet Riski Entegre Çalışması)
ISDR	: International Strategy for Disaster Reduction (Afet Zararlarını Azaltma Uluslararası Stratejisi)
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İETT	: İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü
İSTAMP	: İstanbul İli Afet Müdahale Planı
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
JICA	: Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı
LA-RED	: Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres (Afet Zararlarını Önleme için Sosyal Çalışmalar Ağı)
LS	: Landslides (Heyelan)
LSW	: Landslides-Wet (Hidrolojik kaynaklı heyelan)
Munich-Re	: Munich Reinsurance Company (Munich Reasürans Şirketi)
MS	: Mudslide (Çamur Seli)
Natcat	: Natural Catastrophes (Doğa kaynaklı felaketler)
NCDC	: National Climatic Data Center (Ulusal İklim Veri Merkezi)
NGDC	: National Geophysical Data Center (Ulusal Jeofizik Veri Merkezi)
ODTÜ	: Ortadođu Teknik Üniversitesi
RG	: Resmi Gazete
SHARE	: Seismic Hazard Harmonization in Europe (Avrupa Sismik Tehlike Uyumlaştırma)
SHEEC	: SHARE European Earthquake Catalogue (SHARE Avrupa Deprem Kataloğu)
SHELDUS	: Spatial Hazard Events and Losses Database for US (Amerika Mekansal Tehlike ve Kayıp Veritabanı)
Sigma	: Swiss Re Database (Swiss Re Veritabanı)
SS	: Snow Storm (Aşırı kış koşulu)
ST	: Storm (Fırtına)

Swiss-Re	: Swiss Reinsurance Company (İsviçre Sigorta Şirketi)
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TABB	: Türkiye Afet Bilgi Bankası
TAMP	: Türkiye Afet Müdahale Planı
TC	: Türkiye Cumhuriyeti
TO	: Tornado (Hortum)
TMO	: Toprak Mahsul Ofisi
TS	: Tsunami
TUAA	: Türkiye Ulusal Afet Arşivi
UDAP	: Ulusal Deprem Araştırma Programı
UN	: United Nations (Birleşmiş Milletler)
UNDP	: United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı)
UNISDR	: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (Birleşmiş Milletler Afet Risklerini Azaltma Ofisi)
VI	: Vehicle Accident (Araç Kazası)
VO	: Volkanik Aktivite

İSTANBUL İLİ İÇİN 2000 YILLIK AFET VERİTABANI HAZIRLANMASI ÇALIŞMASI

ÖZET

Geçmiş tarihli kayıp verileri; geçmişten derslerin çıkarılması, afetlerin nedenlerinin araştırılması ve gelecek kayıpların önlenmesi için kullanılmaktadır. Türkiye’de, özellikle 8000 yıldan fazla bir tarihi geçmişini olan İstanbul’da, geçmiş tarihli afet verisine talep artmaktadır. Fakat kapsamlı tarihsel dönemi kapsayan ve sistematik olarak yayınlanan veritabanları bulunmamaktadır.

Bu çalışma, İstanbul ilinde 2000 yıl (0-2015) ve 3 dönem (Bizans, Osmanlı, Cumhuriyet) boyunca yaşanan, doğa ve teknoloji kaynaklı afetleri kapsayan, internet üzerinden erişilebilir bir afet veritabanının ve tehlike profili analiz modelinin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Bu amaçla, küresel ve ulusal afet veritabanları incelenerek, olması gereken standartlar ile ölçütler belirlenmiş ve çok sayıda kaynaktan araştırılmıştır. Geliştirilen veritabanında; yönetim sistemi olarak, MySQL ve phpMyAdmin kullanılmıştır. Veri tabanı kullanılarak İstanbul’da meydana gelen afetler; dönem, ilçe, tür, kategori ve alt kategorilerine göre analiz edilmiştir. Veritabanına ait deprem kataloğundaki büyüklüklerin, tek bir büyüklük (Mw) değeri ile ifade edilebilmesi için, şiddet-büyüklük dönüşüm bağıntıları kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, iki farklı Tehlike Profili Analiz Modeli geliştirilmiştir. Birinci modelde; afetlerin oluşum sıklığı, can kaybı, etki alanı, ikincil etki, yapısal hasar ve süre kriterlerine göre, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile afet kategorilerinin önem derecesi belirlenmiştir. İkinci modelde ise, aynı kriterlere nümerik değerler belirlenerek, tüm tehlikeler bu değerlere göre puanlanmıştır.

Sonuç olarak; her iki modelle elde edilen sonuçlara göre, İstanbul’u etkileyen en önemli tehlikenin deprem ve sel olduğunu bunları kuraklık, çevre kirliliği, aşırı kış koşulları ve fırtınaların izlediğini ortaya koymuştur. Çalışma, ayrıca nüfus baz alınarak hesaplanan ilçe ağırlık puanlarına göre, Bağcılar, Küçükçekmece, Esenyurt vb. nüfusu yüksek olan ilçelerin bu tehlikelerden etkilenme oranının daha fazla olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet Veritabanı, Analitik Hiyerarşi Süreci, Doğa Kaynaklı Afet, İstanbul, Teknolojik Afet.

STUDY ON DEVELOPMENT OF 2000 YEARS OF DISASTER DATABASE FOR ISTANBUL

ABSTRACT

Past disaster loss data is used for learning from disasters, identifying the causes and preventing the future losses. The data requirements for researchers are increasing in Turkey, especially in Istanbul, which has 8000 years of history. But disaster databases do not cover the historical period or not systematically collected.

The study aims to develop; web based database on natural and technological disasters of Istanbul for 2000 (0-2015) of years and 3 periods (Byzantium, Ottoman and Republic) and hazard profile identification model. For this purpose, Istanbul Disaster Database is established. MySQL and phpMyAdmin are used as the management system. Disasters are analyzed according to period, year, district, disaster type, category and subcategory bu using the database.. In order to express historical earthquake magnitudes of database with unique value (Mw), intensity-magnitude formulas are used. Two different Hazard Profile Analysis Models are developed. At first model, pair wise comparisons of disaster categories on the criterias (frequency, life loss, impact area, triggering affect, structural loss and duration) are processed by Analytic Hierarchy Process method and priorities are derived for each category. At the second model, all hazards are ranked by numerical ranking system defined for the same criterias. Results obtained by both models are consistent.

As a result, both of the models has figured out that, city is due to rsepectively earthquakes, floods, drought, environmental pollution, extreme winter conditions and storms. According to the estimated weight values, districts which has high rate population like Bagcilar, Kucukcekmece, Esenyurt etc. are more affected by these hazards.

Keywords: Disaster Database, Analytical Hierarchy Process, Natural Disaster, Istanbul, Technological Disaster.

GİRİŞ

Afetler, İstanbul tarihinin bilinen en eski çağlarından bu yana ve özellikle de tarihsel kayıtların daha fazla olması nedeniyle Bizans, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinde, karşı karşıya kalınan önemli sorunlarından birini oluşturmuş, günümüzde de oluşturmaya devam etmektedir. Geçmişte afetler, insanoğlunun kaçınamadığı doğal olgular olarak şehir tarihinde her dönemde toplum yaşamını etkilemiş ve kentin gelişiminde etkili olmuştur.

Günümüzün teknolojik gelişim düzeyine karşın afetler yaşanmaya devam etmekte ve genellikle düzensiz kentsel gelişime bağlı olarak toplum yaşamını etkilemektedir. Afetlerin sayısı, toplumsal, ekonomik, siyasal olguların ve kentleşmenin etkisiyle niceliksel olarak artmaktadır. Giderek kalabalıklaşan kentler ve bu kentlerdeki yoğun nüfus baskısı sonucu olarak, çarpık ve plansız yerleşimler gelişmekte ve doğa kaynaklı afetlerin etkilerinin artmasında etkileyici olmaktadır. Genel olarak, insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan etkinliklerini bozarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen ve toplulukların kendi başlarına üstesinden gelemediği doğal, teknolojik veya insanın neden olduğu olaylar afet olarak adlandırılmaktadır (Öztürk, 2003).

Afetler, gelişim sürelerine ve oluşmalarına neden olan unsurlara göre sınıflandırılmaktadır. Gelişim sürelerine göre afetler ani ve yavaş gelişen olarak ayrılmaktadır. Oluşmalarına neden olan unsurlara göre ise, doğa kaynaklı ve insanların neden olduğu teknolojik afetler olarak ayrılmaktadır. Bu ayırım, çalışmanın birinci bölümünde incelenmektedir.

Bir olayın, afet sonucunu doğurabilmesi için, yalnızca oluşması değil, aynı zamanda bu olayın insanlar üzerinde büyük ölçüde fiziksel, sosyal ve ekonomik kayıplara veya zararlara da neden olması gerekmektedir. Doğal bir olayın toplumsal afet haline dönüşmesinde, bazı değişkenler rol oynamaktadır. Bu değişkenler; doğa kaynaklı veya insan kaynaklı olayın; büyüklüğü, ortaya çıktığı merkezi noktanın yoğun yerleşme alanlarına olan uzaklığı, yoksulluk ve bunu destekleyen yüksek nüfus artışı, risk içeren bölgelerdeki hızlı, plansız, çarpık kentleşme ve sanayileşme, her alanda yaşanan eğitim

eksikliği ve bilgisizlik, çevrenin ve ormanların bozulması, toplumun afet olayına karşı yaklaşımı ve afet olmadan önce alabildiği koruyucu ve önleyici önlemlerin ulaştığı düzeydir.

İstanbul Metropolitan Alanı için, en önemli tehlikelerden biri depremdir. Özellikle, yasa dışı ve kontrolsüz gelişen yerleşik alanların; denetim boşluklarından da faydalanarak jeolojik açıdan sakıncalı alanlarda gelişmesi riskin artışında en önemli neden olmuştur. Diğer bir tehlikenin ise, sel olduğu bilinmektedir. Fakat bunların dışında İstanbul kentini tehdit eden tehlikelerin neler olduğu sadece tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada amaç, İstanbul'da yüzyıllar boyunca meydana gelen doğa kaynaklı ve teknolojik afetleri, alınan önlemleri belirlemek, incelemek ve İstanbul için afet bilgi veritabanı geliştirmektir. İstanbul'u etkileyen afetlerin etki alanı, oluşum sıklığı, can kaybı, ikincil etki, yapısal hasar ve süresine göre tehlike profilini belirleyen bir model oluşturmaktır. Çalışma kapsamında, İstanbul'u etkileyen afetler çeşitli resmi kaynaklardan, kitap, belge ve dokümanlardan elde edilmiştir. Veri ve bilgilerin derlenmesinde, kütüphane, internet, veritabanları, arşivler vs. yer alan belgelerden yararlanılmıştır. Çalışma, giriş dışında beş bölümden oluşmaktadır. a) Birinci bölümde; afetin tanımı, türleri, afet yönetiminde geçmiş kayıtların önemi ve tehlike analizi hakkında bilgi verilmektedir. b) İkinci bölümde; araştırılan küresel ve ulusal veritabanları değerlendirilmiştir. c) Üçüncü bölümde; İstanbul İli için geliştirilen veritabanında afetlerin tanımları, sınıflandırılması, veri toplama yöntemi, veritabanı mimarisi ve web sayfası hakkında bilgi verilmektedir. d) Dördüncü bölümde; İstanbul'un tarihsel gelişimi sürecinde yaşanan afetler, Bizans (0-1453), Osmanlı (1453-1923), Cumhuriyet (1923-2015) dönemlerine ve kentin mekansal gelişimine göre birlikte analiz edilmiştir. e) Beşinci bölümde; Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Tehlike Puanlama yöntemi kullanılarak, İstanbul İli için Tehlike Profili Analizi Modeli geliştirilmiştir. Sonuç olarak, "İstanbul İçin 2000 Yıllık Afet Veritabanı" geliştirilmiş ve "İstanbul İli Tehlike Profili Analiz Modeli" önerilmiştir.

1. AFET YÖNETİMİ KAVRAMI; TANIMLAR VE SÜREÇLER

1.1. Afetin Tanımı

Afet kelimesi, Türkçeye Arapçadan geçen bir kelimedir. Sözlükte bela, yıkım, büyük felaket anlamında kullanılmaktadır. İngilizcede “disaster” karşılığına gelen “afet” kelimesinin “disaster” kelimesinin; “dis” (unfavorable-istenmeyen) ve “astro” (stars-yıldızlar) kelimelerinin birleşiminden meydana gelen, Latince kökenli bir kelime olduğunu belirtmektedirler (Yılmaz, 2003).

Afetler, göreceli olarak beklenmedik şekilde ortaya çıkan ve toplumun yaşantısını sekteye uğratan olaylar olarak ele alınabilir (Karancı, 2008).

Genel bir tanımla afetler, insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar meydana getiren, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğa kaynaklı, teknolojik veya insan kökenli olaylara denilmektedir (Öztürk, 2003).

Kent Bilim Terimleri Sözlüğü’nde “doğal kıran” olarak nitelendirilen doğa kaynaklı afet (yıkım) “fiziksel altyapının, üstyapıda önemli değişimlere yol açarak, yerel toplulukların genel yaşamını etkileyen, aksatan, bozan yer sarsıntısı, yangın, su baskını, yer kayması, çığ ve kaya düşmesi gibi olaylar ve sonuçları” olarak tanımlanmaktadır (Keleş, 1980).

Sosyal bilimler alanında ise afet; belirli bir coğrafi bölgede, aniden ortaya çıkan, kolektif stres yaratan, belli ölçüde kayıp yaşatan ve toplum yaşantısını sekteye uğratan, çevresel olaylar olarak tanımlanmaktadır. Afetin tanımlaması yapılırken en belirgin özelliği, can kayıpları olması gerekliliğidir. Bazı kaynaklara göre, bir olayın afet sayılabilmesi için 25 ve daha fazla ölü sayısına ulaşmış olması gerekli görülmekte iken, bazı kaynaklarda ise, afetin afet sayılabilmesi için insanların ve onun yarattığı çevrenin etkilenmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu da insanların yaşamadığı bir coğrafyada meydana gelen olayların afet olarak değil, coğrafik olay olarak kabul edilmesi gerekliliği anlamına gelmektedir (Gündüz, 2009).

5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'una göre afet;

“Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğa kaynaklı, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar, bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuç” (RG 27261, 2009).

olarak tanımlanmıştır.

Birleşmiş Milletler tarafından kabul gören tanıma göre afet;

“Toplum hayatını kesintiye uğratan, kendi kaynaklarıyla müdahalesi yeterli olmayan büyük çaplı can, mal veya çevresel kayıplara neden olan olaylar” (UNISDR, 2009).

olarak tanımlanmaktadır.

Bir olayın afet sayılabilmesi için 25 ve daha fazla ölümün olması gerekmektedir (Gündüz, 2009).

Yukarıda belirtilen bazı tanımlardan anlaşılacağı gibi, bir olayın afet olarak adlandırılabilmesi için mevzuata dayalı temel ölçütler bulunmamaktadır. Tek ölçüt, 7269 sayılı Afetler Kanunu'na dayanarak çıkarılan “Afetin Genel Hayata Etkililiğine İlişkin Temel Kurallar Hakkında Yönetmelik” hükümleridir (RG 13007, 1968). Bu yönetmelik hükmüne göre; hasar gören bina sayısı genel yaşamı etkilemesi açısından ölçüt olarak değerlendirilmektedir. Yönetmelikte bir yerleşimde genel hayatın etkilenmesi için; kırsal alanda hane sayısının %10'unun, 100 haneden fazla olanlarda 10 binanın, nüfusu 5000'e kadar olan il ve ilçelerde 20 binanın, nüfusu 5-10 bin arası olanlarda 25, 10-30 bin arası olanlarda 30, 30-50 bin arası olanlarda 40, 50 binden fazla olanlarda 50 binanın yıkılması veya bir daha oturulamayacak halde hasar görmesi gerektiği belirtilmektedir.

1.1.1. Afet türleri ve kategorilerine göre afetlerin sınıflandırılması

Afetler, meydana geliş hızlarına ve kökenlerine göre iki farklı şekilde ayırma tabi tutulmaktadır.

Meydana geliş hızlarına göre afetler, ani gelişen ve yavaş gelişen afetler olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Ani gelişen afetlerin meydana gelebilecekleri tahmin

edilmiş olsa bile, kesin olarak hangi gün ve saatte meydana gelebilecekleri bilinmemekte ve kayıplar aniden meydana gelmektedir. Bu tür afetlere örnek olarak, depremler, volkan patlamaları, çığ ve kaya düşmeleri, fırtına, hortum, tayfun, su baskını vb. gösterilebilir. Yavaş gelişen afetler ise, bir anda ortaya çıkmamakta ve zaman içerisindeki kayıplar yavaş bir şekilde meydana gelmektedir. Bu yüzden, koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınması daha kolay olmaktadır. Çevre kirlenmesi, kuraklık, erozyon, orman tahribatı, çöp faciaları, deniz suyu yükselmesi gibi olaylar bu tür afetlere örnek olarak verilebilir (Uzunçubuk, 2005).

Afetler kökenlerine göre; “doğa kaynaklı afetler (depremler, volkanlar, çığlar, seller, heyelanlar vb.) ve teknolojik afetler (nükleer kazalar, savaşlar, kimyasal kazalar, yangınlar, çevre felaketleri, terörizm)” şeklinde ayrılmaktadır.

Bu çalışmada, doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin kökenlerine göre ayrımı benimsenmektedir.

1.1.1.1. Doğa kaynaklı afetler

AFAD Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre doğa kaynaklı afetler:

“Deprem, sel, heyelan, çığ, kuraklık, fırtına, dolu, hortum, kuraklık, göktaşı düşmesi v.b. gibi oluşumu engellenemeyen jeolojik, meteorolojik, hidrolojik, klimatolojik, biyolojik ve kaynağı dünya dışında olan tehlikelerden kaynaklanan doğa olaylarının sonuçlarına verilen genel ad” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

Doğa kaynaklı afetler kökenlerine göre; “jeolojik/jeofiziksel (depremler, volkanlar, zemin oturmaları, çökmeler ve sıvılaşmalar, kaya düşmeleri, heyelan vb.), hidrolojik (su baskını, heyelan), meteorolojik, klimatolojik (anormal sıcaklıklar, hortum vb.), biyolojik (salgın hastalıklar, böcek istilaları) olarak sınıflandırılmaktadır.

2007 yılında, ADRC (Asya Afet Zararlarını Azaltma Merkezi), CRED (Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi), La Red (Afet Zararlarını Öneleme için Sosyal Çalışmalar Ağı), Munich Re (Munich Reasürans) ve Swiss Re (İsviçre Sigorta) tarafından, ortak afet kategorilerine göre sınıflandırma ve tanımlama çalışmaları yapılarak, yeni bir sınıflama tanımı getirilmiştir. Bu sınıflama çalışmanın üçüncü bölümünde doğa kaynaklı afetlerin sınıflandırılması bölümünde irdelenmektedir.

1.1.1.2. Teknoloji kaynaklı afetler

AFAD Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre teknolojik afetler;

“İnsan faaliyetleri ya da doğa kaynaklı afetlerin tetiklemesi sonucunda oluşan endüstriyel, maden, nükleer ve ulaşım kazaları, kritik yapılara yönelik tehditler, siber tehlikeler, büyük yangınlar, terörizm (kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer tehditler) ile çevresel tehlikeler gibi can kaybına, hastalıklara, sosyal, ekonomik ve çevresel bozulmalara neden olan afet ya da acil durum” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

Teknolojik afetler; patlamalar, kimyasal kazalar, yangınlar, savaşlar vb. afetleri kapsamaktadır. Teknolojinin kullanılması, endüstrileşme, kara, hava, demir, deniz ulaşımındaki gelişmeler ve barajlar, kaza niteliğindeki çeşitli olaylara neden olmakta, bu da can ve mal kayıplarına yol açmaktadır.

Teknolojik afetler, yerleşim birimlerine yakınlık ölçüsüne göre sadece doğayı değil, insanlığı ve kitleleri de tehdit eden bir afet türüdür. Teknolojik gelişmeler, üretilen faydalardan yararlanan insanlara, tehlike ve risk olarak geri dönmektedir. Teknolojik afetler büyüklüğüne ve etki alanına göre sadece meydana geldiği coğrafyayı değil, dünyanın diğer bazı bölgelerinde yaşayan ve bu teknolojik gelişmeden fayda sağlamayan insanları da etkileyebilmektedir (Gündüz, 2009).

Teknolojik afetler, doğa kaynaklı afetlerde olduğu gibi, en fazla kentsel alanlarda etkili olmakta ve kentsel nüfusu hedef almaktadır.

1.1.1.3. Doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin karşılaştırılması

Doğa kaynaklı afetler ile teknolojik afetler arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar Tablo 1.1’de verilmektedir (Pearce, 2000).

Tablo 1.1. Doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin karşılaştırması (Pearce, 2000)

Doğa Kaynaklı Afetler	Teknolojik Afetler
Fiziksel çevrenin bir sonucudur.	İnsanlar tarafından ve tehlikeli malzeme kullanılarak, insan hatasıyla meydana gelir.
Toplum üzerinde psikolojik etkileri yüksektir.	Toplum üzerindeki psikolojik etkileri doğal afetlere göre düşüktür.
İnsanlar sorumlu tutulmaz.	İnsan ve bir grup insan hatasından kaynaklandığı kabul edilir.
Kontrol edilemez.	Kontrol edilebilir.

Tablo 1.1.(Devam) Doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin karşılaştırması

Bazı durumlarda erken uyarı/tahliye sistemlerinin çalışmasına imkân tanır.	Hızlı gelişir.
Olayın şiddeti anlaşılana kadar tahliye gereksinimi duyulmaz.	Uyarı yapılmadan tahliye ihtiyacı oluşur.
Belirgin bir başlangıç ve yıkıcı olduğu belli bir bitiş	Belirgin bir başlangıç ve belirsiz bir bitiş
Olay ve insanlar ile çevre üzerine etkileri belirgindir.	Olay ve insanlar ile çevre üzerine etkileri görünmez.
İyileştirme süreci belirgindir (enkaz kaldırma vb.).	İyileştirme süreci belirgin değildir (radyasyon etkisi vb.).
Her birey doğal afetlerin etkisini bireysel olarak algılar.	Etkileri görünmez olduğundan bireysel algılama yerine medya veya hükümet kurumlarından izlenir.
Tüm imkânlarla seferber olunur.	Vatandaş güvenlik nedeniyle müdahaleye katılmaz.
Zarar azaltma hasar gören alanlar veya muhtemel olaylar üzerine yoğunlaşır.	Zarar azaltma teknik süreç üzerine yoğunlaşır.
Kontrolün kaybedildiği algısı yüzünden müdahale-iyileştirme sürecine daha fazla önem verilmektedir.	Kontrol algısı yüzünden zarar azaltma müdahale ve iyileştirmeden daha önemlidir.
Deneyimlere bağlı olarak aşinalık durumu vardır.	Deneyimsizlik yüzünden aşinalık yoktur.
Artan deneyim zarar azaltma ve hazırlık sürecinde etkilidir.	Deneyimler düşük olduğu için zarar azaltma ve hazırlık safhasına yön verici değildir.
Olayın akabinde dayanışma ve fikir birliği oluşur.	Teknolojik bir olayın akabinde suçlu arayışına gidilir.

1.2. Afet Risk Yönetimi

1.2.1. Afet yönetimi kavramı

Afet yönetimi; afet olgusu karşısında; planlama, araştırma ve gözlem ile etkilerin azaltılmasına yönelik alınan tedbirlerin gelişimi için önleme, hazırlık, zarar azaltma, acil müdahale ve iyileştirme problemlerine çözüm arayan geniş kapsamlı ve disiplinler arası bir yönetim modeli olarak ifade edilmektedir (Akdağ, 2002).

Diğer bir afet yönetimi tanımı ise, afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılabilmesi amacıyla, afet öncesi, afet sırası ve afet sonrasında yapılması gereken çalışmaların yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, kaynaklarının bu amaç doğrultusunda yönetilmesidir (Sarp, 1999).

Acil durum yönetimi, her türlü tehlikeye karşı hazır olma, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme amacıyla mevcut kaynakların organize edilmesi, analizi, planlama, karar alma ve değerlendirme süreçlerini kapsamaktadır. Afet yönetiminin amacına

benzer şekilde acil durum yönetiminin de amacı, afetlerde hayat kurtarmak, yaralanmaları önlemek, mal-mülk ve çevreyi korumaktır (Tezel, 2001).

Yukarıda açıklanan her iki tanımdan da anlaşılacağı gibi afet yönetimi, süreklilik arz eden dinamik bir yönetim sürecidir. Acil yardımdan, arama-kurtarma faaliyetlerine, eğitimden planlamaya kadar birçok disiplini ilgilendiren ve çok katılımlı bir yapıya sahiptir. Bu yüzden, afetin büyüklüğü, türü ve etkilediği nüfusla orantılı olarak, afet yönetimi ve modeli de değişebilmektedir.

Afet yönetimi, disiplinler arası bir konudur. Yönetim bilimleri açısından yönetim bilgi sistemleri, kaynak kullanım teknikleri, yöneylem araştırması, proje yönetimi ve planlaması bütüncüdür. Planlama açısından, afet yönetimi topyekûn hazırlıklı olma başlığı altında şehir ve bölge planlaması, altyapı envanteri, nüfus ve ekonomik faaliyetin dağılımı, alan kullanımı, afet planlaması gibi konuları kapsamaktadır. Yer bilimleri açısından, bölge planlama ve tahmin konusunda coğrafi bilgi sistemleri, uzay teknolojisi, topografya gibi konular afet yönetimi konusuna girmektedir. İnşaat mühendisliği açısından afet yönetimi konusuna, fiziki çevrenin afet etkilerine karşı tasarlanması, zararların kabul edilebilir düzeyde tutulması konuları girmektedir (Sarp, 1999).

AFAD tarafından hazırlanan Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre afet yönetimi,

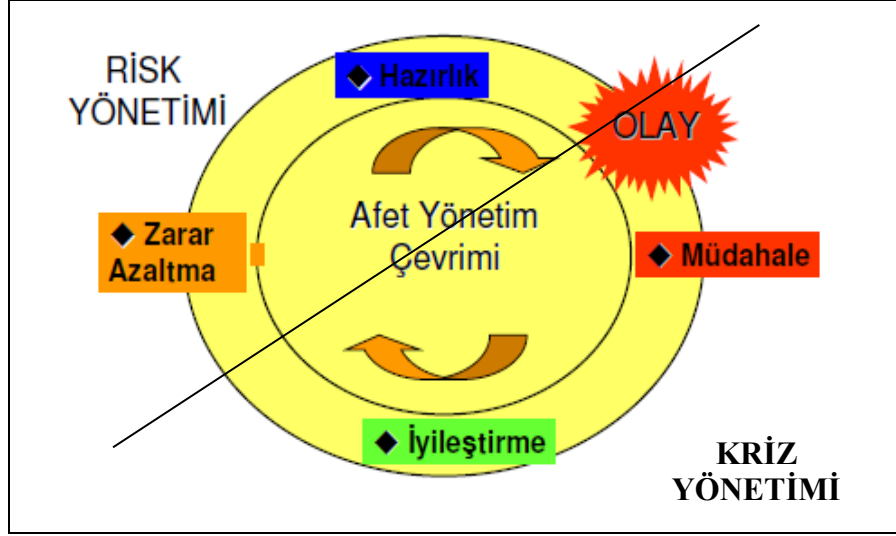
“afet yönetimi süreci veya daha genel bir deyişle afetin evreleri; bir afet olayını izleyen ve bir sonraki afete kadar birbirini takip eden afete müdahale, iyileştirme, yeniden inşa, zarar azaltma ve afete hazırlık aşamaların tümü” (AFAD, 2015).

olarak ifade edilmektedir.

Her evrede yapılan çalışmaların başarısı büyük ölçüde, bir sonraki evredeki çalışmaların başarısını etkilediği için bu döngü iç içe geçmiş zincir halkaları veya daire ile gösterilmektedir (AFAD, 2014).

1.2.2. Bütünleşik afet yönetimi süreçleri

Afet yönetimi, zarar azaltma, hazırlık, müdahale, iyileştirme olmak üzere dört ana süreçten oluşmaktadır. Bu süreç, Şekil 1.1'de gösterilmektedir (Tezel, 2001).



Şekil 1.1. Bütünleşik afet yönetim süreci (Tezel, 2001)

AFAD tarafından 2015 yılında hazırlanan Türkiye Afet Yönetim Strateji Belgesi'ne göre;

“Müdahale, afet ve acil durumlarda arama, kurtarma, sağlık, iye, ibate, güvenlik, psikolojik destek gibi hizmetlerinin verilmesine yönelik çalışmaların tümü,

İyileştirme, afetlerden etkilenmiş olan toplulukların hayatlarının normale döndürülmesi ve ihtiyaçlarının karşılanması, güvenli bir yaşam çevresi oluşturulması için faaliyetlerin tümünü kapsayan süreçler

Zarar azaltma, mevcut ve potansiyel tehlikelerin afet sonucunu doğurmasını önlemek veya azaltmak amacıyla alınması gereken yapısal/yapısal olmayan önlemler ile yapılması gereken faaliyetlerin tümü,

Hazırlık, afetlere hızlı ve etkili müdahale için afet öncesi planlama, eğitim, tatbikat, erken uyarı sistemlerinin kurulması, acil yardım malzemelerinin stoklanması, halkın bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi gibi faaliyetlerin tümü” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

Süreçlerin tamamı içiçe geçmiş şekilde birbirleriyle etkileşim içindedir. Bütünleşik yaklaşım, süreçlerin tamamını kapsayan bir döngüye işaret eder.

Zarar azaltma safhası, afet tehlikesinin önlenmesi veya büyük kayıplar doğurmaması için yapılan tüm etkinlikler ve önlemleri kapsayan bir süreçtir. Bu çalışmada yapılan analizler ve geliştirilen veritabanı, afet zararlarını azaltma çalışmaları kapsamına girmektedir.

1.3. Geçmiş Kayıp Verilerinin Önemi ve Afet Risk Yönetiminde Kullanımı

Gelecekte yaşanacak afetlere karşı etkin önlemlerin alınması için, daha önce meydana gelmiş olan afetlerde alınan önlemlerin neler olduğu, önlemlerin sağladığı yararların ve alınan derslerin neler olduğu bilinmelidir. Günümüzde, geçmişte meydana gelmiş olan afetlerin sayıları, toplum üzerinde yarattığı etkileri, ekonomik kayıpları halen bilinmemektedir.



Şekil 1.2. Wisconsin Üniversitesi afet yönetim modeli (Teymur, 1999)

Şekil 1.2’de gösterilen, afet risk yönetim modeline ilişkin Wisconsin Üniversitesi tarafından geliştirilen diyagramda, afet yönetiminin unsurları arasında afet analizlerinin yapılması ve bu analizlerde afet tarihine ait yazılı ve bellek dokümanlarının olması gerekliliği gösterilmiştir.

Bu kapsamda, afetlerin etkilerini azaltmak amacıyla afet veri tabanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Afet veri tabanları ile ülkelerin afet profilleri ortaya konulmaktadır. Diğer bir deyişle afet envanterleri ile afet istatistikleri oluşturulmaktadır.

AFAD Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre afet istatistiği;

“Afetlere yol açabilecek olaylarla, afetlerin neden olduğu fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel zarar ve kayıplara ait bilgilerin, sistematik ve sürekli olarak toplanarak işlenmesi sonucunda elde edilen istatistikî verilerin tümü” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

Afet verileri arşiv, veritabanı veya envanter şeklinde bir araya getirilerek meydana geldikleri ülkelerde afetlerin yarattığı kayıpları ortaya koymakta, ileride yapılacak zarar azaltma çalışmalarına altlık oluşturmaktadır.

1.3.1. Kayıp verisinin afet risk yönetiminde kullanımı

Kayıp verisi kullanılarak, yaşanan kayıpların hesaplanması, afetlerin detaylandırılması ve afet risk modellemesi yapılabilmektedir. Detaylandırma ve modelleme uygulamaları için daha fazla veri gerekse bile üç uygulama için gereken veriler birbiriyle örtüşmektedir (Groeve ve diğ., 2013).

Tablo 1.2. Afetlerdeki kayıp verilerinin uygulama alanları (Groeve ve diğ., 2013)

Amaç	Zararın Hesaplanması	Afetlerin Detaylandırılması	Risk modellemesi
Hedef	Etkilerin kayıt edilmesi	Nedenlerin araştırılması	Gelecek kayıpları modelleme
	Eğilimlerin ölçülmesi	Geçmişten öğrenmek	Afet risklerini ve zararlarını azaltma
Yerel Kullanıcı	Yerel karar vericiler (Belediyeler)	Yerel uzmanlar	Yerel araştırmacı/karar verici
Ulusal Kullanıcı	Ulusal düzeyde kullanıcılar	Ulusal uzmanlar	Ulusal araştırmacı/karar verici
Küresel Kullanıcı	Uluslararası kullanıcılar	Uluslararası uzmanlar	Uluslararası kuruluşlar

1.3.1.1. Afet kayıplarının/zararlarının hesaplanması

Kayıpların ve oluşan zararın hesaplanması, afetlerin meydana geliş eğilimlerinin izlenmesi ve kayıt altına alınması için gereklidir. Bilgi, karar vericilere göre farklılık göstermektedir. Örneğin, yerel yönetim ve ulusal seviyede karar vericiler için zarar azaltma fonlarından kaynak aktarılmasını sağlamak, uluslararası seviyede ise finansal ve insani yardımların sağlanmasına yönelik olarak kayıp verisi kullanılmaktadır.

Günümüzde, dünyada meydana gelen afetlerin raporlanması yöntemiyle, küresel anlamda afet risklerinin azaltılması konusunda sağlanan gelişmeler ile ihtiyaçlarda tespit edilebilmektedir. Örneğin, UNISDR Küresel Değerlendirme Raporunda, kayıp istatistiklerini kullanarak afet risklerinin azaltılması konusunda yaşanan eğilimleri değerlendirmektedir.

1.3.1.2. Afetlerin detaylandırılması

Afetlerin detaylandırılması, analizinin yapılması ve nedenlerinin tespit edilmesidir. Alınan dersler, uzmanlara ve karar vericilere yeniden yapım sürecinde rehberlik sağlamaktadır. Bu verilerle risk tespit edilmekte, benzer riske sahip diğer alanlar için zarar azaltma önlemleri alınabilmektedir. Bu tür çalışmalara örnek olarak, Dünya Bankası'nın afet sonrası ihtiyaç tespitine yönelik çalışmaları ve iyileştirme planları örnek gösterilebilir. Bu çalışmalar acil durum yöneticilerine bir sonraki benzer olaylar için gerekli önlemlerin alınmasında katkı sağlamaktadır.

1.3.1.3. Afet risk modellemesi

Risk modellerinin amacı, riskin hesaplanması ve tahmine dayalı metotların geliştirilmesidir. Kayıp verisi, hasar görebilirliği ve alınması gereken önlemleri belirlemeye yöneliktir. Detaylı tehlike modellerinin mekansal olarak önceden kayıtlı tutulan kayıplarla da örtüşmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalara Küresel Deprem Modeli (GEM) örnek olarak verilebilir.

Kayıp verisindeki eğilimler, kentlerin dayanıklı hale getirilmesi için sürdürülen sürecin ölçülmesini sağlamaktadır. Afete dayanıklı bir toplum, tehlikeleri önemli ölçüde sönmüleyebilmektedir. Dayanıklılık, risk yönetimini kapsarken, risk yönetimi tehlikelerin yarattığı kayıpları ölçmektedir. Çünkü ölçülemeyen yönetilemez. Bu yüzden kayıp verisi, sosyal hasar görebilirliğin ve dayanıklılığın ölçülmesi için vazgeçilemez bir veridir (Groeve ve diğ., 2013).

Doğal afetlerin oluş zamanlarına yönelik tahmin veya öngörü yapabilmek için en önemli faktör, afetlere ilişkin geçmiş tarihi kayıtlardır. Son 25 yılda, afet veritabanlarının sayısında artış yaşanması nedeniyle, bu kayıtlara daha kolay ulaşılabilmektedir. Ama yine de geçmişte yaşanan afetlerin verilerinin, sistematik ve standardize edilmiş şekilde toplanmaması, uzun dönemli planlamada büyük bir

eksiklik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu eksikliğin farkına varan birçok kurum önceliklerini, verinin toplanması ve yöntem geliştirilmesi yönünde harcamaktadır. Fakat bu çabalar sırasında bu verilerin ortak bir sistemde toplanmaması nedeniyle, verinin kaynaktan toplanması ve kaynağın doğruluğu konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır (Okay, 2012).

CRED tarafından hangi tehlikenin küresel ölçekte etkisinin fazla olduğunu tespit etmek için, tarihsel kayıp verisi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Global afet verisi, ülkelerin yaşadığı kayıplar (ekonomik, can kaybı) ve tehlikelerden hangilerinin küresel ölçekte etkili olduğunu tespit etmek için kullanılmaktadır. Bu tür veriler ile son yüzyılda afetlerden en çok etkilenen ülkelerin verisi de üretilmektedir. Bu aşamada da önemli olan, o ülkenin verisinin doğruluğudur. Çünkü bazı ülkelerde yaşanan büyük afetler bu tür çalışma yıllıklarında yer almadığı için ülkenin riski düşük çıkabilmektedir (Guhasapir, 2002).

Dünya genelinde afetlerin hasarının tahmin edilmesi için, uluslararası bir standart getirilememiştir. Bu yüzden afet verisinin en zayıf yanı, tanımlamaların ve yöntemin standartlaştırılmamış olmasıdır (Guhasapir, 2002). Ülkemizde, bu eksikliğin fark edilmesi üzerine AFAD tarafından, Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi hazırlanmaktadır.

Afetlere ilişkin geçmiş kayıtlar toplanırken; oluş zamanı, afet türü, afet alt türü, büyüklüğü, etkilediği alan, süresi, etkilediği kişi sayısı, koordinatı, ekonomik kayıp, can kayıpları gibi önemli bilgilerde toplanmaktadır. Mevcut veritabanlarının birçoğu sadece belirli bir afet türünü veya afetin bazı alt türlerini kapsamaktadır. Tüm afetleri kapsayan veritabanları ise sigorta sistemi açısından kullanılmakta, ücretli, araştırmacıların erişimine kapalı veya sağladığı bilgi açısından yetersiz kalmaktadır.

Veritabanları afet risk azaltma çalışmalarında çok önemli bir yere sahiptir. 2005 yılında Japonya'nın Kobe kentinde düzenlenen 2. Afetlerin Azaltılması Dünya Konferansı'nda 2005-2015 yılları arasında afetlerin neden olduğu zararların azaltılmasını amaçlayan Hyogo Çerçeve Eylem Planı (HÇEP) hazırlanmış ve beş öncelik alanı belirlenmiştir. Bu beş öncelik alanından biri, risklerin belirlenmesidir. Risk tanımlaması için en önemli eylem ise, afet tabanlı kayıpların afet veritabanı formunda sistematik olarak toplanmasıdır (UNISDR, 2005).

1.4. Afet Risk Yönetiminde Tehlike Kavramı ve Tehlike Analizi

1.4.1. Tehlike kavramı

Tehlike, belirli bir zaman ve coğrafyada ortaya çıkarak, insan, çevre ve toplum üzerinde olumsuz etkiler yaratabilecek, doğadan ya da insandan kaynaklanan bir durum/olgudur. Geçmişte hangi olayların afete dönüştüğü, ne tür kayıplara yol açtığı, zararın boyutu, afetlerin hangi sıklıkla meydana geldiği, tekrarlanma süreleri, hızı, büyüklüğü, yeri ve etkilediği alan bilgilerinin toplanması yöntemiyle tehlikeler, önem derecesine göre analiz edilmektedir. Diğer bir deyişle; tehlike analizi, yetki alanını tehdit eden olası tehlikelerin tanımlanması ve yetki alanı için her bir tehlikenin önem derecesinin analiz edilmesidir (AFAD, 2015).

Doğa kaynaklı, teknolojik veya insan kaynaklı bir olayın afet sonucunu doğurabilmesi için, insan toplulukları ve yerleşim yerleri üzerinde kayıplar meydana getirmesi ve insan faaliyetlerini bozarak veya kesintiye uğratarak bir topluluğu ve/veya yerleşme birimini etkilemesi gerekmektedir.

AFAD Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre afet tehlikesi;

“Can ve mal kayıpları ile fiziksel, sosyal, ekonomik, politik ve çevresel kayıp ve zararlara yol açan doğa, teknoloji ve insan kaynaklı olayın belirli bir yerde ve zaman aralığında olma olasılığı” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

Afet tehlikesini, büyüklüğü, oluş sıklığı, tekrarlanma süresi, etki alanı, belirli bir süre içinde olma olasılığı gibi ölçülebilir parametrelerle tanımlamak gerekmektedir.

FEMA tarafından tehlike; ölüm, yaralanma, çevresel yıkım, yapısal hasar, ticaretin kesintiye uğraması veya diğer zararlara neden olabilecek olay veya fiziksel durum olarak tanımlanmaktadır (FEMA, 2015).

Tehlike, Arapça bir kelime olan “al zahr,” yani “zar/zarar” anlamına gelmektedir (Yılmaz, 2003).

1960'ların başında, afet yönetimi üzerine yayınlanan kaynaklar, tehlikelerin orijini (kökeni) üzerine çok sayıda fikir üretmişlerdir. Bu durum 1980'lerde tehlike

tanımlarının yapılması ile değişmiştir. Doğa kaynaklı tehlikelere Tanrı'nın neden olduğu, teknolojik tehlikelerin ise dört kategoriye (tehlikeli malzeme, tehlikeli atıklar, tehlikeli maddeler ve çok tehlikeli maddeler) ayrılması görüşü benimsenmiştir. Fakat bu ayırım, ülkeden ve kurumdan kuruma farklılık göstermiştir (Bernstein, 1996).

Tehlikenin belirlenmesinde unutulmaması gereken en önemli faktör; deprem, su baskını, volkanik patlama vb. doğal olayların tekrarlanma sürelerinin çok uzun olmasıdır. Örneğin; son yüzyıl içerisinde bir bölgede hasar yapan hiçbir deprem olmaması, bu bölgede deprem tehlikesi olmadığını değil, belki gelecekte olabileceği anlamına gelebilir. Aslında tehlike; insan yaşamının kaçınılmaz ve doğal bir parçası olarak tanımlanabilir. Bireysel olarak, günlük yaşamımızda ev kazaları, trafik kazaları, şiddet olayları vb. gibi tehlikelerle iç içe yaşamamız kaçınılmazdır ve her türlü tehlikeden arınmış bir yaşam mümkün değildir. Gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun yeryüzünde her türlü tehlikeden arınmış bir yerleşme, bölge veya ülke bulunmamaktadır. Tehlikelerin, afet boyutunda sonuçlar doğurması, toplulukların veya ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile doğrudan ilişkilidir (Okay, 2012). Tehlike kavramı olasılığı içermektedir.

Tehlike ve afet riskinin ilişkisi Denklem (1.1)'de ki ifade edilebilir;

$$\text{Afet Riski} = \frac{\text{Tehlike} \times \text{Zarar Görebilirlik}}{\text{Kapasite}} \quad (1.1)$$

AFAD Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre kapasite;

“Afet risk yönetiminde, bireylerin, kurumların, insan topluluklarının ya da ülkelerin tehlikeleri ve yol açabilecekleri zararları algılama, tahmin etme, önleme veya zararlarını azaltma amacıyla önlem alma konusunda sahip olduğu güç ve kaynakların tümü” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

AFAD Afet Terimleri Sözlüğü'ne göre zarar görebilirlik ise;

“Farklı tür ve büyüklükteki tehlikeler karşısında, insanların ve yaşam çevrelerinin uğrayabileceği fiziksel, toplumsal, ekonomik veya çevresel zarar ve kayıpların ölçüsü” (AFAD, 2015).

olarak tanımlanmaktadır.

Tehlikenin afete dönüşmemesi için, toplumun tehlike karşısında hasar görebilirliğinin azaltılması gerekmektedir. Bu da ancak, kapasitenin artırılmasıyla mümkün olabilir (Kadıoğlu, 2008).

1.4.2. Afet ve acil durum planları için tehlike profilinin belirlenmesi ve analizi

Tehlike; meydana geldiği yere, bölgeye veya ülkeye hatta zamana göre değişmektedir. Yani tehlike, konuma bağlıdır. Tehlikenin büyüklüğü, oluş sıklığı, tekrarlanma süresi, olası etkileri konuma bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, bir deprem tehlikesi ülkenin her yerleşiminde aynı büyüklük, sıklık ve tekrarlanma süresinde değildir. Bu nedenle de her ülkede tehlikelerin, özellikle de doğa kaynaklı tehlikelerin belirlenmesi amacıyla kurulmuş resmi kurumlar bulunmaktadır. Deprem, su baskını, heyelan vb. gibi doğal tehlikelere ait veriler, bu kuruluşların hazırladıkları haritalar veya araştırma kuruluşları ile üniversitelerin çalışmalarından elde edilmektedir (Okay, 2012).

Tehlike analizi, zarar azaltma çalışmaları ve afet ve acil durum planlarının temelidir. Tehlike analizi üç aşamalı bir çalışmadır;

1. Tehlikelerin belirlenmesi: Bu aşamada geçmişte olan afetlerin bilgisinin gazete, meteorolojik kayıtlar, sigorta kayıtları, kaza raporları, itfaiye, acil durum ve yönetim merkezleri vb. kaynaklardan toplanması gerekmektedir. Bu aşamada veriler toplanırken afetin yarattığı ekonomik kaybın düşük olması nedeniyle veri elenmemelidir. Çünkü geçmişte az hasar yaratan afetler, örneğin nüfus yoğunluğu açısından günümüzde felaket boyutuna varan afetler olabilir. Veri toplarken, komşu il ve ilçelerde meydana gelen afetlerin de etki alanının genişliği açısından göz ardı edilmemesi gerekir.

2. Her tehlike için profil çıkarılması: Tehlikelerin belirlenmesi, afet planlamasının hangi tehlikelere yönelik yapılması gerekliliğini ortaya koymaya yeterli değildir. Her tehlikeye ait profilin de çıkarılması gereklidir. Bu işlem ise;

- Oluşma sıklığı: hangi sıklıkla geliştiği
- Büyüklüğü: toplum ve yapılar üzerinde yarattığı etki
- Oluşum hızı: afetin ne kadar sürede geliştiği

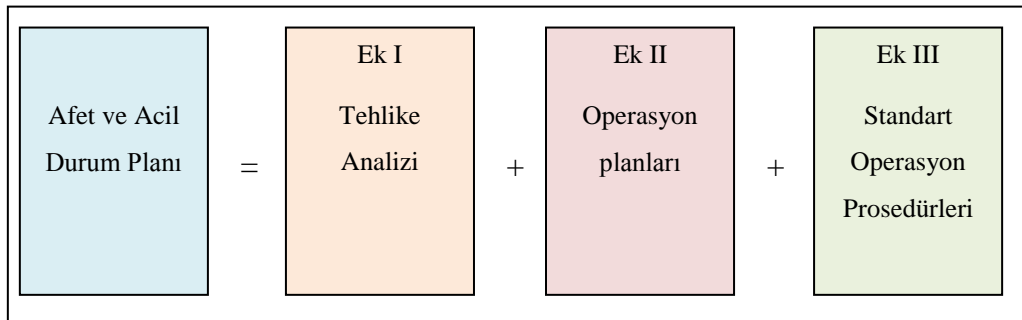
- Tetikleyen etkisi: afetin tetiklediği ikincil afetler konularının ayrıntılı belirlenmesi

3. Risklerin karşılaştırılması ve öncelikli konuların belirlenmesi aşamalarından oluşmaktadır (FEMA, 2015).

Bir yerleşim biriminde afet planlaması çalışmalarına veya çevre düzeni planları gibi planlara başlanırken ilk yapılması gereken işlem, doğal veya teknolojik tehlikelerin belirlenmesi işlemidir. Tehlike analizi, plancıya hangi tehlikeleri göz önüne alması ve hangi senaryoları geliştirerek müdahale planını hazırlaması gerektiği konusunda rehber bir doküman özelliği taşımaktadır.

Tehlike analizi bölümü, Şekil 1.3'te gösterildiği gibi, afet ve acil durum planının ekleri olarak sunulmalıdır (FEMA, 2015).

2000 yılında Amerika (ABD)'da çıkarılan, Afet Zararlarını Azaltma Yasası, tehlike zararlarını yani afet risklerini azaltmaya yönelik planlamayı zorunlu kılmıştır. Bu yasayla tüm eyaletlere, afet fonlarından yararlanabilmek için tehlike azaltma planını hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir. Tehlike zarar azaltma planının temel unsurları; risk ve tehlike değerlendirmeleridir. Bu değerlendirmeler ise, geçmişte meydana gelen olayların sayısına ve meydana gelen kayıplara göre yapılmaktadır (FEMA, 2015).



Şekil 1.3. Afet ve acil durum planı ile ekleri

2. AFET VERİTABANLARI

Gelecekte yaşanacak afetlere karşı etkili önlemlerin alınması için, geçmişte meydana gelen afetlerin ölçeği ve alınan önlemlerin ne kadar etkili olduğu veya olmadığı, bu afetlerden ne tür deneyimler edinildiği bilinmelidir. Bu da ancak, bu tür bilgilerin iyi bir şekilde arşivlenebilmesi ile mümkün olabilmektedir.

Ülkemizde ve diğer ülkelerde birçok afet bilgisinin, afet istatistiklerinin saklandığı, kapsamlı afet veritabanları bulunmaktadır. UNDP'nin Küresel Risk Belirleme Programı (GRIP) kapsamında yapılan araştırmaya göre, dünyada 62 adet afet kayıp veritabanı bulunmaktadır. Bu veritabanları; can kaybı, fiziksel, sosyal, altyapı hasarı ve ekonomik kayıpları kapsamaktadır (UNDP, 2013).

Tablo 2.1. GRIP kapsamında araştırılan afet kayıp ve hasar veritabanı türleri (UNDP, 2013)

Coğrafi sınırlar	Veritabanı sayısı
Küresel	5
Bölgesel	2
Ulusal	50
İl	4
Olay-bazlı	1
Toplam	62

Bu bölümde, afet kayıplarının arşivlendiği afet veritabanlarından bazıları incelenmektedir.

2.1. Küresel Veritabanları

UNDP (2013)'nin GRIP kapsamında yaptığı araştırmaya göre veritabanları şunlardır;

- EMDAT, CRED, Université Catholique de Louvain tarafından geliştirilen Uluslararası Afet Veritabanı (EMDAT, 2013)
- NatCatSERVICE, MunichRe Reasürans şirketi tarafından geliştirilen veritabanı (Munich-Re, 2013)
- Sigma, SwissRe Reasürans tarafından geliştirilen veritabanı (Swiss-Re, 2013)

- On-line Küresel Afet Tanımlayıcı (GLIDE) veritabanı, ADRC tarafından geliştirilen veritabanı (GLIDE, 2013)

Yukarıda listelenen uluslararası kayıp veritabanlarının bazılarının erişimi sınırlıdır. Bu veritabanları can kayıpları ve afet sayıları gibi, uzun dönemli eğilimlere ilişkin bilgi sağlamakta ve yıllık raporlar hazırlamaktadırlar. Fakat eğilimlerle ilgili çıkan sonuçlarda bazı verilerin eksikliği ve standardizasyon olmaması nedeniyle, veritabanlarının sonuçları birbirinden farklı olabilmektedir.

GRIP kapsamında yapılan araştırma sonucuna göre; bölge, ülke ve il bazında geliştirilen 57 veritabanınının 45'i, DesInvanter (afet envanteri) kapsamında belirlenen formata göre hazırlanmıştır. Bu yüzden birçok veritabanı, 2010 yılından beri aktif olarak kullanılmaktadır. 39 veritabanı 30 yıldan fazla bir süre, 16 veritabanı ise 30 yıldan daha az bir süre için veri sağlamaktadır (UNDP, 2013).

Veritabanları içinde en yaygın olarak bilinen ve kullanılan veritabanı CRED tarafından geliştirilen Acil Durum Yönetimi Veritabanı (EM-DAT)'dır. Sigorta şirketlerine ait veritabanlarından en yaygın olarak kullanılanları ise, Natcat SERVICE ile SwissRe Catnet'tir.

Uluslararası veri tabanlarında yer alan doğa kaynaklı afetler genellikle; deprem, sel, aşırı sıcaklar, heyelanlar, volkanlar, orman yangınları, salgın hastalıklar, kuraklık, çığ ve göçüktür. Doğa kaynaklı afetlerin yanı sıra, teknolojik afetlere (büyük trafik kazaları, endüstriyel kazalar, terörist saldırılar ile nükleer patlamalar) bu veritabanlarından bazılarında yer verilmektedir. Fakat veritabanlarının bir kısmı, halkın kullanımına açıkken, sigorta şirketlerine veya bazı özel şirketlere ait olanlar erişime açılmamaktadır.

2.1.1. Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED) veritabanı: EM-DAT

Acil Durum Yönetimi Veritabanı (EM-DAT), 1988 yılında Belçika'da doğal ve teknolojik afetlerin verilerini toplamak için kurulmuş olup, CRED tarafından geliştirilmiştir. Dünya çapında ilk geliştirilen veritabanıdır. Veritabanında yaklaşık

17.000 afet verisi bulunmaktadır (Below ve diğ., 2009). Veritabanına www.emdat.be adresinden ulaşılmaktadır.

Veritabanı, uluslararası düzeyde afetlere yönelik her türlü istatistikî bilgi sağlamayı amaçlamakta olup, veritabanındaki bilgiler Birleşmiş Milletler kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, sigorta şirketleri, araştırma kurumları ve medya kuruluşlarından toplanmaktadır.

EM-DAT afetleri iki ana türe (doğa kaynaklı, teknolojik), doğa kaynaklı afetleri ise 5 alt türe ayırmaktadır (Below ve diğ., 2009).

Tablo 2.2. Doğa kaynaklı afetlerin alt türlerinin sınıflaması ve tanımları (EMDAT, 2013)

Afet alt-grubu	Tanımı	Afet Türü
Yer kaynaklı	Yer hareketlerinden kaynaklı olaylar	Deprem, volkan, kütle hareketi (katı)
Meteorolojik	Kısa süreli atmosfer süreçlerinden kaynaklanan olaylar	Fırtına
Hidrolojik	Normal su döngüsü veya rüzgar hareketlerinden kaynaklı yükselme olayları	Sel, kütle hareketi (sıvı)
Klimatolojik	Uzun süreli yaşanan mevsime dayalı iklimsel değişiklikler	Anormal sıcaklıklar, kuraklık, orman yangını
Biyolojik	Yaşayan organizma mikrop veya zehirli maddelerin neden olduğu olaylar	Salgın, böcek istilası, hayvan saldırısı

CRED kurumu, afetlere ilişkin ölçütleri tanımlamıştır. Buna göre, bir olayın afet olarak tanımlanması için aşağıdaki ölçütlerden en az biri gerçekleşmelidir;

- 10 veya daha fazla ölü,
- 100 veya daha fazla etkilenen kişi,
- Afet ve acil durum ilan edilmesi,
- Uluslararası yardım çağrısı.

EM-DAT, her afeti özel tanımlamalarla kodlamaktadır. Bu veri tabanında sorgulamalar, 6 haneli olan afet numarası; ülke kodu, afet grubu (doğa kaynaklı, teknolojik), afet alt-grubu (meteorolojik, jeofiziksel, hidrolojik, klimatolojik, biyolojik ve teknolojik), tarih, ölü sayısı, yaralı sayısı, evsiz nüfus, etkilenen, tahmin edilen hasar gibi ölçütler esas alınarak yapılabilmektedir.

CRED'in veri tabanında kullandığı numara; afet kodu, tarih, olayın numarası ve ülke kodundan (örneğin, EQ-1999-0046-TUR) oluşmaktadır.

Tablo 2.3. EM-DAT veritabanı tanımları (EM-DAT, 2013)

DISNO	Her afet için verilen afet numarası
Ülke	Afetin meydana geldiği ülke/ülkeler
Afetin köken grubu	EM-DAT 2 gruba ayırmaktadır; teknolojik veya doğa kaynaklı afetler
Afet alt-grubu	Doğa kaynaklı afetler 5 alt grupta ifade edilir; meteorolojik, jeofiziksel, hidrolojik, klimatolojik ve biyolojik
Afet ana türü ve alt türü	Önceden yapılan sınıflamaya bağlı afetin tanımı (türü: sel, alt-türü: kıyı seli)
Tarih	Afetin başladığı ve bittiği tarih (gün/ay/yıl)
Can kaybı	Ölü, kayıp ve tahmini can kaybı sayısı
Yaralı	Afete bağlı olarak fiziksel yaralanma, travma veya acil tıbbi müdahale gören kişi sayısı
Etkilenen	Acil durum sonrası yardım faaliyetlerinden yararlanan, evsiz veya tahliye edilen kişi sayısı
Evsiz	Barınma yardımı alan kişi sayısı
Toplam etkilenen	Toplam yaralı, evsiz ve etkilenen sayısı
Afetzede	Ölü ve toplam etkilenen sayıları toplamı
Tahmini kayıp	Afetin ekonomik kayıpları (Amerikan doları)
Ek bilgi	Koordinat bilgisi, olayın büyüklüğü (örneğin, deprem için büyüklüğü), uluslararası müdahale durumu (örneğin OFDA müdahalesi, acil yardım çağırısı)

EM-DAT veritabanında 1902-2015 yılları arasında yapılan sorgulama sonucuna göre, Türkiye'de toplam 298 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerin 160'ını doğa kaynaklı afetler oluştururken, 138'i teknolojik veya karışık afetlerdir. Bu afetlerde toplam etkilenen 8,949,160 kişi iken 27,811,800,000\$ ekonomik kayıp meydana gelmiştir.

2.1.2. Munich-Re veritabanı: NatcatSERVICE

Natcat, Munich Sigorta tarafından geliştirilen, 30,000'den fazla afet verisinin bulunduğu bir veritabanıdır. Yılda 800-1000 adet veri girilmektedir. Veritabanına www.munichre.com adresinden ulaşılmaktadır (Munih-Re, 2013).

Veritabanında afetler, 4 grup (yer kaynaklı, meteorolojik, hidrolojik, klimatolojik), 9 ana tür ve 20 alt türe ayrılmaktadır (Below ve diğ., 2009).

Munich-Re'ye ait NatCatSERVICE, afetleri küçük ölçekli, orta kayıp olaylar, felaketler ve yıkıcı doğal olaylar olarak ayırtmaktadır. Veritabanına girilen bütün olaylar, can veya mal kaybı yaratmış olaylar olup felaket derecesine göre tanımlanmaktadır.

Türkiye için örnek sorgulama, Natcat veritabanına erişim kısıtlı olduğundan yapılamamıştır.

Munich-Re'ye ait NatCatSERVICE, afetleri küçük ölçekli, orta kayıp olaylar, felaketler ve yıkıcı doğal olaylar olarak ayırtmaktadır. Veritabanına girilen bütün olaylar, can veya mal kaybı yaratmış olaylar olup felaket derecesine göre tanımlanmaktadır.

Türkiye için örnek sorgulama, Natcat veritabanına erişim kısıtlı olduğundan yapılamamıştır.

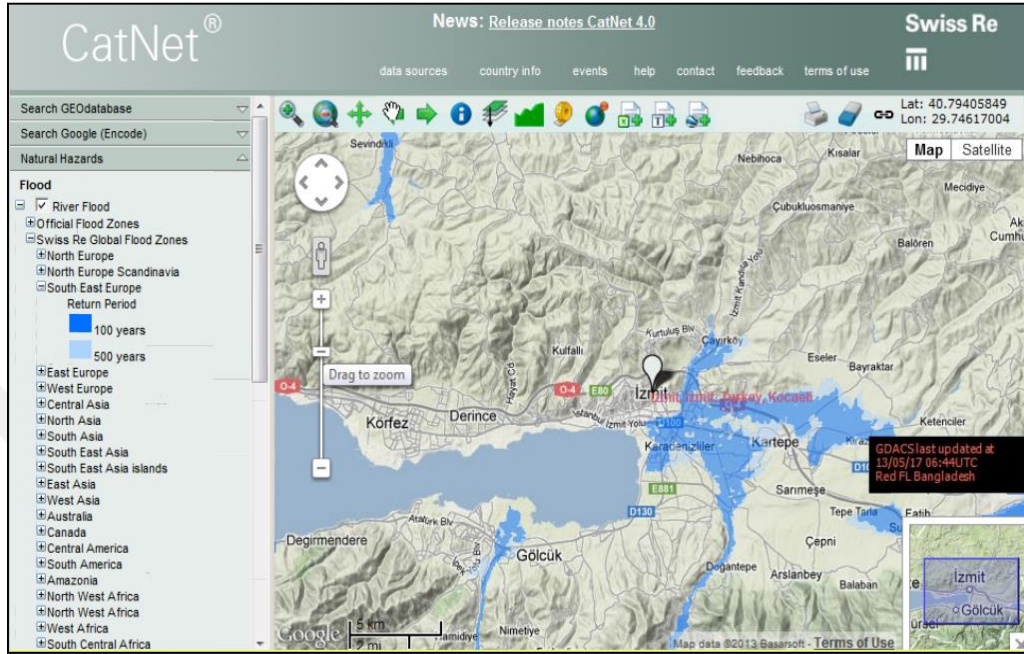
2.1.3. Swiss-Re veritabanı: Sigma

Sigma, Swiss-Re şirketi tarafından geliştirilmiştir. Veritabanında, 1970'ten günümüze kadar uzanan dönemi kapsayan, 7.000'den fazla afet kayıp verisi bulunmaktadır (Swiss-Re, 2013). Sigma veritabanı haber kaynağı olarak; gazete, makale ve sigorta raporlarını kullanmaktadır (Beckman, 2009). Veritabanına, <http://www.swissre.com/sigma/> adresinden ulaşılmaktadır. Veritabanının kriterleri;

- 20 veya daha fazla can kaybı
- 50 veya daha fazla yaralı
- 2.000 evsiz
- 16,6 milyon \$ veya daha fazla nakliye kaybı
- 33,1 milyon \$ veya daha fazla havayolu kaybı
- 41,1 milyon veya daha fazla diğer kayıplar
- 82,2 milyon \$ toplam kayıp olmasıdır.

Veritabanında Türkiye'de meydana gelen büyük hasar ve can kaybı yaratan depremler ve seller listelenmektedir. 2009 yılında meydana gelen sel afetinin yarattığı hasarlar, ekonomik kayıplar ve can kayıpları Şekil 2.4'te gösterilmektedir.

Swiss-Re tarafından geliştirilen ücretli bir uygulama olan CatNet programında ise afet kayıp verileri harita üzerinde gösterilmektedir. Örnek bir çalışma olarak, İzmit ili için taşkın alanları haritası Şekil 2.1’de gösterilmektedir (Swiss Re, 2014).



Şekil 2.1. CatNet tarafından geliştirilen Kocaeli İli taşkın haritası (Swiss Re, 2014)

2.1.4. Asya Afet Zararlarını Azaltma Merkezi (ADRC) veritabanı: GLIDE

ADRC, 1998’de Japonya’nın Kobe kentinde Asya ve Güney Asya bölgesindeki üye ülkelerle doğal afetlere ilişkin bilgi paylaşımını sağlayarak yöntemiyle afet zararlarını azaltmak amacıyla kurulmuştur. Veritabanına www.glidenumbers.net adresinden erişilebilmektedir.

Küresel iletişimin sağlanması için ADRC, 2000 yılında GDIN (Küresel Afet Bilgi Ağı) üyesi olmuştur. 2001 yılında GDIN’in düzenlediği bir konferansta, küresel afet ID sistemini önermiş ve yürürlüğe koymuştur. 2002 yılından bu yana ISDR, Kurumlar Arası Çalışma Ekibi üyesi olarak, bilginin paylaşımı konusunda çeşitli çalışmalar yapmıştır. 2003 yılında ADRC, UN/ISDR ve ReliefWeb ile teknik bir toplantı düzenlemiştir. 2004 yılından itibaren GLIDENumber.net yürürlüğe sokulmuştur. 2004 yılından sonra afetlere GLIDE numarası verilmeye başlanmıştır. GLIDE numarası; afet türü, afetin yılı, altı haneli sıra numarası ve ISO ülke kodundan oluşmaktadır. Bu sayı EM-DAT tarafından, “Otomatik Glide Sayı

Üreticisi” ile verilmektedir. Örneğin Batı-Hindistan Depremi için üretilen GLIDE numarası; EQ-2001-000033-IND’dir (GLIDE, 2013).

Veri tabanındaki bilgiler; GLIDE numarası, olayın yeri, tarihi/süresi, ölü ve yaralı sayısı, tahliye edilen kişi sayısı ve hasar bilgisinden oluşmaktadır. Veri tabanındaki bilgilerin kaynakları Birleşmiş Milletler kuruluşları, Reuters ve benzeri uluslararası haber kurumları ve çeşitli STK kuruluşlarıdır.

GLIDE için afetlere ilişkin ölçütler, EM-DAT’a benzer olarak tanımlanmıştır. GLIDE veritabanı Şekil 2.2’de gösterildiği gibi, afetleri kronolojik sırayla ve sorgulanabilir olarak veritabanında listelemektedir (Tschoegl, 2008).

The screenshot shows the GLIDE Search interface. At the top, there is a navigation bar with links: Home, Preferences, Login, Register, Help, Contact us. Below this is the 'GLIDE Search' section with three dropdown menus: 'Select Continent' (Any, Africa, Americas, Asia, Europe, Oceania), 'Select Country' (Any, (Non-Localized), Afghanistan, Albania, Algeria, American Samoa, Angola, Anguilla), and 'Select Event' (Any, CW - Cold Wave, CE - Complex Emergency, DR - Drought, EQ - Earthquake, EP - Epidemic, EC - Extratropical Cyclone, ET - Extreme temperature). There are also fields for 'Type keywords', 'Looking for' (All Words), and 'Search between these dates' (From: To:). The 'Hits per page' is set to 10 and 'Sorted by' is GLIDE. The 'Search Results' section shows 449 hits and 45 pages. A table of results is displayed with columns: Glide Number, Event, Country, and Comment. The table contains four rows of disaster events. To the right of the table, there are sections for 'GLIDENumber:' (About Glide, How to Join, Participating Institutions, GLIDE-enabled sites, Help Topics, Disclaimer), 'Get results as:' (Statistics, Charts, Tabular reports), and 'Latest Events:' (Disasters on week 12 or after From 2009/3/15 To 2009/3/24, EP-2009-000067-MLI Epidemic,Mali: The reporting of 38 cases of polio across 7 West African countries in 2008 and an additional 13 cases in the first 2 months of 2009 has prompted the concerned countries with coordination support from WHO to organise synchronised polio vaccination campaigns. Four Red Cross National Societies in the region have applied for emergency funds to support the March rounds of these campaigns through their community based social mobilization work raising awareness about the diseases, the vaccination campaign and helping to prevent further cases., EP-2009-000067-GHA Epidemic,Ghana: The reporting of 38 cases of polio across 7 West African countries in 2008 and an additional 13 cases in the first 2 months of 2009 has prompted the

Glide Number	Event	Country	Comment
FL-2009-000044-BIH	Flood	Bosnia-Herzegovina	Heavy rainfall between 19 and 28 of January has caused flooding in southern part of Bosnia and Herzegovina. The vast water masses have severely affected the population in the municipalities of Trebinje, Popovo polje, Ravno, Neum and Svitava.
CW-2009-000024-BIH	Cold Wave	Bosnia-Herzegovina	Extremely low temperatures and a shortage of gas are having a severe impact on the coping mechanisms of already vulnerable groups of the population. They are in need of heating and food since their financial resources have been spent on alternative heating.
EQ-2008-000189-RUS	Earthquake	Russia	An earthquake in the Caucasus mountains killed at least 13 people in Russia's Chechnya on Saturday and left hundreds of locals sheltering in tents.
FL-2008-000122-MDA	Flood	Moldova, Rep	Flooding on the Dniester and Prut rivers have resulted in over 30 deaths, some 30,000 people displaced and up to one billion dollars worth of damages, according to government figures.
FL-2008-000122-UKR	Flood	Ukraine	More than 200 people were reported to be killed or injured.

Şekil 2.2. GLIDE veritabanı (GLIDE, 2013)

Listelenen veriler tablosunda GLIDE numarası seçildiğinde afet bilgi kartı gösterilmektedir. Bilgi kartında; olay, sayı, ülke, yer, tarih, saat, süre, büyüklük, kaynak ve bilgi bölümü bulunmaktadır. Şekil 2.3, GLIDE sorgu sayfası sonuçlarını göstermektedir. Türkiye’de 1998-2015 yılları arasında toplam 51 adet afet verisi için GLIDE numarası girilmiştir.

GLIDENumber	Event	Country	Comments
EQ-2011-000162-TUR	Earthquake	Turkey	An earthquake of 7.3 magnitude rocked eastern Turkey. Up to 1,000 people could lie dead under the rubble.
OT-2011-000025-TUR	Other	Turkey	Turkish Red Crescent Society (TRCS) is involved in service provision to approximately 100,000 temporary protected Syrian persons in a total of 13 tented camps and 1 containerised camp close to the Syrian border.
LS-2010-000169-TUR	Land Slide	Turkey	Eleven people were killed when landslides caused by torrential rain razed several homes in a town in northeast Turkey, the state-run Anatolian news agency said on Friday.
EQ-2010-000045-TUR	Earthquake	Turkey	M=6.0 earthquake, with its epicentre at Basyurt in Elazig province, killed 17 in eastern Turkey and many seem to be trapped under rubble.
FL-2009-000190-TUR	Flood	Turkey	At least 23 people were killed when floods swept the Turkish city of Istanbul, swamping houses, turning highways into fast-flowing rivers and drowning seven women in a minibus that was taking them to work.
FL-2006-000156-TUR	Flood	Turkey	Flash floods affected Turkey, from Istanbul province in the west to Diyarbakir in the southeast, within the last five days leading to casualties, damage on property and missing people.
EQ-2005-000082-TUR	Earthquake	Turkey	A strong earthquake rattled eastern Turkey on Monday, slightly injuring 37 people and causing some damage to buildings, officials said. The quake measured 5.7 on the Richter scale and struck at 10:41 am (07:41 GMT), said the Kandilli observatory in Istanbul. Its epicentre was in Karliova in Bingol province.
LS-2005-000046-TUR	Land Slide	Turkey	Seventeen people were missing on Thursday after a landslide engulfed part of a village in central Turkey.
EQ-2005-000036-TUR	Earthquake	Turkey	A moderate earthquake with a magnitude of 5.7 on the Richter scale hit Karliova town of Bingol at 09.36 a.m. on Saturday, 12 March 2005. On 14 March 2005, a series of tremors hit the area, the strongest measuring 5.9 on the Richter scale.
EQ-2005-000009-TUR	Earthquake	Turkey	Several moderate earthquakes hit eastern city of Van and south-eastern cities of Adana and Hakkari on Tuesday, 25 January 2005. Officials at Bosphorous University Kandilli Observatory and Seismology Institute said that a moderate earthquake with a magnitude of 4.8 on the Richter scale hit Van at 05.24 p.m. (local time) and another quake measuring 4.1 on the Richter scale jolted Adana at 06.05 p.m.
EQ-2004-000046-TUR	Earthquake	Turkey	A moderate earthquake, measuring 5.0 on the Richter scale hit the eastern province of Turkey, close to the Iranian border, at 1:30 am on Friday, 2 July 2004. Initial reports indicate 18 people were killed and 21 people were injured. The epicenter of the earthquake was in the Yigincali village of 67 households.
ET-2004-000010-TUR	Extreme temperature(use CW/HW instead)	Turkey	cold wave and snow
EQ-2003-000197-TUR	Earthquake	Turkey	An earthquake of 6.4 on the Richter scale hits south-eastern Turkey, killing over 170 people, and injuring another 521.
EQ-2003-000059-TUR	Earthquake	Turkey	
EQ-2003-000026-TUR	Earthquake	Turkey	
AC-2002-000809-TUR	Tech. Disaster	Turkey	(Road)
ST-2002-000791-TUR	SEVERE LOCAL STORM	Turkey	(Winter)
AC-2002-000737-TUR	Tech. Disaster	Turkey	(Road)
AC-2002-000620-TUR	Tech. Disaster	Turkey	(Water)
AC-2002-000551-TUR	Tech. Disaster	Turkey	{Ferry} (Water)
AC-2002-000521-TUR	Tech. Disaster	Turkey	(Road)
FL-2002-000450-TUR	Flood	Turkey	(Flood)
AC-2002-000390-TUR	Tech. Disaster	Turkey	(Water)
EQ-2002-000065-TUR	Earthquake	Turkey	(Earthquake)
ST-2002-000023-TUR	SEVERE LOCAL STORM	Turkey	(Winter)

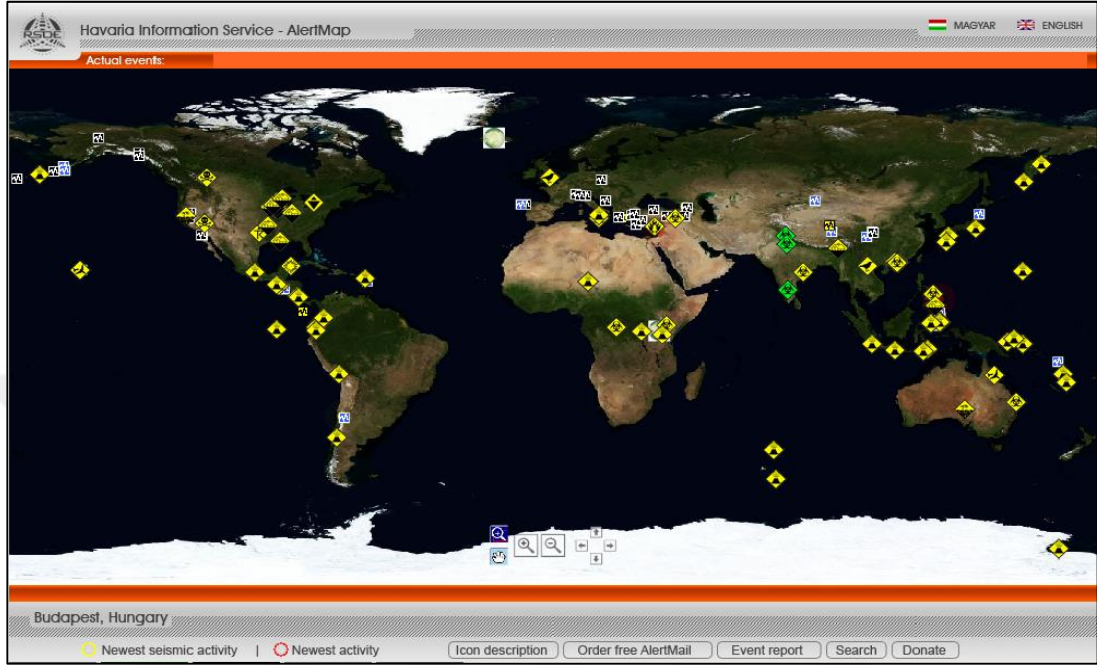
Şekil 2.3. Türkiye’de meydana gelen sisteme kayıtlı afetler (GLIDE, 2013)

2.1.5. Macaristan Ulusal Radyo-Telsiz ve İletişim Kurumu (RSOE) veritabanı: HAVARIA/EDIS

Macaristan Ulusal Radyo-Telsiz ve İletişim Kurumu (RSOE) tarafından geliştirilen HAVARIA bilgi sistemi kar amacı gütmemektedir. RSOE, Macaristan Devleti Ulusal Afet Yönetimi Servisi adına bu hizmeti vermektedir. Veritabanına www.hisz.rsos.hu adresinden erişilebilmektedir (EDIS, 2013).

HAVARIA Bilgi Servisi’nin amacı dünyanın çeşitli yerlerinde meydana gelen, doğa ve insan kaynaklı olan, sismik, meteorolojik, salgın (epidemik) ve diğer verilerin ilgili kurumlara ulaştırılmasını sağlamak ve halkı uyarmaktır. Kurum, 900-1000 haber kaynağı, araştırma enstitüsü ve gerçek zamanlı tahmin hizmeti sağlayan kurumlardan bilgileri günlük olarak toplamaktadır.

Doğa kaynaklı afetler biyolojik, meteorolojik, çevresel, jeolojik olmak üzere dört alt gruba, teknolojik afetler ise karışık ve teknolojik afetler olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. Her afet türü için, ölçütler detaylandırılmıştır.



Şekil 2.4. Havarıa uyarı haritası (EDIS, 2013)

Şekil 2.4’te Alert Map’in ana sayfası gösterilmektedir. EDIS’te Türkiye için yapılan sorgulamalarda istatistikî bilgilere ulaşılabilmektedir. Fakat bu bilgilerde 2004’ten bugüne kadar olan afetleri kapsamakta ve İstanbul için analiz yapılmak istenilen analizler için yetersiz kalmaktadır.

2.2. Ulusal Veritabanları

2.2.1. Birleşmiş Milletler Afet Zararlarını Azaltma Uluslararası Strateji (UNISDR) veritabanı: DESINVENTAR

DESINVENTAR veritabanı bölgesel, ulusal ve lokal düzeyde afetlerin boyutlarını ortaya koymak amacıyla geliştirilmiştir. Veritabanına www.desinventar.net adresinden erişilmektedir.

UNISDR, DesInventar’ın yayılması ve sponsorluğundan sorumlu UNDP destekli bir kuruluştur. DesInventar projesi, LA RED tarafından Latin Amerika için geliştirilmiştir. LA RED, Latin Amerika, Karayipler, Asya ve Afrika’da çalışmalara

yürüten kar amacı gütmeyen bir STK'dır. Veritabanı; ölü sayısı, etkilenen kişi, kayıp sayısı, yerdeğıştiren, yaralanan, hasarlı ev sayısı, yıkılan ev sayısı, büyüklük, ülkelerin kendi para biriminde ve USD doları cinsinden kayıp miktarı, yollardaki zarar, ürün zararı, etkilenen hayvan sayısı ve etkilenen sektörler (su kaynakları, iletişim, topografya vb.) ait bilgileri içermektedir. Sistemde ayrıca orta ve küçük ölçeklerdeki afetlerde yer almaktadır. Sistem Türkiye'de dahil olmak üzere dünyada 82 ülke tarafından kullanılmaktadır. Türkiye Afet Bilgi Bankası test aşamasında olup, daha sonraki bölümde anlatılmaktadır. Tunus için sorgulanan DesInventer ekranı Şekil 2.5'te gösterilmektedir.

The screenshot displays the DesInventer Disaster Information System interface for Tunisia. The main section is titled 'Query Definition' and includes a search bar and a 'Keyword search (slow)' field. Below this, there are several sections for defining the query: 'Disaster type' (listing DROUGHT, FLOOD, EPIDEMIC, FOREST FIRE, HAILSTORM, FIRE, CONTAMINATION, ANIMAL ATTACK, STRONG WIND, SNOWSTORM), 'SOUVERNORAT' (listing Ariana, Beja, Ben Arous, Bizerte, Gabes, Gafsa, Jendouba, Kairouan, Kasserine, Kebili), 'DELEGATION', 'Level 2', and 'Cause' (listing Fog, Behaviour, Cond. Atmosph., Contamination, Deforestation, Deterioration, El Niño, Erosion, Error, Eruption). There are also sections for 'Select only events with:' (Deaths, Houses Destroyed, Victims, Evacuated, Hospitals, Damages in roads Hts, Lost Cattle, Injured, Houses Damaged, Affected, Relocated, Missing, Damages in crops Hts, Education centers) and 'Select events that affected:' (Water supply, Health sector, Industries, Communications, Relief, Other sectors, Beverage, Education, Transportation, Power and Energy, Agriculture). The interface includes a 'Logic' section with 'OR' and 'AND' options, a 'Date range' field, a 'GUIDNumber' field, and a 'Sort results by' dropdown menu. The footer features logos for LARED, UNDP, and UNISDR.

Şekil 2.5. Desinventar afet bilg sistemi (Tunus örneği) (Desinventar, 2013)

2.2.2. Afet ve Acil Durum Başkanlığı veritabanı: Türkiye Ulusal Afet Arşivi ve Türkiye Afet Bilgi Bankası

2008 yılında yürürlüğe giren Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sistemi (TUAA), ülkemizin doğa kaynaklı afetler karşısında yaşadığı deneyimleri, yaptığı çalışmaları ve afetin sonuçları gibi önemli verileri, günümüz bilişim olanakları ile kullanıcıya aktarmak amacıyla hazırlanmış bir sistemdir (Hamzaçebi ve diğ., 2007). TUAA sisteminde 81 ilde meydana gelen, 1900-2010 yılları arasındaki doğa kaynaklı ve teknolojik afetler (2.065 orman yangını, 912 heyelan, 289 kaya düşmesi, 234 deprem, 175 sel, 135 çığ vs.) TUAA kriterlerine uygun olarak arşivlenmiştir.

Türkiye Ulusal Afet Arşiv Sisteminde yer alan afet ölçütleri, küresel veritabanı ölçütlerine benzer olarak belirlenmiştir;

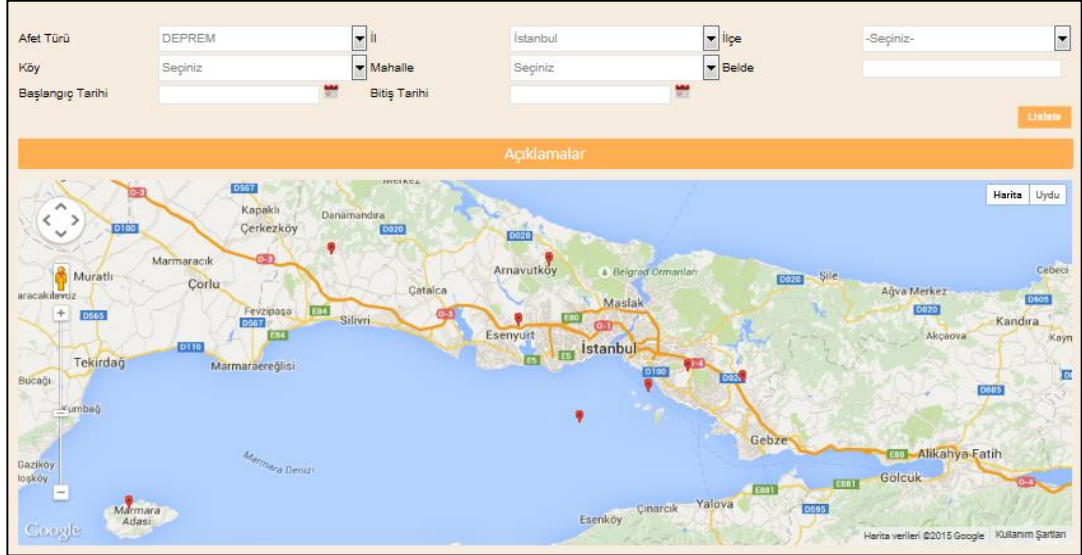
- 10 veya daha fazla ölü,
- 100 veya daha fazla etkilenen kişi,
- 50 veya daha fazla yaralı
- Afet ve Acil durum ilan edilmesi,
- Uluslararası yardım çağrısı.

Sistemde; illere, bölgelere, afet türüne ve meydana geldiği yıllara göre de sorgulama yapılabilmektedir. İstanbul ili için sistemde yapılan sorgulamada, 1955-2010 yılları arasındaki 108 adet afete ilişkin bilgi bulunurken, geçmişte yaşanan afetlerden 1953 Küçükçekmece seli ile 1894 depremine ilişkin bilgilerde sisteme eklenmiştir. Sisteme girişi yapılmış olan bu afetler, bölgesel veya ülke ölçeğindeki analizlerde kullanılabilir iken, İstanbul ilinin tehlike profilinin ve tehlike analizinin çıkarılması için yetersiz kalmakta, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Bu yüzden yeni bir bilgi sistemi geliştirilmiştir.

AFAD, Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı'nca başlatılan ve yürütülen Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) projesi kapsamında, TABB Sistemi geliştirilerek yayına açılmıştır (TABB, 2015). TABB'a; <https://tabb-analiz.afad.gov.tr/> adresinden erişilmektedir. TABB projesinin yürürlüğe girmesiyle TUAA yayından kaldırılmıştır. AFAD - Ulusal Deprem Araştırma Programında (UDAP - G-12-01) araştırma projesi olarak yer alan TABB sistemi; afetlere karşı hazırlıklı olma ve olası zararların azaltılması için tüm belge ve kaynakların bir arada bulunması, geçmiş verilerin analiz edilebilmesi, doğa kaynaklı ve teknolojik afetler konusunda mevcut çalışmaların daha da geliştirilmesini amaçlamaktadır.

TABB, “Doküman” ve “Analiz” olmak üzere 2 Modül olarak tasarlanmıştır. Şekil 2.6'da gösterilen Analiz Modülü; istatistiksel bilgiye ihtiyaç duyan araştırmacıların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla DesInventar Türkiye'nin geliştirilmesi ile istatistik modülleri ve grafik çizdirme seçeneklerine sahip bir veritabanı olmuştur.

Şekil 2.6. TABB analiz modülü sorgu ekranı (TABB, 2015)



Şekil 2.7. TABB İstanbul ili deprem sorgu sonucu (TABB, 2015)

Şekil 2.7’de İstanbul’da meydana gelen, sistemde kayıtlı tüm depremler için yapılan sorgulamanın sonucu gösterilmektedir (TABB, 2015). Kayıtlar tarihsel dönemi kapsamamaktadır. İstanbul ili için yapılan sorgulama sonucunda 1938-2015 yılları arasında 954 adet afet verisi sonucuna ulaşılmıştır. Fakat, veriler incelendiğinde verilerin afet ölçütleri ile tutarsız olduğu sonucuna varılmıştır.

2.2.3. Amerika Mekansal Tehlike ve Kayıp Veritabanı: SHELDUS

Amerika’da, FEMA’da dahil olmak üzere, afet riskini azaltmak için kayıp envanterlerini tutmaktan sorumlu hiçbir kuruluş bulunmamaktadır. Bu yüzden Güney Karolina Üniversitesi, Tehlike ve Hasargörebilirlik Araştırma Enstitüsü,

ülkenin ilk kayıp veritabanını geliştirerek yürütmeye başlamıştır. Veritabanına <http://hvri.geog.sc.edu/SHELDUS/> adresinden erişilmektedir. Akademik bir araştırma projesi olarak başlayan SHELDUS® projesi, daha sonradan ülkenin kayıp envanteri olarak benimsenmiştir. Veriler, VCDC, NGDC ve diğer federal kurumların araştırma raporlarından alınmaktadır. 1960 yılından bu yana meydana gelen tüm jeolojik, meteorolojik ve hidrolojik afet türünü ve 18 alt türünü içermektedir. Veritabanında her afet için tarih, yer, yaralı, ölü ve mal kaybına ait bilgiler bulunmaktadır. Sistemde yaklaşık, 800,000'den fazla veri bulunmaktadır. SHELDUS® ile eyaletlerin herhangi bir analiz yapmalarına gerek kalmadan, lokasyon bazlı tehlikeleri belirlenmektedir. Afetler IRDR'nin belirlediği terminoloji ve GLIDE numarasına göre sorgulanabilmektedir (SHELDUS, 2013).

Veritabanı ile tehlikelerin zararlarını azaltma konusunda çalışan plancılar ve acil durum yöneticileri izleme, arşivleme ve veriyi dağıtma imkânına sahip olmaktadır (Gall ve diğ., 2014). ABD'de eyaletlerin %50'si SHELDUS® verisini kullanarak afetleri raporlamaktadır. Bu veritabanı, ülkedeki diğer veritabanlarından kullanımı daha kolay olduğu ve tüm afet türlerini kapsadığı için afet plancıları tarafından daha fazla tercih edilmektedir. FEMA, SHELDUS® zarar azaltma planları hazırlama rehberlerinde özellikle önermektedir. Ayrıca, çok disiplinli birçok araştırmacı tarafından da birçok kaynaktan referans olarak kullanılmaktadır (Gall ve diğ., 2014, Gall ve diğ., 2009).

2.2.4. Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi

Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi, ODTÜ'de bir doktora tezi kapsamında geliştirilmiştir. Türkiye'de yaşanmış olan endüstriyel kazalar için ilk kez bir envanter oluşturulmuştur. Envanter ile endüstriyel kazalar ile ilgili çalışma ve araştırmalar için, temel kaynak oluşturması, yaşanmış tecrübelerin aktarımı ve paylaşımının sağlanması amaçlanmaktadır (Girgin, 2008). Sisteme www.teknolojikkazalar.org adresinden erişilebilmektedir.

Sistem, Türkiye'de 1950'li yıllardan bugüne kadar yaşanan teknolojik kazalara ilişkin bilgiyi kapsamakta ve kaza çeşitliliğine göre, kimyasal içeriklere göre analiz yapmak için gerekli olan sorgulamaları ve detayları kapsamaktadır. Sistem internet (web) tabanlı, çok dilli ve çok kullanıcı olarak tasarlanmıştır (Girgin, 2008).

Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi					
Endüstriyel Kazalar Listesi					
Tesis Adı: <input type="text"/>		Çok Dilde Sorgu İli: --Hepsi--		İlçe: --Hepsi--	
Tarih: 1976 - 2008		Kaza Türü: --Hepsi--			
Listele		Liste Ayarları			
184 kayıt bulundu.		Sayfa 1			
No	Tesis Adı	İl	İlçe	Tarih	Kaza Türü
1.	Temsan Kuru Temizleme Fabrikası	İstanbul	Kadıköy	1976/01/24	Endüstriyel
2.	Meriç Tekstil İplik Fabrikası	Edirne	Merkez	1976/03/06	Endüstriyel
3.	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (ERDEMİR)	Zonguldak	Ereğli	1976/04/09	Endüstriyel
4.	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRAŞ) Körfez Petrokimya ve Rafineri Müdürlüğü	Kocaeli	Körfez	1976/05/07	Endüstriyel
5.	Ford Otosan A.Ş. İstanbul Fabrikası	İstanbul	Kartal	1976/05/15	Endüstriyel
6.	Meysu Fabrikası	Kayseri	-	1976/05/22	Endüstriyel
7.	? Bütangaz Deposu	Ankara	-	1976/07/08	Endüstriyel
8.	Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Susurluk Şeker Fabrikası	Balıkesir	-	1976/12/07	Endüstriyel
9.	Omurtak Deri Fabrikası	İstanbul	Zeytinburnu	1976/12/20	Endüstriyel
10.	? Deri Fabrikası	İstanbul	Zeytinburnu	1977/01/18	Endüstriyel
11.	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRAŞ) İzmir Rafinerisi	İzmir	Aliağa	1977/01/21	Endüstriyel
12.	Salem Yağ Fabrikası	İstanbul	-	1977/05/28	Endüstriyel
13.	Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) Ambarlı Termik Santrali	İstanbul	Avclar	1977/06/06	Endüstriyel
14.	Zafer Kimya Malzemeleri Deposu	İstanbul	Fatih	1977/08/06	Endüstriyel
15.	Bilecik Kağıt Sanayi (BİKSAN)	Bilecik	-	1977/08/24	Endüstriyel
16.	Kılıçoğlu Kiremit ve Tuğla Fabrikası	Eskişehir	-	1977/09/02	Endüstriyel
17.	? Şeker Fabrikası	İzmir	Çiğli	1978/04/14	Endüstriyel
18.	Petrol Ofisi A.Ş. Derince Terminali	Kocaeli	Derince	1978/07/16	Endüstriyel
19.	Cezmi Cengiz Deri Atölyesi	İstanbul	-	1978/08/28	Endüstriyel
20.	? Petrol İstasyonu	Rize	Merkez	1978/10/12	Endüstriyel

Şekil 2.8. Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi (Girgin, 2013)

Sistem için belirlenen tek ölçüt; endüstriyel veya diğer teknolojik kazalar sırasında meydana gelen maddi hasar veya can kaybı yaşanmasıdır. Sistemde belirlenen alt türler, Tablo 2.5'te gösterilmektedir.

İstanbul için sistemde yapılan sorgulamalarda; 201 adet endüstriyel kaza, 31 adet İstanbul Boğazı'nda ve Marmara Denizi'nde deniz kazası, 18 adet boru hattı kazası, 52 adet kentsel kaza (yangın), 2 adet Askeri kazaya ilişkin bilgiye ulaşılmıştır. Fakat referans kaynaklardan alınan haberlerin yayın hakkı sorunları nedeniyle, araştırmacılar tarafından olayın detay bilgisine ulaşılamamaktadır.

Tablo 2.4. Teknolojik kaza alt türleri (Girgin, 2008)

Kaza Türü	Tanımı
Endüstriyel	Tehlikeli maddelerin depolandığı veya üretildiği endüstriyel tesislerde meydana gelen kazalardır.
Askeri	Patlayıcı ve yanıcıların depolandığı askeri tesislerde meydana gelen kazalardır.
Boru hattı	Boru hatları üzerinden tehlikeli maddelerin taşınması, nakli sırasında meydana gelen kazalardır.
Kara	Karayolları üzerinden tehlikeli maddelerin taşınması sırasında meydana gelen kazalardır.
Deniz	Deniz yolu taşımacılığı sırasında meydana gelen kazalardır.
Maden	Maden çalışmaları sırasında meydana gelen kazalardır.
Kentsel	Kentsel alanlarda ve şehir merkezlerinde meydana gelen yangın veya patlamalardır.

2.2.5. İstanbul Büyükşehir Belediyesi-Afet Koordinasyon Merkezi Afet Bilgi Sistemi: AKOMAS

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), Afet Koordinasyon Merkezi (AKOM) tarafından geliştirilen AKOM Afet Bilgi Sistemi (AKOMAS), ülkemizde ve dünyada meydana gelen doğa ve insan kaynaklı her türlü afetlere ilişkin bilginin, gerçek zamanlı olarak sağlanmasını, afetler karşısında yaşanan deneyimleri, afetlere müdahale biçimlerini ve afetin sonuçlarını vermeyi amaçlayan bir bilgilendirme sistemidir. 2005 yılından itibaren dünyada ve Türkiye’de olan afetleri haftalık bültenler halinde listeleyen AKOM, 2008 yılından itibaren afetleri interaktif haritalarla görsel olarak yayınlamaya başlamıştır (Özeyranlı Ergenç ve diğ., 2009). Veritabanına www.akom.ibb.gov.tr adresinden erişilebilmektedir.

AKOMAS’da listelenen tüm afetlerin, grubuna ve türüne göre detaylandırılmış ölçütler bulunmaktadır (Özeyranlı Ergenç ve diğ., 2009).

AKOMAS arşivinde, afetin yeri, türü ve tarihi esas alınarak Şekil 2.9’da gösterildiği gibi sorgulama yapılabilmektedir. Sistemin güçlü yanı, hem küresel hem de ulusal afet kayıplarına ait bilgiyi kullanıcılara tek kaynaktan sağlamasıdır. Zayıf yanı ise, 2008 yılından önce yaşanan olaylara yer vermemesi ve 2008 yılından günümüze kadar gelen kayıtların 2012-2014 yılları arasında kesintiye uğramasıdır.

The screenshot shows the AKOMAS search interface. At the top, there is a logo for AKOM (Afet Koordinasyon Merkezi) and the text 'İstanbul Büyükşehir Belediyesi'. Below the logo, there are navigation links for 'English', 'İletişim', and 'Site Haritası'. The main navigation bar includes 'Ana Sayfa', 'İstanbul’da Hava', 'Afet Bülteni', 'Yayınlar', 'Deprem Önlemleri', and 'Son Depremler'. The search filters are organized into three columns: 'ÜLKELER' (Countries) with options for Türkiye, Turkmenistan, Uganda, and Ukrayna; 'ŞEHİRLER' (Cities) with options for Adana, Adıyaman, Afyonkarahisar, and Ağrı; and 'AFET TÜRLERİ' (Disaster Types) with options for AC - Teknolojik Afet, AV - Çiğ, CA - Kimyasal Kaza, and CC - İklim Değişikliği. There are also fields for 'İlk Tarih' (Start Date) and 'Son Tarih' (End Date). A 'Seçimi Temizle' (Clear Selection) button and an 'Ara' (Search) button are present. Below the filters, a blue button indicates 'CRED kriterlerine göre hazırlanmıştır'. The main content area displays a table of disaster records with columns for 'Afet Numarası', 'Afet Türü', 'Ülke', 'Şehir', and 'Açıklama'. The table contains 12 rows of data, including disaster numbers like 'EP-20090117-0018-TUR' and descriptions such as 'Salgın Hastalık' and 'Gıda Zehirlenmesi'. At the bottom, there is a copyright notice 'Copyright © 2007 Tüm hakları AKOM'a aittir' and a link to 'İBB Ana Sayfa'.

Afet Numarası	Afet Türü	Ülke	Şehir	Açıklama
EP-20090117-0018-TUR	Salgın Hastalık	Türkiye	Balkesir	Balkesir’de kuduz vakası
FP-20090114-0023-TUR	Gıda Zehirlenmesi	Türkiye	Kocaeli	Kocaeli’nde gıdadan zehirlenme şüphesi
EP-20090114-0024-TUR	Salgın Hastalık	Türkiye	Rize	Rize’deki kusma ve bulantı vakaları
AV-20090125-0036-TUR	Çiğ	Türkiye	Gümüşhane	Zigana’daki çiğ düştü: 10 ölü
CA-20090123-0037-TUR	Kimyasal Kaza	Türkiye	Denizli	Denizli’de karbonmonoksit zehirlenmesi
FP-20090119-0050-TUR	Gıda Zehirlenmesi	Türkiye	Kastamonu	İlgaz’da gıda zehirlenmesi
EP-20090204-0085-TUR	Salgın Hastalık	Türkiye	Balkesir	Erdek’te ishal salgını
FL-20090213-0112-TUR	Sel	Türkiye	Aydın	Büyük Menderes nehri taşı
FP-20090226-0143-TUR	Gıda Zehirlenmesi	Türkiye	Trabzon	KTÜ Farabi Hastanesi’nde gıda zehirlenmesi
FP-20090227-0144-TUR	Gıda Zehirlenmesi	Türkiye	Kahramanmaraş	Kahramanmaraş’ta gıda zehirlenmesi
FL-20090301-0145-TUR	Sel	Türkiye	Sakarya	Soğutü’deki su baskını
FP-20090308-0156-TUR	Gıda Zehirlenmesi	Türkiye	Elazığ	Elazığ’da gıda zehirlenmesi şüphesi

Şekil 2.9. AKOMAS sorgu sonuç ekranı (AKOM, 2013)

2.3. Küresel ve Ulusal Veritabanlarının Değerlendirilmesi

Küresel ve ulusal veritabanlarında, Türkiye ve İstanbul için yapılan sorgulamalar neticesinde varılan sonuçlar şunlardır;

- Veritabanlarının incelenmesi sonucunda, İstanbul İli için geçmişte yaşanan afetlere ilişkin bilgilerin, birçok kaynakta yer aldığı, bu kaynakların sayısal bir formatta olmadığı veya araştırmacıların bu tür verilere internet üzerinden erişemediği sonucuna varılmıştır.
- Farklı kurumlar tarafından geliştirilen veritabanları birbiriyle bağlantılı değildir. Veri aktarımı yapılmamaktadır.
- Veritabanları, Türkiye’de özellikle İstanbul’da meydana gelmiş olan doğa kaynaklı afetleri ve acil durumları, dönemlere göre yansıtmamakta, afetlerin türlerine, kategorilerine ve alt kategorilerine göre dağılımı hakkında da bilgi sağlamamaktadır. Bu veritabanlarının kapsadığı afetler, en fazla 1900’lü yılları kapsamaktadır.
- Küresel veritabanlarına Türkiye’de meydana gelen afetlerden sadece, deprem ve sel gibi hasar derecesinin yüksek olduğu afetler dahil edilmektedir.
- Kayıp verisi en çok sigortacılar tarafından, risk analizlerine yönelik olarak kullanılmaktadır. Risk analizleri afet risk finansman stratejilerin geliştirilmesi için kullanılmaktadır. Kayıp modülü ile direk veya dolaylı hasarların yaratacağı ekonomik kayıplar tahmin edilmekte ve senaryolar ile olası risk modelleri hazırlanmaktadır.

3. İSTANBUL İLİ 2000 YILLIK AFET VERİTABANI

Hazırlanan veritabanı, İstanbul için doğa kaynaklı ve teknolojik afetlere ilişkin geçmiş kayıtların afet zararlarını azaltma, sigorta, projeler gibi çalışmalarda kullanılması için geliştirilmiştir. İnternet üzerinden erişilebilir ve kullanıcı dostudur.

Veritabanının tasarımı ve geliştirilmesi sırasında şunlar hedeflenmiştir;

- Erişilebilirlik: Sistem herkesin kullanımına açık olarak tasarlanmıştır. Bu yüzden internet üzerinden erişilebilmekte, kayıt veya üyelik gerekmemektedir.
- Kullanıcı dostu: Sistem geliştirilirken kullanıcı dostu olması hedeflenmiştir. Bu yüzden kolay kullanılabilir bir sorgulama arayüzü geliştirilmiştir. Sorgulama tarih, afet türü (doğa kaynaklı, teknolojik), afet kategorisi (meteorolojik, yer kaynaklı, hidrolojik vb.), afet alt kategorisi (yangın, deprem, tsunami vs), dönem, tarih ve ilçeye göre yapılabilmektedir.
- Küresel ve ulusal veritabanları standartında: Sistemin geliştirilmesi sürecinde literatürde yer alan benzer veritabanları ile 2013 yılında IRDR tarafından geliştirilen terminoloji ve standartlar kabul edilerek, afet türü, kategorisi ve alt kategorisi tanımlanmıştır. Veritabanı ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak geliştirilmiştir.

3.1. Afetlerin Sınıflandırılması ve Kavramlar

Geliştirilen veritabanında afet türleri, uluslararası formlara uygun olması ve en yaygın olarak bu sınıflamasının kabul görmesinden dolayı, kökenine göre sınıflanmaktadır. Sınıflamada ADRC, CRED, La Red, Munich Re ve Swiss Re tarafından yapılan tanımlar derlenmiştir. IRDR tarafından geliştirilen sınıflama kabul edilmiştir. Sınıflamada jeofiziksel olarak belirtilen afet türü, yer kaynaklı olarak Türkçeye çevrilmiştir. Bu terimler, EK-B'de Türkçe-İngilizce Öneri Terimler Sözlüğü'nde verilmektedir.

3.1.1. Doğa kaynaklı afetler

Doğa kaynaklı afetler kökenlerine göre, “yer kaynaklı (depremler, volkanlar, zemin oturmaları, çökmeler ve sıvılaşmalar, kaya düşmeleri, heyelan vb.), hidrolojik (su baskını, heyelan), meteorolojik, klimatolojik (anormal sıcaklıklar, hortum vb.), biyolojik (salgın hastalıklar, böcek istilaları) olarak sınıflandırılmaktadır. 2014 yılında, IRDR DATA projesi kapsamında hazırlanan ve yayınlanan “Peril (Tehlike) Sınıflaması ve Tehlike Terimleri Sözlüğü”ne göre afetler aile (family), esas olay (main event) ve peril (tehlike adı) olarak üç şekilde gösterilmektedir (Below ve diğ., 2009).

Sistemde afetler, 5 aile grubuna veya diğer bir deyişle alt gruba ayrılmaktadır. Her grup, kendi içinde ana türlere ve peril diye tanımlanan tehlikelere ayrılmaktadır.

Biyolojik	Hidrolojik	Meteorolojik
<ul style="list-style-type: none">- Salgın Hastalıklar- Böcek istilası- Hayvan saldırısı	<ul style="list-style-type: none">-SelGenel SelAni gelişen selKıyı seli-Kütle hareketi- Islak	<ul style="list-style-type: none">-Fırtına- Hortum- Sis- Yıldırım
Yer Kaynaklı		Klimatolojik
<ul style="list-style-type: none">- Deprem- Tsunami- Volkan- Kütle hareketi-KuruHeyelanÇığÇöküntü	<ul style="list-style-type: none">HeyelanÇamur akması	<ul style="list-style-type: none">-Anormal SıcaklıklarSıcak hava dalgasıSoğuk hava dalgasıAşırı kış koşulları-Kuraklık-YangınOrman yangını

Şekil 3.1. Doğa kaynaklı afetlerin sınıflandırılması (Below ve diğ., 2009).

Alt gruplara atanan renkler standartlara göre belirlenmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde afetler, kategorilerine göre bu renklerle gösterilecektir.

3.1.2. Teknolojik afetler

Teknolojik ya da insan kaynaklı afetler, doğa ile aralarında bir neden-sonuç ilişkisi kurulamayan ve doğrudan insan faktöründen kaynaklanan, toplumda büyük çapta yaralanmalara ve ölümlere neden olan afetlerdir (AFAD, 2015).

EM-DAT gibi küresel veritabanlarında, insan kaynaklı veya teknolojik afetler, endüstriyel afetler, nükleer afetler, baraj kazaları ve büyük çaplı yangınlar, maden kazaları vs. olarak kullanılmaktadır.

Endüstriyel kazalar	Ulaşım Kazaları	Karışık Kazalar
<ul style="list-style-type: none"> -Patlama -Yangın -Zehirlenme -Diğer 	<ul style="list-style-type: none"> -Hava -Raylı -Kara yolu -Deniz -Uzay 	<ul style="list-style-type: none"> - Gıda Zehirlenmesi -Çevre Kirliliği - Maden Kazaları (Patlama, çökme, gaz sızıntısı, sel) -Tehlikeli maddeler (Radyasyon, KBRN, Gaz sızıntısı) -Kentsel Kazalar (Yangın, Patlama, Bina çökmesi) - Askeri Kazalar - Terörist Saldırı

Şekil 3.2. Teknolojik afetlerin sınıflandırılması

3.1.3. Tehlikeler ve tanımları

Veritabanında kullanılan her tehlikenin tanımı, IRDR DATA projesi kapsamında hazırlanan “Peril Sınıflaması ve Tehlike Terimleri Sözlüğü” ile AFAD tarafından hazırlanan “Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü”nün değerlendirilmesi ile hazırlanmıştır (AFAD, 2015; Below, 2009).

Tablo 3.1. Afet alt türleri ve tehlikelerin tanımları

Afet alt türü (Aile)	Tehlike (Peril)	Tanımı
Yer Kaynaklı	Kapsamı	Kaynağını yer yüzeyi ya da yer kabuğundaki faaliyetlerden alan deprem, heyelan, kaya düşmesi, volkanik patlama, çamur akıntısı, tsunami gibi doğa kaynaklı olayların yol açtığı afettir.
	Tsunami	Deniz veya okyanus tabanlarındaki deprem, meteor çarpması, volkan patlaması ya da büyük heyelanların yol açtığı, düşey yer değiştirmeler gibi tektonik olaylar sonucu oluşan dalgalar, dev dalgalardır.
	Deprem	Tektonik kuvvetlerin veya volkan faaliyetlerinin etkisiyle yer kabuğunun kırılması sonucunda ortaya çıkan enerjinin sismik dalgalar hâlinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzünü kuvvetle sarsması olayıdır.

Tablo 3.1.(Devam) Afet alt türleri ve tehlikelerin tanımları

Yer Kaynaklı	Volkan	Aktif volkanların çevresinde magmanın yüzeye çıkması sırası ve sonrasında meydana gelen patlamalardır.
	Heyelan	Kaya, toprak veya arazi parçalarının, yer çekimi veya depremler gibi dış etkenlerin etkisi ile fark edilebilir düzeyde eğim aşağı doğru kayması veya hareket etmesi durumu, toprak kaymasıdır.
	Kaya düşmesi	Fiziksel veya kimyasal etkilerle bozulmuş veya parçalanmış, değişik boy ve çeşitteki kaya veya zemin parçalarının, kendiliğinden, depremler ya da harici etkilerle meyil etmesidir.
	Çığ	Dağ yamaçları gibi eğimli yüzeylerde biriken büyük kar kütlelerinin kendiliğinden veya tetikleyici bir etki sonucunda dengenin bozulması nedeniyle, aniden ve büyük bir hızla harekete geçip yamaç eğimi yönünde gösterdiği akma hareketidir.
	Çökme	Yer altı boşluğu üzerinde uzanan örtü malzemesinin, aşağıya doğru düşey yönde yer değiştirmesi ve yer kabuğunun bir kısmının çökmesi durumudur.
Biyolojik	Kapsamı	İnsanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde her türlü hastalık yapıcı, zehirleyici veya ölümcül özellikleri bulunan canlı organizmaların, bu organizmaların ürettiği biyolojik maddelerdir.
	Salgın hastalık	Bir bölge veya yerleşmede her zaman görülen enfeksiyon hastalıklarının sayıca anormal miktarda artması durumu, epidemidir.
	Böcek istilası	Zararlı böceklerin bir bölgede aşırı derecede artmasıyla veya bu böceklerin başka bir bölgeye taşınmasıyla ortaya çıkan istiladır.
Hidrolojik	Kapsamı	Can kaybı, yaralanma, sağlık sorunları, mal kaybı, yaşam alanları ve hizmetlerine olumsuz etki, ekonomik bozunma ve çevresel hasara neden olabilecek hidrolojik ve oşinografik tehdittir.
	Sel	Suların bulunduğu yerde yükselerek veya başka bir yerden gelerek, genellikle kuru olan yüzeyleri kaplaması olayıdır. Oluşum yeri bakımından da seller, kıyı seli, şehir seli, kuru dere seli, baraj/gölet seli ve akarsu (dere ve nehir) seli olarak adlandırılır.
	Heyelan	Kaya, toprak veya arazi parçalarının, aşırı yağış gibi dış etkenlerin etkisi ile fark edilebilir düzeyde eğim aşağı doğru kayması veya hareket etmesi durumu, toprak kaymasıdır.
	Kaya düşmesi	Fiziksel veya kimyasal etkilerle bozulmuş veya parçalanmış, değişik boy ve çeşitteki kaya veya zemin parçalarının, kendiliğinden ya da aşırı yağışlar gibi etkilerle meyil etmesidir.
	Çamur akması	Kurak ve yarı kurak bölgelerde kuru dere yataklarındaki ince, iri taneli ve gevşek birikintilerin şiddetli yağışlar sırasında sel sularıyla karışarak yamaçtan hızla akmasıdır.
Meteorolojik	Kapsamı	Kaynağını atmosferik olaylardan alan yıldırım, tayfun, hortum gibi doğa kaynaklı olaylardan kaynaklanan afettir.
	Fırtına	Doğaya ve insanlara zarar veren rüzgârdır.
	Hortum	Doğada havadaki basınç değişimlerine bağlı olarak oluşan, kendi eksenini etrafında dönerek hareket edebilen, yüksek hızlara ulaşabilen ve yıkıcı etkileri olan şiddetli bir rüzgâr türüdür.

Tablo 3.1.(Devam) Afet alt türleri ve tehlikelerin tanımları

Klimatolojik	Kapsamı	Sıcak hava dalgası, soğuk hava dalgası, kuraklık, yıldırım, aşırı kar yağışları, sis, buzlanma, orman yangınları gibi iklim koşullarıyla ilgili afettir.
	Sıcak hava dalgası	Atmosferde yoğun olarak oluşarak bir bölgeyi etkisi altına alan sıcaklıktır.
	Soğuk hava dalgası	Tarım, endüstri, ticaret ve sosyal yaşantıda artan koruma önlemleri gerektirecek şekilde 24 saat içinde, hissedilir derecede ve hızlı sıcaklık düşüşü ile oluşan hava durumudur. Hava sıcaklıklarındaki düşüşün en az iki gün sürmesi gerekmektedir.
	Kuraklık	Hava sıcaklıklarının mevsim normallerinin çok üzerine çıkması ve yıllık yağış ortalamalarının ise mevsim normallerinin altına düşmesinin sebep olduğu doğa kaynaklı afettir.
	Orman Yangını	Orman alanlarında doğa kaynaklı, insan ihmali ya da başka nedenlerden kaynaklanan yangındır.
Endüstriyel Kaza		Bir veya birden fazla tehlikeli maddenin taşınması, işlenmesi ve depolanması sırasında kontrolsüz gelişmelerden kaynaklanan, çevre ve insan sağlığı için acil veya daha sonra ciddi tehlikeye yol açabilen büyük bir emisyon, yangın veya patlama olaylarıdır.
Ulaşım Kazası	Kapsamı	Ulaşım araçlarına bağlı oluşan hasarlı, yaralanmalı, ölümlü olaylardır.
	Uçak kazası	Meteorolojik, teknik ya da başka nedenlerle uçakların çarpışması, düşmesi veya zorunlu inişleri sonucunda oluşan kazalardır.
	Tren kazası	Meteorolojik, teknik ya da başka nedenlerle trenlerin çarpışması veya farklı sonuçlarla oluşan kazalardır.
	Deniz kazası	Deniz araçlarını ve/veya kişileri tehlikeye sokan; kıyıya, açık deniz yapılarına veya çevreye ciddi zarar vermeye sonuçlanabilecek olaylardır.
	Trafik kazası	Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve/veya zararlı sonuçlanmış olan olaylardır.
Karışık Kaza	Kapsam	Tehlikeli maddeler, yangınlar, maden kazaları, çevre kirliliği, gıda zehirlenmesi, terörist saldırı ve panik izdiham gibi kitlesel eylemleri kapsayan olaylardır.
	Nükleer ve radyolojik kaza	Ülke toprakları içinde ya da dışında halk sağlığına zarar verme olasılığı olan, radyasyondan korunma standartlarıyla belirlenen sınırların üzerinde radyasyon dozu alınması ve radyoaktif bulaşmanın ayrı ayrı veya birlikte vuku bulması durumudur.
	Kentsel kaza	Kentsel alanlarda ve şehir merkezlerinde meydana gelen yangın veya patlamalardır.
	Maden kazası	Maden ocağında madenlerin aranması, çıkarılması, işlenmesi, işleme tabi tutulması, biriktirilmesi sırasında ve sonrasında veya atıklarından kaynaklı meydana gelen kazadır.

Tablo 3.1.(Devam) Afet alt türleri ve tehlikelerin tanımları

Karışık Kaza	Çevre kirliliği	Doğa kaynaklı çevrede meydana gelen ve canlıların sağlığını, çevresel değerleri bozabilecek her türlü olumsuz etkidir.
	Gıda zehirlenmesi	Toplu gıda zehirlenme olaylarıdır.
	Terörist saldırı	Terör nedeniyle meydana gelen patlama olaylarıdır.
	Diğer	Panik ve izdiham gibi çok kişiyi etkileyen olaylardır.

3.1.4. Ölçütler

Ölçütler belirlenirken, küresel ve ulusal veritabanlarının belirlediği ölçütler değerlendirilmiştir. Buna göre belirlenen ölçütler;

- 10 veya daha fazla ölü
- 20 veya daha fazla yaralı
- 100 veya daha fazla etkilenen olmasıdır.

Küresel ve ulusal veritabanlarının genel ölçütleri Tablo 3.2’de gösterildiği gibi karşılaştırılmıştır. Sistem için belirlenen kriterler ve detaylandırılmış ölçütler ise Tablo 3.3’te verilmektedir.

Tablo 3.2. Küresel ve ulusal veritabanlarının ölçütlerinin karşılaştırılması

Veritabanı	Afet ölçütleri
EM-DAT Veritabanı	<ul style="list-style-type: none"> - 10 ve üstü ölü - 100’den fazla etkilenen - Acil durum ilan edilmesi/uluslararası yardım çağrısı
Nat-Cat SERVICE Veritabanı	<ul style="list-style-type: none"> - 10 ve üstü ölü - 100’den fazla etkilenen - Acil durum ilan edilmesi/uluslararası yardım çağrısı
GLIDE Veritabanı	<ul style="list-style-type: none"> - 10 ve üstü ölü - 100’den fazla etkilenen - Acil durum ilan edilmesi/uluslararası yardım çağrısı
EDIS/HAVARIA Veritabanı	Genel bir kriter belirlenmemiş, her afet için ayrı ölçütler belirlenmiştir.
AFAD/TABB Veritabanı	Ölçüt bulunmamaktadır. Can ve mal kaybına yol açan bütün olaylar veritabanına girilmektedir.
İBB/AKOMAS Veritabanı	<ul style="list-style-type: none"> - 10 veya daha fazla ölü, - 20 veya daha fazla yaralı, - 100 veya daha fazla etkilenen kişi, - Acil durum ilan edilmesi, - Uluslararası yardım çağrısı yapılması
Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi	Endüstriyel veya diğer teknolojik kazalar sırasında meydana gelen maddi hasar veya can kaybı yaşanması

Tablo 3.3. Geliştirilen veritabanının ölçütleri

Seviye 1	Seviye 2	Afetin türü	Afetin alt türü	Kodu	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	Etkilenen	Açıklama
DOĞA KAYNAKLI AFETLER	Biyolojik	Salgın		EP	10	-----	100	Ölümlü salgın hastalıklar
		Böcek İstilasası		IN	10	20	100	Böcek veya hayvan istilasası sonucu genel hayatın etkilenmesi
	Yer Kaynaklı	Deprem		EQ	10	20	100	V şiddetinde veya M>5 olması, genel hayatı etkilemesi
		Tsunami		TS	10	20	100	Kıyılarda göktaşı, heyelan veya deprem kaynaklı deniz dalgalarının meydana gelmesi
		Volkan		VO	-----	-----	-----	Genel hayatı etkilemesi
		Kütle Hareketi	Heyelan	LS	10	20	100	İki ilçe arasında yol kapanmasına, can kaybı durumlarına ve konut hasarlarına yol açması
	Çığ		AV	10	20	100		
	Hidrolojik	Sel	Ani sel	FL	10	20	100	Boğulmalı, etkilenen konut sayısının yüksek olduğu ve birkaç bölgeyi etkileyen sel baskınları
		Kütle Hareketi	Heyelan	LSW	-----	-----	-----	Yağışların sonucunda meydana gelen heyelanların can ve mal kaybına neden olması
			Çamur seli	MS	-----	-----	-----	Can ve mal kaybına neden olması
	Meteorolojik	Fırtına	Fırtına	ST	-----	-----	-----	Yapılarda hasar meydana gelmesi, hızının 60km'saate ulaşmış olması
			Hortum	TO	-----	-----	-----	Yapılarda hasar meydana gelmesi,
			Yıldırım	LT	-----	-----	-----	Yapılarda hasar meydana gelmesi,
	Klimatolojik	Anormal Sıcaklık	Sıcak hava dalgası	HT	-----	-----	-----	Mevsim normallerinin 10 C üstünde sıcakların görülmesi
			Soğuk hava dalgası	CW	-----	-----	-----	-15 derece soğukların görülmesi
			Aşırı kış koşulları	SS	-----	-----	-----	Aşırı kış koşullarının genel hayatı etkilemesi
		Dolu		HS	-----	-----	1 ha alan	Can kaybına ve yapılarda hasara neden olması, ikincil afetlere yol açması
		Kuraklık	Hidrolojik	DR	-----	-----	-----	Kuraklığın 1 aydan fazla sürmesi, şehirde kıtlık ve su sıkıntısı yaşanması
Tarımsal								
Yangın	Orman yangını	WF	-----	-----	10 ha alan	10 ha ve üzeri etkilenen alan		
TEKNOLOJİK KAZALAR (İNSAN KAYNAKLI AFETLER)	Endüstriyel Kazalar	Patlama		AC	10	20	100	Endüstriyel tesislerde meydana gelen can kaybı veya yaralanmalı patlama, yangın veya zehirlenme
		Yangın						
		Zehirlenme						
	Ulaşım Kazaları	Kara		VI	10	20	100	Can kaybı veya yaralanmalı, kenti etkileyen veya ikincil afete neden olan kaza
		Hava			10	20	100	
		Deniz			10	20	100	
		Raylı			10	20	100	
	Karışık Kazalar	Çevre Kirliliği		EN	-----	-----	-----	Genel hayatı etkileyen bir çevre kirliliği
		Gıda Zehirlenmesi		FP	10	-----	100	Can kaybı veya etkilenenin çok olması
		Göçük		CL	10	20	100	Birçok yapıda meydana gelen yapısal göçük nedeniyle, can kaybı veya yaralanmalı olaylar
		Kentsel Kazalar	Yangın	FR	10	20	100	Büyük maddi kayıpların yaşandığı etkilenen ev sayısının 7'den fazla olduğu geniş alana yayılan ve etkilenen kişi sayısının yüksek olduğu yangınlar
		Askeri Kazalar		MLT	10	20	100	Askeri tesislerde çıkan ölümlü ve yaralanmalı olaylar
		Terörist Saldırı		VW	10	20	100	Ölü ve etkilenen sayısının yüksek olduğu terörist saldırılar
		Maden Kazaları		MA	10	20	100	Maden tesislerinde patlama, sel, çökme ve gaz sızıntısı olayları
		Tehlikeli Maddeler		KBRN	-----	-----	-----	Tehlikeli maddelerin ve nükleer sızıntıların meydana gelmesi
Diğer		Panik,		OT	10	20	-----	Toplu gösterilerde meydana gelen panik nedeni izdiham ile kitlesel eylemlerde can kayıplarının yaşanması
	İzdiham							
	Kitlesel Eyl.							

3.2. Veri Araştırma ve Toplama Yöntemi

Arşiv araştırması, çalışmanın 4 yıllık bölümünü kapsamıştır. İstanbul İli'ni etkileyen afetler, Tablo 3.3'te listelenen ölçütlere göre araştırılmıştır. Araştırma;

- Gazete arşivi
- Kütüphaneler
- Veritabanları
- Kurumsal yayınlar
- Sahafklar
- Kitaplar
- Makaleler
- Deprem katalogları gibi çeşitli yayınların taranması yöntemi ile yapılmıştır.

Çalışma yöntemi, Şekil 3.3'te şematik olarak gösterilmektedir. Tüm kaynakların kapak, içindekiler bölümü ve ilgili bölümleri, fotoğraflama ve tarama (scan) yöntemiyle toplanmıştır. Fotoğraflanan kaynaklarda yer alan bilgiler, Excel formatında hazırlanan Tablo 3.4'te gösterilen tablodaki ilgili sütunlara yazılmıştır.



Şekil 3.3. Çalışma yöntemi

3.2.1. Gazetelerin araştırılması

Gazetelerden veriler, 1937 yılından itibaren Türkçe dilindeki gazete sayılarının “Şehir Haberleri” bölümlerinin taranması yöntemiyle toplanmıştır. Tarama sırasında kritere uyan haberler fotoğraflanmıştır. Excel formatında hazırlanan, Tablo 3.4'te gösterilen tablonun ilgili sütunlarına yazılmıştır. 1923-1937 döneminde Türkçe dilinin yazılı metinlerde yaygın olmaması nedeniyle, bazı haberler Eski Türkçe/Osmanlıcadan Türkçeye çevrilmiştir. Çeviri için kişisel yardım alınmıştır. Taranan gazeteler; Cumhuriyet, Akşam, Sabah, Hürriyet, Milliyet, Zaman, Tercüman-ı Hakikat, Tanin, Vakit ve Yeni İstanbul Gazetesi'dir.

Tablo 3.4. Veri giriş tablosu

	Açıklama
Afetin Türü	Doğa Kaynaklı, Teknolojik
Afetin Kategorisi	Yer Kaynaklı, Hidrolojik, Biyolojik, Meteorolojik, Klimatolojik, Endüstriyel Kaza, Ulaşım Kazası, Karışık Kaza
Afet Alt Kategorisi	Afet kategorinin alt grupları
Afet Alt Kategorisi-2	Afet alt kategorisinin alt grubu
Afetin Kodu	Afeti simgeleyen uluslar arası simge
Yıl	Meydana geldiği yıl
Tarih	Gün/Ay/Yıl
İl	Meydana geldiği il
Etkilediği il	Etkilediği diğer iller
İlçe	Etkilenen ilçe
Arşiv kodu	Afet Kodu-yıl-arşiv sıra no-il adı
Açıklama	Olayı açıklayan metin
Tetiklediği afet	Afetin yarattığı ikinci etki
Ölü sayısı	Ölen kişi sayısı
Yaralı sayısı	Yaralı kişi sayısı
Etkilenen kişi sayısı	Etkilenen kişi sayısı
Şiddeti	Deprem şiddeti (Io)
Büyüklüğü	Deprem büyüklüğü (Mw)
Ekonomik kayıp	Yarattığı ekonomik kayıplar (TL-USD)
Kaynak	Kullanılan kaynaklar

3.2.2. Kütüphanelerin araştırılması

IRCICA, İstanbul Araştırmaları Enstitüsü, Atatürk Kitaplığı, Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nde yer alan kitaplar tek tek raflardan indirilerek, içindekiler kısmının taranması yöntemiyle ve içeriklerine göre incelenmiştir. İstanbul ile ilgili ansiklopedilerin ilgili sayfaları incelenerek fotoğraflanmıştır. Osmanlıcadan Türkçeye çevrilen Mühimme Defterleri (kayıt defterleri), Şeriye Sicilleri (davalara ait tutanaklar) ile Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nde ki bazı kaynaklar incelenmiştir. Osmanlı Arşivi'ne ait belgelerin birçoğu, araştırılan yayınlarda referans kaynak olarak kullanılmıştır. İlgili kaynaktan alınan verinin yetersiz olması durumunda, başka kaynaklardan afetle ilgili detaylı araştırma yapılmıştır. Tüm kitapların kapak, içindekiler ve ilgili bölümleri, fotoğraflama ve tarama yöntemiyle toplanarak, Excel formatında hazırlanan Tablo 3.4'te gösterilen tablonun ilgili sütunlarına elle girilmiştir.

3.2.3. Veritabanlarının araştırılması

Cumhuriyet dönemi boyunca meydana gelen doğa kaynaklı afetlerin bazıları, AFAD (TABB) verilerinin kullanılması yöntemiyle sisteme dahil edilmiştir. Özellikle orman yangınları ve tehlikeli maddeleri kapsayan afetler, TABB veritabanından ekonomik kayıpları dahil olmak üzere detaylı olarak girilmiştir. Bunun dışında, 2004 yılından bu yana İBB-AKOM tarafından hazırlanan “Afet Bültenleri” incelenmiş ve AKOMAS sisteminden, İstanbul İli’ni kapsayan afetler sorgulanarak sisteme dahil edilmiştir. Teknolojik afetler için ise Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi’nden İstanbul ili için sorgulama yapılmış ve kritere uyan veriler sisteme dahil edilmiştir. Veritabanlarından toplanan tüm veriler, Excel formatında hazırlanan ve Tablo 3.4’te gösterilen tablonun ilgili sütunlarına yazılmıştır.

3.2.4. Kurumsal yayınların araştırılması

İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve bağlı birimlerinin, İstanbul üzerine tüm yayınları, Tarih Vakfı İstanbul Dergisi, Atlas Tarih Dergisi, İletişim Yayınları Tarih ve Toplum Dergisi, İBB Kültür A.Ş. Yayınları, Mecelle-i Umuri Belediye, Soysal ve diğ. (1981), Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü ve AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan deprem katalogları gibi önemli kaynaklar incelenmiştir. Kullanılan tüm kitapların ve dergilerin kapak, içindekiler ve ilgili yazılı bölümleri fotoğraflama ve tarama yöntemiyle toplanarak, Excel formatında hazırlanan Tablo 3.4’te gösterilen tablonun ilgili sütunlarına girilmiştir.

3.2.5. Sahafların araştırılması

Beyazıt ve Taksim’de bulunan sahaflar gezilerek, afetlerle veya İstanbul’la ilgili kitaplar incelenmiştir. Sahaflardan yıllıklar ve tarih dergileri satın alınmıştır. Bu dergilerden ve kitaplardan toplanan bilgiler, Excel formatında hazırlanan ve Tablo 3.4’te gösterilen tablonun, ilgili sütunlarına girilmiştir.

3.2.6. Tezlerin araştırılması

İstanbul tarihiyle ilgili tezler, YÖK Ulusal Tez Merkezi’nden ve üniversitelerin açık erişim arşivlerinden araştırılmıştır. Tarih bölümleri tarafından hazırlanan doktora ve yüksek lisans tezlerine, Türkçe kaynak olmaları nedeniyle araştırma sırasında önem

verilmiştir. İnternette erişime izin verilmeyen bazı tezler ise kişisel iletişim yöntemiyle temin edilmiştir. Edinilen tüm veriler, Excel formatında hazırlanan Tablo 3.4’te gösterilen tablonun, ilgili sütunlarına girilmiştir.

3.2.7. Makalelerin araştırılması

Makaleler, bilimsel içeriğe sahip basılı dergilerden ve internet üzerinden erişilebilir tüm dergilerin taranması ile temin edilmiştir. Bazı makalelere ise kişisel iletişim yöntemiyle erişilmiştir. Seminer ve sempozyumlara ait kitapçıklarda yayınlanan makalelerde taranarak, Excel formatında hazırlanan Tablo 3.4’te gösterilen tablonun, ilgili sütunlarına girilmiştir.

3.2.8. Deprem kataloglarının araştırılması

Tarihsel ve aletsel dönemde oluşan depremlerinin maksimum şiddet değerlerini araştırmak, şiddetleri bilinen depremleri aletsel büyüklük ile ifade edebilmek ve dönüştürebilmek için, İstanbul ve çevresi için hazırlanan, “tarihsel dönem” ve “aletsel dönemi” kapsayan deprem katalogları taranmıştır.

Tarihsel döneme ait depremlerin, koordinat, şiddet (Io) ve tarih verisine sahip olan kataloglar taranmıştır. Soysal ve diğerleri (1981) tarafından hazırlanan “Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu”, AFAD tarafından yayınlanan “Tarihsel Depremler Kataloğu”, Tan ve diğ. (2008) tarafından hazırlanan “Türkiye Deprem Kataloğu”, Ambrasseys ve Finkel (2003) tarafından hazırlanan “Türkiye ve Komşu Bölgelerde Sismik Etkinlikler” çalışması ile SHARE projesi kapsamında Avrupa için Stucchi ve diğ. (2012) yılında hazırlanan SHEEC (SHARE Avrupa Deprem Kataloğu) kataloğu kullanılmıştır. SHEEC tarafından hazırlanan katalog, AHEAD (Avrupa Tarihsel Deprem Verisi Arşivi) veritabanı üzerinden yayınlanmaktadır (AHEDA, 2016).

Aletsel dönem için ise, depremlerin koordinat, büyüklük (Mw) ve şiddet (Io) verisine sahip olan kataloglar taranmıştır. Tan ve diğ. (2008) tarafından hazırlanan “Türkiye Deprem Kataloğu”, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından hazırlanan “Deprem Sorgulama Sistemi” ile AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan “1900-2016 Deprem Kataloğu” kullanılmıştır.

Çalışmada tarihsel dönem için hazırlanan kataloglarda yer alan depremlerden, veritabanı kriterlerine uyanların ($I_0 \geq 5$ ve $M_w \geq 5$) verileri kullanılarak, 0-2015 yılları arasını kapsayan bir deprem katalogu hazırlanmıştır. Bu katalogta yer alan depremlerin büyüklüğünü belirlemek için, farklı dönüşüm bağıntıları kullanılmıştır. Bu bağıntılar Tablo 3.5'te listelenmiştir.

Tablo 3.5. Şiddet - büyüklük dönüşüm bağıntıları

Formül	Kaynak
$M = 0,48I_0 + 2$	Karnik (1969)
$M = 0,592I_0 + 1,63$	İpek ve diğ. (1965)
$M = 0,582I_0 + 1,6321$	Tabban ve Gencoğlu (1975)
$M = 0,60 I_0 + 1,3$	Gutenberg ve Richter (1949)
$M_s = -1,54 + 0,50I_0 + 0,0029 (r) + 2,14 \log(r) + 0,32p$	Ambrasseys ve Jackson (2000)
$M = 0,659I_0 + 0,93$	Öncel (1992)
$M_s = 0,60I_0 + 1,39$	Kalafat ve diğ. (2007)

Bu dönüşüm formüllerinden Ambrasseys ve Jackson (2000) tarafından geliştirilen uzaklık (r) parametreleri kullanılarak yapılan hesaplamalarda, r parametresinden dolayı büyüklükler farklı çıkmıştır. Tarihsel kayıtlardaki hasar veren depremlerin dış merkezleri, çok hassas olarak belirlenememiştir. Kataloglarda dış merkezler, enlem boylam olarak verilmiş ama herhangi bir deprem lokasyonu yapılamamıştır. Dolayısıyla dış merkezlerin koordinatlarında belli ölçekte hatalar yapıldığı, göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 3.5'te verilen diğer dönüşüm bağıntıları ile hesaplandığında ise, aletsel büyüklük değerleri Ambrasseys ve Finkel (1991) tarafından hesaplanan depremlerden daha büyük çıkmıştır. Dönüşüm formüllerinden en iyi sonuç, Kalafat ve diğ. (2007) tarafından geliştirilen bağıntı kullanılarak elde edilmiştir. Bu bağıntı kullanılarak dış merkezde ölçülen şiddet verisi, yüzey dalgası aletsel büyüklüğüne (M_s) çevrilmiştir;

$$M_s = 1,39 + 0,60 I_o \quad (3.1)$$

Katalogdaki tüm verilerin tek bir büyüklük ile ifade edilebilmesi için hesaplanan M_s değerleri moment büyüklüğe (M_w), Erdik ve diğ. (2012) tarafından EMME (Orta Doğu Deprem Modeli) projesi kapsamında geliştirilen bağıntı kullanılarak dönüştürülmüştür.

$$M_w = 2,1117 + 0,633 M_s \quad (2,8 \leq M_s \leq 6,1) \quad (3.2)$$

$$M_w = 0,4491 + 0,9307 M_s \quad (6,2 \leq M_s \leq 8,2) \quad (3.3)$$

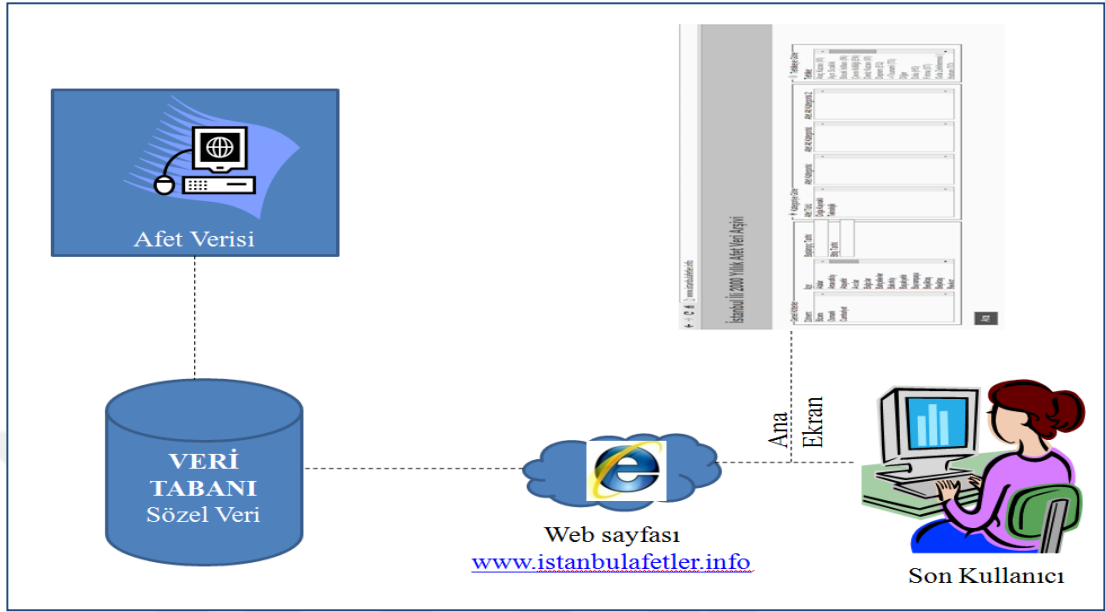
SHEEC projesi kapsamında, 1000-1900 yılları arasında yaşanan ve İstanbul'u etkileyen depremlerin M_w ve M_s değerleri, AHEAD katalogunda yayınlanmıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan katalogda 1000-1900 yılları için SHEEC (2012) tarafından dönüştürülen değerler kabul edilmiştir. 0-1000 yılları için de Kalafat ve diğ. (2007) ve Erdik ve diğ. (2012) tarafından geliştirilen bağıntılar ile M_s ve M_w değerleri hesaplanmıştır.

1900-2015 yılları için, AFAD Deprem Katalogu ile Kandilli Deprem Sorgulama Sistemi kullanıldığından, mevcut hesaplanmış M_w değerlerinden en büyük olan kabul edilmiştir. Katalog için kaynaklardaki M_w ve I_o değerlerinden en büyük olan değerler kabul edilmiştir.

3.3. Veritabanı Mimarisi

Veritabanı yönetim sistemi olarak, MySQL ve phpMyAdmin kullanılmıştır. Kodlar, HTML 5 standartlarında, PHP ve Javascript programlama dilleri ve jQuery kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiştir. Kod altyapısının basit ve anlaşılır olması için, gereğinden fazla kütüphane ve çerçeve (framework) kullanımından kaçınılmıştır. Kodlar EK-A'da gösterilmektedir. Sistem, çoklu platform yapısında, Windows, Linux, Mac OS X ve benzeri işletim sistemlerini destekleyen teknolojiler kullanılarak geliştirilmiştir. Bu sistemler üzerindeki Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer / Edge ve Opera gibi popüler internet tarayıcıları ile test edilmiştir. Sistem, tüm internet tarayıcıları ile sorunsuz çalışmaktadır. Veritabanında, birbiriyle ilişkili 11 adet tablo ve yaklaşık 3,2 MB'lık veri

bulunmaktadır. Metin (text) kısmı, Türkçe karakterleri ve sembolleri desteklemektedir.

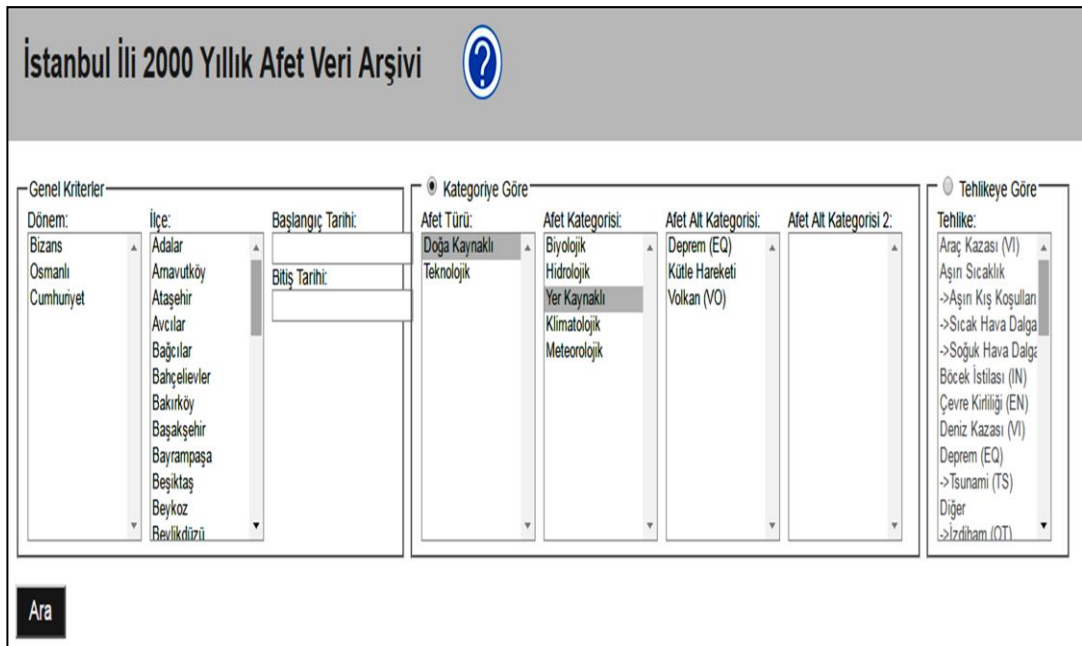


Şekil 3.4. Veritabanı Mimarisi

3.4. Veritabanı Başlangıç ve İnternet Sayfası

İstanbul İli Afet Veri Tabanı'na başlamak için tarayıcıda aşağıdaki URL yazılır:

www.istanbulafetler.info.



Şekil 3.5. İnternet sayfası ana ekranı

3.4.1. Ana menü

Ana menü, sistemde ilk görüntülenen ekrandır. Ana menü;

- Genel Kriterler
- Kategoriye Göre
- Tehlikeye Göre

olmak üzere üç alt menüden oluşmaktadır. Sistem ile çapraz sorgulama yapılabilmekte ve sorgulamaya göre afetler listelenebilmektedir.

3.4.1.1. Genel kriterler

Genel kriterler; dönem, ilçe ve tarihe göre sorgulama yapılabilmesi için geliştirilmiştir. Sorgulama yapmak için dönem, ilçe veya tarih kutucuklarından herhangi birinin seçilmesi gerekmektedir.



Genel Kriterler

Dönem: Bizans, Osmanlı, Cumhuriyet

İlçe: Adalar, Arnavutköy, Ataşehir, Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler, Bakırköy, Başakşehir, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Bevlkdüzü

Başlangıç Tarihi:

Bitiş Tarihi:

Şekil 3.6. Genel kriterler

3.4.1.2. Döneme göre sorgulama

İstanbul İli'nin geçmiş asırlar boyunca yüzleştiği afetlerin analiz edilebilmesi için, afetler dönemlere ayrılmıştır.

Tablo 3.6. Dönemler

Bizans Dönemi	0 – 1453
Osmanlı Dönemi	1454 - 1923
Cumhuriyet Dönemi	1924 - 2016

Dönemler, daha önceki bölümlerde de anlatıldığı gibi; Bizans Dönemi'ni (0-1453 yılları), İstanbul'un fethini takiben Cumhuriyet'in ilanına kadar olan Osmanlı Dönemi'ni (1454-1923) ve Cumhuriyet'in ilanından günümüze kadar olan

Cumhuriyet Dönemi'ni (1924-2016) kapsamaktadır. Bu dönemler Tablo 3.6'da gösterilmektedir.

3.4.1.3. İlçelere göre sorgulama

Sistem sadece İstanbul ili için tasarlanmıştır. Sorgulama İstanbul İli'nin tüm ilçelerine göre yapılabilmektedir. Sistemin kapsadığı ilçeler, Tablo 3.6'da listelenmektedir. İlçe kutucuğu, seçilen ilçe için olan afetleri listelemektedir. İstanbul ilini etkileyen genel olayları sorgulamak için, kesinlikle ilçe kutucuğu seçilmemelidir.

3.4.1.4. Tarihe göre sorgulama

Sistemde veriler, gün, ay ve yıl olarak girilmektedir. Fakat bazı veriler için gün ve ay bilgisine erişilememiştir. Bu durumda tarih bölümüne, sadece yıl verisi girilmiştir.

Olayların meydana geldiği yılların belirlenmesi sırasında, yani, Hicri Takvimin Miladi Takvime çevrilmesi sırasında, gün ve ay bilgisinin eksik olmasından dolayı çevrim sorunları yaşanmıştır. Bu nedenle, olayların meydana geldiği yıllar, bazı kaynaklarda da farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar açıklamalar bölümünde ifade edilmiştir. Tarihe göre sorgulama, 0-2016 yılları arasında yapılabilmektedir. Bu yüzden, tarih sorgulama ekranı kullanılırken, ay, gün, yıl olarak girilmesi veya sadece yılın girilmesi yeterli olmaktadır.

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- İlçe:** A dropdown menu with options: Adalar, Arnavutköy, Ataşehir, Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler, Bakırköy, Başakşehir, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Bevlkdüzü.
- Başlangıç Tarihi:** Input field containing '358'.
- Bitiş Tarihi:** Input field containing '02.03.2015'.
- Kategoriye Göre:** A radio button and a dropdown menu with options: Doğa Kaynaklı, Teknolojik.
- Calendar:** A calendar for March 2015. The days of the week are labeled: Pt, Sa, Ça, Pe, Cu, Ct, Pz. The date '2' is highlighted in orange.

Şekil 3.7. Tarihe göre sorgulama

3.4.1.5. Afet türü ve kategorisine göre sorgulama

Kategoriye göre sorgulama; afetlerin türü, kategorisi ve alt kategorilerine göre yapılabilmektedir. Sorgulamayı başlatmak için “Kategoriye Göre” bölümünün işaretlenmesi gerekmektedir.



Şekil 3.8. Afet türü ve kategorilerine göre sorgulama

Kategoriye göre bölümü işaretlendikten sonra, afet türü, afet kategorisi, afet alt kategorisi ve varsa afet alt kategorisi 2 bölümü seçilebilmektedir. Bu bölüme, sadece “deprem” alt kategorisinin seçilmesi ile aktif olabilen “şiddet (Io)” kutucuğu eklenmiştir. Bu sorgu kutucuğu, sadece deprem şiddetlerinin sorgulanabilmesi amacıyla eklenmiştir. Depremlerin büyüklükleri hakkında bilgi almak için, depremlere ait bilgi kütüğüne bakılmalıdır.

a) Afet türüne göre sorgulama

Sistemde afetler türüne göre ikiye ayrılmaktadır. Sorgulama için “Doğa Kaynaklı” veya “Teknolojik Afetler” seçeneklerinden biri seçilmelidir.

b) Afet kategorisi ve alt kategorilerine göre sorgulama

Afetlerin kategorileri seçilen afet türüne göre değişmektedir. Afetlerin türleri, kategorileri, alt kategorileri ve kodları Tablo 3.7’de gösterilmektedir. Tablo, sistemde birbiriyle ilişkilendirilen kategorileri özetlemektedir.

Kategoriye göre sorgulama yapılırken, seçilen afet türüne göre alt kategoriler listelenmektedir. “Doğa Kaynaklı” afetler seçildiğinde 5 alt kategori, “Teknolojik” afet türü seçildiğinde ise 3 alt kategoriye göre seçim ekranı değişiklik göstermektedir. Şekil 3.9’da ise, “Teknolojik” afet türü, “Karışık Kaza” kategorisi,

“Kentsel Kaza” alt kategorisine göre yapılan sorgulama gösterilmektedir. Şekilde gösterildiği gibi her afet, simgesel olarak gösterilen ve ilişkilendirilen kodu ile birlikte gösterilmektedir.

Afet Türü:	Afet Kategorisi:	Afet Alt Kategorisi:	Afet Alt Kategorisi 2:
Doğa Kaynaklı	Endüstriyel Kaza	Çevre Kirliliği (EN)	Çökme (CL)
Teknolojik	Karşık Kaza	Diğer	Patlama (EX)
	Ulaşım	Gıda Zehirlenmesi (F)	Yangın (FR)
		Kentsel Kaza	
		Tehlikeli Madde	
		Terörist Saldırı (VW)	

Şekil 3.9. Teknolojik afet türüne göre sorgulama ekranı

c) Deprem şiddetine göre sorgulama

Şekil 3.10’da gösterildiği gibi, “Doğa kaynaklı” afet, “Yer Kaynaklı” afet kategorisi, “Deprem” alt kategorisi seçildiğinde “Şiddet-İo” kutucuğu aktif olmaktadır.

Bu kutucuk sadece, “Deprem” alt kategorisi ile aktif olmakta, diğer alt kategoriler seçildiğinde ise pasif olmaktadır. Bu kutucuk, kullanıcıların tarihsel depremlerin şiddetine göre sorgulama yapabilmesi için eklenmiştir.

Afet Türü:	Afet Kategorisi:	Afet Alt Kategorisi:	İo
Doğa Kaynaklı	Biyolojik	Deprem (EQ)	V
Teknolojik	Hidrolojik	Kütle Hareketi	VI
	Yer Kaynaklı	Volkan (VO)	VII
	Klimatolojik		VIII
	Meteorolojik		IX
			X
			XI
			XII

Şekil 3.10. Deprem şiddetine göre sorgulama ekranı

3.4.1.6. Tehlikeye göre sorgulama

Sistemde toplam 39 adet tehlike bulunmakta ve tehlikeye göre sorgulama yapılabilmektedir. Sorgulama yapabilmek için, tehlikeye göre bölümünün işaretlenmesi gerekmektedir.

Kategoriye Göre				Tehlikeye Göre
Afet Türü:	Afet Kategorisi:	Afet Alt Kategorisi:	Afet Alt Kategorisi 2:	Tehlike:
Doğa Kaynaklı Teknolojik	Biyolojik Hidrolojik Jeofiziksel Klimatolojik Meteorolojik	Aşırı Sıcaklık Dolu (HS) Kuraklık (DR) Orman Yangını (WF)	Aşırı Kış Koşulları (S) Sıcak Hava Dalgası (S) Soğuk Hava Dalgası (S)	Araç Kazası (VI) Aşırı Sıcaklık ->Aşırı Kış Koşulları ->Sıcak Hava Dalgası ->Soğuk Hava Dalga Böcek İstilasası (IN) Çevre Kirliliği (EN) Deniz Kazası (VI) Deprem (EQ) ->Tsunami (TS) Diğer ->İzdiham (OT)

Şekil 3.11. Tehlikeye göre sorgulama

Şekil 3.11’de aşırı kış koşullarının kategoriye ve tehlikeye göre nasıl sorgulanabileceği örnek olarak gösterilmektedir. Bu sorgulama yöntemiyle, tek bir tehlikeyi araştırmak isteyen kullanıcılara kolaylık sağlanması amaçlanmıştır.

4. İSTANBUL'UN TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE YAŞANAN AFETLERİN ANALİZİ VE ALINAN ÖNLEMLER

Afet, kentsel çevrenin salt fiziksel yapılarının değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik yapılarını da derinden etkileyen bir olaydır. İstanbul için, doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin etkileri, doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki yönde değerlendirilmektedir. Doğrudan etkiler; afetin yapılar ve insan yaşamı üzerinde yıkım, ölümlerle sonuçlanabilen ve ekonomik olarak ölçülebilen maddi kayıpları içermektedir. Dolaylı etkiler ise; temel yaşamsal altyapı tesisleri, sanayi-hizmet sektöründe anlık olarak ölçülemeyen işgücü kaybı gibi sosyal ve ekonomik kayıplar ile uzun dönemde ortaya çıkan kayıplardan oluşmaktadır. Bu çalışmada afetlerin İstanbul'a doğrudan etkileri analiz edilmektedir.

İstanbul'un ülke nüfusunun altıda birinin yaşadığı ve ülke ekonomisindeki katma değerinin %40'ının üretildiği bir kent olarak, yaşadığı afetlerin etkilerinin neler olduğu ve yaşaması muhtemel afetlerin neler olabileceği önceden yapılacak tehlike analizi çalışmalarıyla belirlenebilir.

İBB tarafından, 2009 yılında hazırlanan 1/100.000 Çevre Düzeni Planı çalışmasında, tehlikelere göre can ve mal kayıplarının en aza indirilmesini sağlamak için riskli alanların tespiti yapılarak yerleşime uygun olmayan veya depreme dayanıksız yapı stokunun bulunduğu alanlar tespit edilmiştir. Planın hazırlık döneminde, doğal yapı konusunda yapılan sektörel analiz ve sentez çalışmaları sonucunda yerleşim sakıncalı alanlar belirlenmiştir. Bu alanlar aktif ve potansiyel heyelan bölgeleri, zayıf zeminlerin ve dolguların bulunduğu alanlar, deprem tehlikesi altında bulunan alanlar, sıvılaşma ve tsunami beklenen alanlar ile derelerin taşkın alanlarını kapsamıştır (İMP, 2009).

Günümüzde, İstanbul için yapılan en detaylı risk analizi, deprem afetini kapsamakta, zarar azaltmaya yönelik sakinim planları ve müdahaleye yönelik afet ve acil durum planlarında özellikle deprem tehlikesine göre hazırlanmaktadır.

4.1. İstanbul'un Makroformunun Tarihsel Gelişimi

İstanbul'da Milattan önce 7. yüzyılda Megaralı Grekler tarafından Kadıköy (Khalkedon) ve sonra günümüzde Sarayburnu civarında (Byzantion) koloni şehirleri olarak kurulmuştur. Bu yerleşmelerden Byzantion, topografik avantajlarından ötürü önemini arttırmış ve bağımsız bir şehir olmuştur.

4.1.1. Bizans Dönemi

M.S. 196 yılında, Romalı Septimus Severus şehri işgal etmiş ve surları batıya doğru genişletmiştir. Bu dönemde yapılan hipodrom, anıtsal yapılar, ana arterler ve meydanlar yerleşme içini, surlar ise yerleşmenin makroformunu tayin etmiştir (Kuban, 2000).

I. Konstantin ile beraber İstanbul'da Roma İmparatorluğu dönemi başlamış, şehrin adı Konstantinopolis olarak değiştirilmiştir. Konstantin, 324 yılında Byzantion kentinin adını Konstantinopolis olarak değiştirmiş ve kentte 328 yılından itibaren görkemli bir yapılanma süreci başlamıştır. Başkentte yüksek nüfus nedeniyle, gıda üretimi kendi nüfusunu doyurmaya yeterli olmamıştır. Bu nedenle dış ticarete bağımlı bir kent haline gelmiştir. Bu dönemde Galata ortaya çıkmış ve çevresi duvarlarla sınırlandırılmıştır. Bizans ve Anatoniya adıyla adlandırılmakta olan şehir, miladi 330 tarihinden itibaren Kostantiniye ve Kostantinopol adını almıştır (İBB, 1995).

Kent, 395 yılında Konstanipolis (Constantinople) ismiyle Doğu Roma İmparatorluğu'nun başkenti iken 395 yılından sonra Bizans İmparatorluğu'na dönüşen bir başkent olmuştur. İmparator Konstantinos döneminde, yeni başkentte çoğunluğu Balkanlar'dan olmak üzere çok sayıda insan yerleştirilmiştir.

552 yılında, Jüstinye'nin idaresi sırasında, Galata surlar ile çevrilmiş, bugünkü Ayasofya'nın inşasına başlanmıştır. Kent, Fatih ilçesi sınırları içinde ve surların belirlediği bir alanda kurulmuştur. Galata ve Kadıköy (Khalkedon) dışında, Boğaz üzerindeki ya da Trakya, Asya ve Adalar'daki bütün yerleşmeler, kendi kaderlerine bırakılmıştır. Galata, 13. yüzyıldan sonra önem kazanmıştır. Yaz aylarını geçirmek için üst düzey senatör veya soylular bu bölgelerde villalar inşa etmişlerdir (Kuban,

2000). Bu devirden sonra kent, Osmanlıların eline geçene kadar birçok yönden gerilemiş, fakat genel yapısında önemli bir değişiklik olmamıştır.

Suriçi, Galata dışında, Bitinya olarak adlandırılan Asya yakasında, sınırları Haydarpaşa ve Kalamış'a dayanan yerleşimi ve Bakırköy Konstantin döneminde gelişmiş bir yerleşimdir. Bu dönemde ordu, Balkan seferlerine buradan başlamakta ve imparator tarafından bu alanda denetlenmektedir (Kuban, 2000).

4.1.2. Osmanlı Dönemi

İstanbul 1453 yılında, Osmanlı İmparatorluğu padişahı olan II. Mehmet (1444-1446) tarafından fetih edildikten sonra yeniden imar edilmeye başlanmıştır. Osmanlı toplum yapısı, toplumun şehir ve şehirciliğe bakış açısı, kentin belediye ve idari yapısının zaman içindeki değişimi İstanbul'un Osmanlı Dönemi'nde ki yapılanma ve imar faaliyetlerinin temelini teşkil etmiştir. Fatih Sultan Mehmet'in 1453'te kenti almasının ardından, kent hala Kostantiniya adıyla anılmaya devam etmiş fakat, İstanbul ve İslambol olarak da adlandırılmıştır. Fetihden sonra 50.000 olan şehrin nüfusu, Anadolu ve Rumeli'den getirilen çeşitli etnik gruplarla 120.000'e ulaşmıştır. Kentte yeni bir iskan politikası başlatılmış, imar faaliyetleri ile birlikte, Silivri ve Galata'da oturanlar kente nakledilmişlerdir. Fethi izleyen ilk 25 yıl içinde kente 60.000-80.000 kişi getirilmiştir (İBB, 2003).

Suriçi, Eyüp ve Üsküdar'da ilk Türk mahalleleri kurulmuştur. Osmanlı Dönemi'nde İstanbul'un nüfusu sürekli arttığı için, hanların kapladığı alanlar da gittikçe genişlemiştir. Tüketim üretimden fazla olduğu ve halkı doyurmak, hoşnutsuzluktan çıkacak kargaşalığa meydan vermemek için gerekli malları üreten bütün bölgeler her yıl ürünlerinin belli bir bölümünü İstanbul'a göndermekle yükümlü bırakılmıştır. 1480'lerde nüfus 65.000-80.000 arasında iken, 1550'lere gelindiğinde nüfus 400.000-500.000'e ulaşmıştır.

15. yüzyıl sonlarına doğru II. Bayezid (1481-1512) zamanında, en büyük yapılanma faaliyeti Fatih külliyesi çevresinde olmuştur. Üsküdar önemini arttırmaya devam etmiş, yeni mahalleler kurulmuştur.

16. yy. başında şehrin silüetini etkileyen en önemli yapılanma, Beyazıt Külliyesinin inşası olmuştur. Kent nüfusu, 500.000'e yükselmiştir. Boğaz'da yerleşmeler gelişmeye başlamıştır. Sur içinde Aksaray ve çevresi önemli bir yerleşim alanı olmuştur (İBB, 2003).

17. yüzyılda şehir nüfusunun 700-800.000'e ulaşmıştır. Haliç'in büyük bir kısmı yerleşimle dolmuş, Eyüp çok gelişmiştir. Üsküdar'da nüfus artışı yaşanmıştır. Beyoğlu ve Beşiktaş gelişmeye başlamıştır. İstanbul, hızlı bir değişim süreci geçirmiştir.

18. yüzyılda da Haliç ve Boğaziçi gelişmiştir. Bu dönemde meydana gelen yangınların Suriçi'nin yerleşim alanlarında tahribata neden olmasıyla, Suriçi önemini yitirmiştir. Boğaziçi'nde Beylerbeyi gelişmiş, Üsküdar, Haydarpaşa aksında Beyoğlu ise Kasımpaşa ve Tophane yönlerinde gelişmiştir. Beşiktaş, Boğaziçi ve kuzey yönlü gelişmiştir (İBB, 2003).

19. yüzyılda; Nişantaşı, Akaretler ve Pangaltı gelişmeye başlamıştır. Boğaz'da, Kabataş ile Taksim arası tamamen yapılaşmıştır. 1913 yılında, elektrikli tramvayın yapılması ile Nişantaşı bölgesi hızla gelişmiştir. Anadolu yakasında demiryolu, gar, liman tesislerine paralel bir gelişme yaşanmıştır. Üsküdar Bağlarbaşı'na doğru yapılırken, Üsküdar ile Kadıköy arası en yoğun yerleşim alanı olmuştur. Moda ve Bahariye yoğun yerleşim alanları olmuştur. Kalamış, Fener, Kızıltoprak ve Erenköy'de mahalleler kurulmuştur (İBB, 2003).

4.1.3. Cumhuriyet Dönemi

Cumhuriyet Dönemi İstanbul, iki önemli tarihsel gelişimi yaşamıştır. İlki, Ankara'nın başkent olması, ikincisi ise çok sayıda kent planının yapılması olmuştur.

1923-1950 yılları arasında nüfusta azalmalar meydana gelmiştir. 1 milyon olan nüfus; 1927'de 690.000'e düşmüş, 1935'te 740.000 ve 1945'te 900.000'e varmıştır. 1950-1980 döneminde İstanbul'un gelişiminde etkin olan en önemli unsur, sanayi alanları olmuştur. Sanayi alanları; Eminönü ve Fatih'te, Sirkeci ve Balat arasında limanın gelişmesine paralel olarak gelişmiştir. Kasımpaşa'da kurulan tersane ile Haliç'te de sanayi alanları gelişmiştir (İMP, 2009).

1945 yılında İstanbul Belediyesine bağlı alanlar 7.000 ha iken, 1960'ların sonunda 28.000'e yükselmiştir. 1960'ların sonunda kent nüfusu, 1.650.000'e ulaşmıştır (Kuban, 2000).

1950-1960 yılları arasında yaşanan yoğun göç dalgası ile kente gelenler, Haliç çevresiyle sur dışındaki sanayi kuruluşlarının çevresinde yerleşmişlerdir. Kağıthane ve Zeytinburnu bu dönemde gelişmiştir. Anadolu yakasında, Ankara Asfaltı (E-5 Karayolu) üzerinde gecekondulaşma başlamıştır. 1957'de Zeytinburnu ilçe olmuştur. Eyüp-Rami bölgesi yakınlarında Taşlıtarla Mahallesi gelişmiştir. Halkalı, Maltepe bu dönemde denetim dışı gelişmeye başlamıştır (İMP, 2009).

1950'lerin ortasında İstanbul batıda Yeşilköy, kuzeyde Levent, doğuda Bostancı'ya uzanmıştır. Sanayinin artması ile yerleşim alanları ve gecekondulaşmada hızlı bir artış yaşanmıştır. 1960 yılında kadınların da göçe katılmaları ile göç dalgası, aile göçü haline dönüşmüştür. Bu dönemde meydana gelen göçler sadece kırdan kente olmaktan çıkmış, aynı zamanda kentten kente de göçler olarak etkisini göstermiştir (Gürel ve Balta, 2011).

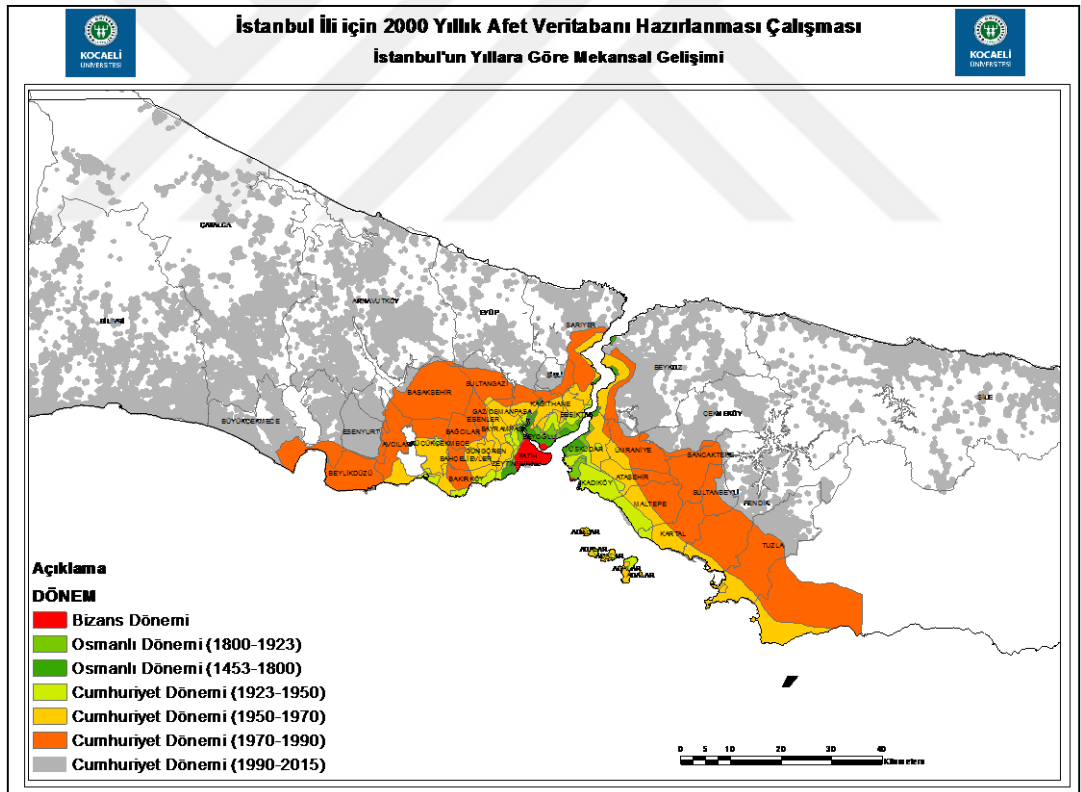
1970'lerde İstanbul aşırı nüfus artışı nedeniyle, konut ve ulaşım gibi temel altyapı gereksinmelerinde önemli boyutlara ulaşan sorunlar yaşanmaya başlamıştır. Bu yıllarda mekansal yapı açısından en önemli gelişme, Boğaz'ın iki yakasının bir köprü ile bağlanması olmuştur. Sanayi alanlarının gelişimine paralel olarak, yasa dışı yerleşimler kendini göstermiş ve kentin sağlıksızca gelişmesinde etkili olmuştur. 1970'lerin bir başka olgusu olan otomobil üretiminin başlaması ile özel oto sahipliği artmıştır. Boğaziçi Köprüsü'nün yapımı ile şehrin iki yakasında nüfus dengesizliği oluşmuştur. İstanbul doğuda Bostancı-Maltepe-Kartal-Pendik-Gebze yönünde hızla yayılmış, batıda ise Silivri'ye dayanmıştır (İMP, 2009).

1980 yılında, Küçükçekmece ve Büyükçekmece gölleri arasında Firuzköy-Esenyurt'ta, Halkalı, Kirazlı, Güneşli, İkitelli köyleri çevresinde, sınırlı olarak Kemerburgaz vadisinde, Ümraniye, Kurtköy, Şeyhli, Dolayoba, Gebze, Şekerpınar, Dilovası mevkilerinde yeni sanayi alanları gelişmiştir (İMP, 2009).

1990-2015 yılları arasında, İstanbul Metropoliten Alanı'nda yaşanan nüfus artışı ve buna bağlı olarak gelişen yerleşme eğilimleri ile ulaşım ağı yönlendirici olmuştur.

Gaziosmanpaşa, Sarıyer ilçelerinde yoğun nüfus artışı yaşanmıştır. Eminönü nüfus kaybetmiş, Beyoğlu düzenli konut bölgesi olmaktan çıkmıştır. Doğu yakasında Kartal ve Üsküdar gelişimini sürdürmüştür. İstanbul Metropolitan Alanı, 1990 yılı sonrasında hızlı şekilde gelişimini devam ettirmiştir. Gelişim yer yer su havzalarına, yer yer de orman alanlarına doğru yönelmiştir (İMP, 2009).

Çalışmanın analiz bölümünde, 1995 yılında, 1/50,000 Nazım İmar Planı çalışması kapsamında hazırlanan; “İstanbul’un Makroformunun Tarihi Gelişim Süreci Haritası” altlık olarak kullanılmaktadır (JICA, 2002). 1995 sonrası yapılaşmış alanların dağılımı verisi ise, 2013 yılında İBB Harita Müdürlüğü tarafından üretilen verilerden elde edilmiştir. Çalışma kapsamında hazırlanan haritalar, Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı olan ArcGIS 9.0 (ESRI, 2004) programı kullanılarak, günümüz ilçe sınırları haritasıyla çakıştırılmıştır.



Şekil 4.1. İstanbul İlinin dönem ve yıllara göre mekansal gelişimi

Şekil 4.1’de kentin yıllara ve dönemlere göre gelişiminin günümüz ilçe sınırlarıyla çakıtırılmış olduğu harita gösterilmektedir. Dönemlerin ve yılların belirlenmesinde kenti etkileyen önemli gelişmeler dönüm noktası olarak kabul edilmiştir. Bu dönüm noktaları özellikle Cumhuriyet Dönemi’nde daha da belirginleşmektedir. 1950 yılı 2.

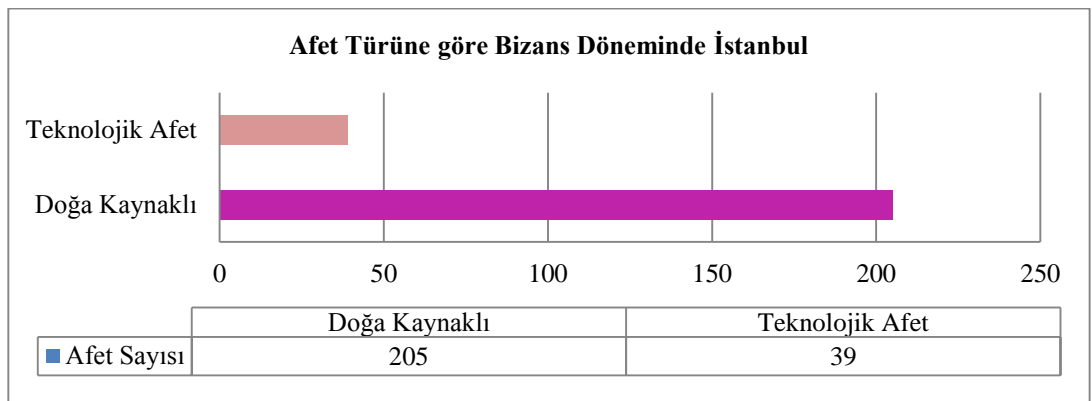
Dünya Savaşı sonrası kırsal bölgelerden İstanbul'da göç ve gecekonduların yaygınlaşması, 1970 yılı sanayileşmenin kentin gelişiminde etkili olması, 1990 yılı yaşanan nüfus artışına bağlı, kentin hızlı bir şekilde saçaklanması olmuştur. 1999 depremleri afet risk yönetimi sürecinde bir dönüm noktası olmasına rağmen, mekansal gelişimde etkisi kentsel yenileme ve kentsel dönüşüm ağırlıklı olmuştur. Bu yüzden Cumhuriyet dönemi, 4 alt dönemde incelenmektedir. 1923-1949, 1950-1970, 1971-1990, 1991-2015 yıllarına göre afetlerin istatistiksel dağılımı çalışması yapılmıştır.

İlçe sınırı verisiyle kentsel gelişim verisinin karşılaştırılması yöntemiyle, dönemlere ve yıllara göre tüm ilçelerin Excel listesi ve haritası hazırlanmıştır. Bu Excel listesi Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te gösterilmektedir. Hazırlanan bu altlık veriler, dönemlere göre meydana gelen afetlerin, hangi ilçelerde yoğunlaştığını belirlemek için analiz çalışmasında kullanılmaktadır.

4.2. Bizans Döneminde Yaşanan Afetler ve Alınan Önlemler (0-1453)

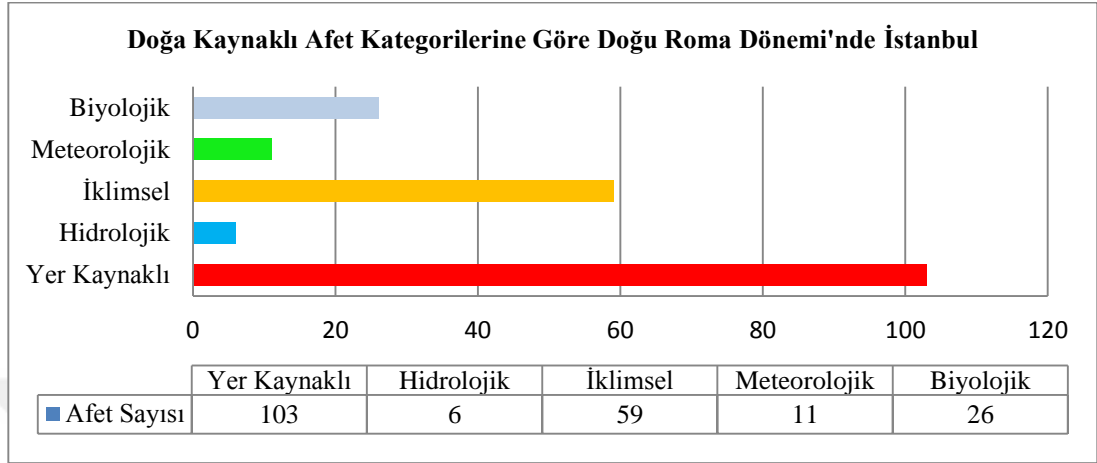
11 Mayıs 330 tarihinde resmen açılışı yapılan Konstantinopolis, asırlar boyunca gizemli bir şehir olarak dikkatleri çekmesi dışında, yaşadığı doğa kaynaklı afetleri ile de dikkatleri üzerine çekmiştir (Küçüksipahioğlu, 2009).

Bizans İmparatorluğu dönemi verilerine göre; İstanbul'da toplam 255 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 216'sı doğa kaynaklı, 39'u ise teknolojik afettir.



Şekil 4.2. Afet türüne göre Bizans Döneminde olan afetlerin sayısı

Bu çalışmada Bizans Dönemi'nde, İstanbul'da meydana gelen doğa kaynaklı afetler, 5 ana kategoride incelenmektedir. Buna göre, bu afet türlerinin kategorilerine ve sayılarına göre dağılımı Şekil 4.3'te gösterilmektedir.



Şekil 4.3. Doğa kaynaklı afetlerin sayısının kategorilerine göre İstanbul'da dağılımı

Bu dönemde meydana gelen doğa kaynaklı afetler arasında sırasıyla; jeofiziksel (deprem, tsunami, volkan ve heyelan), klimatolojik, biyolojik, meteorolojik, hidrolojik afetlerdir. Bu da, Bizans Dönemi için yapılan araştırmalarda kentin etkilendiği afetlerden en fazla deprem hakkında daha fazla çalışma yapılmasındandır. Teknolojik afetlere göre ise, en çok meydana gelen afetler, karışık kazalar kategorisinin altındaki kentsel kazalar (yangın) ile diğer (ayaklanma) olaylardır.

Çalışmada İstanbul'un mekansal gelişimi, afetlerin istatistiksel dağılımı ile birlikte değerlendirilmiştir. Buna göre Bizans Dönemi'nde gelişen Beyoğlu, Eyüp, Fatih ve Kadıköy ilçelerinde meydana gelen afetlerin sayısı Tablo 4.1'de gösterilmektedir. Tabloda ilçeler ve afetlerin sayısı karşılaştırılmaktadır. Fakat, afetin hangi ilçede meydana geldiği her veri için bilinmemektedir. Bu yüzden, afetlerin etkisinin her ilçede eşit olduğu varsıyılarak her ilçe için eşit puanlama yapılmıştır. Tablo'da gösterilen sayılar, afetlerin ilçelere göre istatistiksel dağılımı vermektedir. Yatay toplam İstanbul'un genelinde yaşanan afetlerin toplamını vermemektedir.

Tablo 4.1. Bizans Döneminde meydana gelen afetler tablosu

Bizans				BEYOĞLU	EYÜP	FATİH	KADIKÖY
Doğa Kaynaklı	Yer Kaynaklı	Deprem		85	85	85	85
		Tsunami		16	16	16	16
		Kütleli	Heyelan	1	1	1	1
		Volkan		1	1	1	1
	Hidrolojik	Sel		6	6	6	6
		Kütleli	Heyelan	0	0	0	0
	Klimatolojik	Kuraklık		34	34	34	34
		Aşırı Sıcaklık		23	23	23	23
			Soğuk Hava	17	17	17	17
			Sıcak Hava Dalgası	1	1	1	1
			Aşırı Kış Koşulları	5	5	5	5
	Meteorolojik	Orman		0	0	0	0
		Fırtına		11	11	11	11
	Biyolojik	Hortum		0	0	0	0
Salgın Hastalık			26	26	26	26	
Teknolojik	Karışık Kaza	Böcek İstilasası		0	0	0	0
		Kentsel Kaza	Yangın	43	43	43	43
			Çökme	0	0	0	0
			Patlama	0	0	0	0
			Tehlikeli	0	0	0	0
			Diğer	1	1	1	1
			Terörist Saldırı	0	0	0	0
			Gıda	0	0	0	0
		Çevre Kirliliği	0	0	0	0	
	Ulaşım	Deniz Kara		0	0	0	0
Endüstriyel kaza			0	0	0	0	

4.2.1. Yer kaynaklı afetler

Bizans dönemine ilişkin düzenli bilgi veren Bizans kronikleri, depremlerin tarih ve yerleri hakkında bilgi vermektedir. Bunun nedeni, depremlerin en fazla zarar verici afet olmasındandır. Bunun dışında Bizans Dönemi'nde, Osmanlı Dönemi'nde olduğu gibi düzenli veri toplanmaması, verilerin erişiminde kısıtlamalara neden olmuştur.

İstanbul'da 103 adet yer kaynaklı afet meydana gelmiştir. Bunlardan 85'i depremlerden oluşmaktadır. Meydana gelen depremlerden 16'sı deprem dalgası yani tsunamiyi tetiklemiştir.

Bu bölümde ve bundan sonraki bölümlerde anlatılan afetler, "İstanbul İli 2000 Yıllık Afet Veritabanı"nda listelenen afetlerin açıklamalarından derlenmiştir. Daha fazla bilgi için "www.istanbulafetler.info" internet adresine bakılmalıdır.

Bizans döneminde $I_0 \geq 5$ ve $M_w \geq 5$ olan 85 adet deprem meydana gelmiştir. 1 Nisan 407 tarihindeki deprem, depremin ardından dev dalgalar oluşmuş ve Bakırköy’de gemiler kıyıya vurmuştur. 557 yılında meydana gelen deprem en korkunç depremlerden biri olmuştur (Küçüksipahioğlu, 2009; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ., 1981).

Volkan kaynaklı tek afet, 472 yılında İstanbul’a dört parmak kalınlığında bütün çatıları kaplayan kül yağışıdır. Halk külün aslında ateş olduğunu ancak Tanrı’nın merhametinin ateşi küle çevirdiğini düşünmüştür (Küçüksipahioğlu, 2009; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ., 1981).

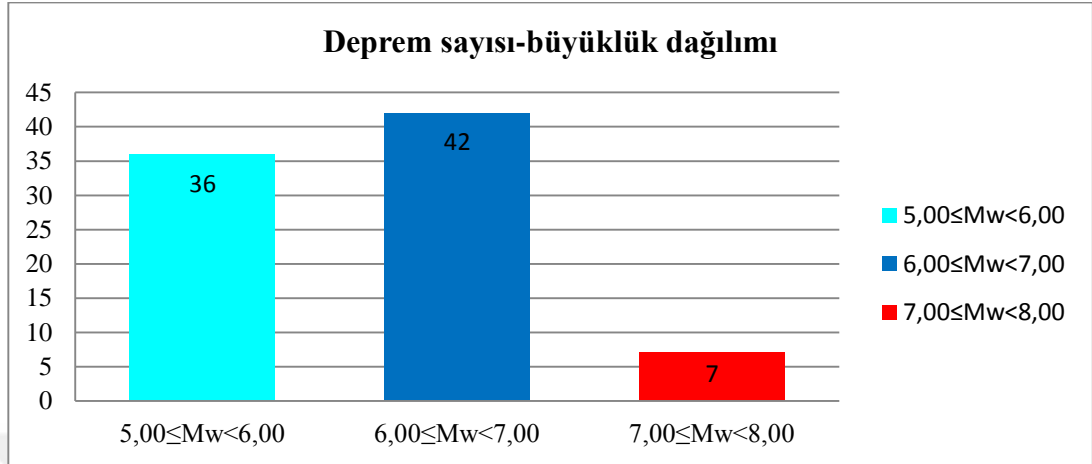
IX. yüzyıl depremlerinden olan 869 depremi ise kayıtlarda “Büyük Deprem” olarak geçmiştir. Bu felakette Ayasofya, Azize Meryem ve Havariler Kiliseleri yıkılmıştır. X. yüzyılın büyük depremlerinden biri olarak tarihe geçen 967 depremi İstanbul ve Bolu’da etkili olmuştur. Bu depremle, depremlerin oluş nedenlerini açıklayan Yunan teorilerinin yanlış olduğu eleştirisi yapılmış ve Tanrı’nın isteğiyle depremlerin meydana geldiği belirtilmiştir (Altan, 2009; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ., 1981).

23 Eylül 1063’te meydana gelen depremde İstanbul’un batı kesimi hasar görmüştür. Tarihçiler ilk defa bu depremle depremin oluş nedeni üzerine konuşmaya başlamış ve halkın korkularını yatıştırmaya çalışmışlardır. Psellos, Tanrının öfkesini doğa olaylarıyla gösterdiğini ve Aristo’nun depremlerin yeraltındaki hava hareketleri teorisini mantıklı bulduğunu ve insanları uyardığını belirtmişlerdir (Altan, 2009).

XIV. yüzyılda, 1344 yılında merkez üssünün İstanbul olduğu belirtilen depremde, dalgalar Beylerbeyi’ne kadar ulaşmış ve deniz 2 km. kadar kara içlerine taşınmıştır. Bu olay sırasında insanlar, sürüler ve limanda demirlemiş olan tekneler sürüklenmiş, sular çekildikten sonra her taraf çamur tabakası içinde kalmıştır (Küçüksipahioğlu, 2009; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ., 1981).

Alınan önlemlere bakıldığında, deprem olan bölgeye yardımlar gönderilmiştir. Kentin ve imparatorluğun tüm imkânları seferber edilmiştir. Depremler sonrasında yas ilan edilmiştir veya imparatorlar taçlarını takmamışlardır (Küçüksipahioğlu, 2009). Deprem sonrasında; halk şehri terk ederek bir yerde toplanmış, çadırlarda

kalmış veya dışarıda uyumuşlardır. Piskopos eşliğinde dualar edilmiştir. Depremler sonrasında, önceki depremlerin yıl dönümleri için dini törenler yapılmıştır.



Şekil 4.4. Bizans Dönemi (0-1453) depremlerinin büyüklüklerine göre oluş sayıları

Çalışma kapsamında önceki bölümlerde açıklanan yöntem ile oluşturulan katalog depremleri, büyüklüklerine ve oluş sayılarına göre özetlenmiştir. Şekil 4.4'e göre, Bizans döneminde 85 deprem meydana gelmiştir. En fazla meydana gelen deprem büyüklüğü $6 \leq Mw < 7$ arasında yığılmıştır. Bu dağılım, tarihsel kayıtlarda çok tahribat yapan depremlerin kayda girmesinden de kaynaklanmaktadır.

4.2.2. Klimatolojik afetler

Çalışmada kuraklıklar, su ve yiyecek kıtlıkları ile birlikte değerlendirilmektedir. Bunu dışında yaşanan afetler; 5 adet aşırı kış koşulu, 1 adet sıcak hava dalgası ve 2 adet doludur.

Verilere göre; İstanbul'da toplam 59 adet klimatolojik afet meydana gelmiştir. Bu afetler, bu dönemde meydana afetlerin %23'ünü oluşturmaktadır. En çok meydana gelen alt kategori; kuraklık ve soğuk hava dalgalarıdır.

Kuraklık ve su sıkıntısı Konstantinopolis'in her zaman en önemli sorunu olmuştur. 330 yılında toprak sahipleri, kentin su kemerlerinin bakımını üstlenmeye zorlanmıştır. Bizans döneminde kıtlıklar nedeniyle, fırın ve kasaplar özel olarak denetlenmiş, kıtlık veya olağanüstü şartlarda fiyat resmi çevrelerce belirlenmiştir. 19. yüzyılda jeoloji ve Anadolu ile Boğaz'ın doğal coğrafyası nedeniyle bilim adamları sürekli artan nüfusa suyun yetmeyeceğini ve bu nedenle uzak bölgelerden kente su

getirilmesi gerektiğini belirtmiş ve önlemler bu şekilde alınmıştır (Ortaylı ve diğ., 2008).

Soğuk hava dalgaları, bu dönemde Boğazda yaşanan don olaylarını kapsamaktadır. IV-VII. yüzyıllar arası İstanbul'da çok zor ve sert geçen kışlar yaşanmıştır. Bu koşulların Tanrı'nın cezalandırması olduğu düşünülmüştür (Küçüksipahioğlu, 2009).

VIII. yüzyılda İstanbul'da baş gösteren ilk büyük kıtlık, 717 yılındaki soğuk hava akımına bağlı olarak yaşanmıştır. Fırtınalar yüzünden yiyecek gelememesi nedeniyle de kıtlık yaşanmıştır. Hayvanlar telef olmuş ve salgın hastalıklar yaşanmıştır. 763 yılında yaşanan kış tüm dünyada etkili olmuştur. Buz kütleleri Boğaziçi ve Haliç'i doldurmuş, insanlar Üsküdar'dan Galata'ya yürüyerek geçmiştir. Buzulların surlara çarpması nedeniyle Sarayburnu'nda surlar yıkılmıştır. Bu soğuklar nedeniyle kentte tüm su kaynakları kurumuş, kuraklık felaketi yaşanmıştır. Hamamlar boş kalmış, suyu bol nehirler kurumuştur. Bu olay için alınan önlem, Valens'in suyollarının tekrar restore edilmesine karar verilmesidir. Bu yüzden her yerden işçiler toplanarak İstanbul'a getirilmiş ve restore ettirilmiştir. Bu dönemde Bizans Devleti, yedekte hububat stokları bulundurarak kıtlıklarla mücadele için önlem almıştır (Altan, 2009).

Bazı afetler, sadece söylentilere bağımlı olarak meydana gelmiştir. Örneğin; İmparator'un öldüğü söylentisi ile ekmek fırınlarında yığılma ve kıtlıklar yaşanmıştır. Afetler konusunda imparatorların sorumlu tutulmaları nedeniyle, felaketler sonrasında maddi zararların karşılanması için imparatorluğun tüm imkanları kullanılmıştır. Afetlerin yarattığı zararlara ve can kayıplarına duyulan acıyı halka gösterebilmek için, resmi olarak yas ilan edilmiş ve imparatorlar taç ve mor giysilerini giymemişlerdir (Küçüksipahioğlu, 2009).

4.2.3. Biyolojik afetler

Bizans Döneminde, 26 adet biyolojik afet meydana gelmiştir. Bu afetler salgın hastalıklardan oluşmaktadır. Bu döneme ait kaynaklarda, böcek veya hayvan istilalarını kapsayan bir veriye rastlanmamıştır. Salgın hastalıklar bu dönemde meydana gelen afetlerin %10'unu oluşturmaktadır.

İstanbul, tarih boyunca görülen en tehlikeli veba salgınlarından birisini İmparator Iustinianos zamanında, 541 yılında yaşamıştır. Bu veba "Iustinianos Vebası" olarak

geçmiştir. Bu salgın için alınan önlem ise sosyal hizmetler kurumlarının daha aktif çalışmasının emredilmesi olmuştur. İmparator veba sona erdikten sonra 544 yılında bir kanun çıkarmış ve ekmek ve yiyecek fiyatları artmıştır. Yüksek fiyatlara bağlı olarak kıtlık yaşanmıştır. VIII-XI. yüzyıllarda İstanbul “Tanrı’nın gazabı” olarak görülen ve çıkış noktaları farklı olan salgınlardan etkilenmiştir. Kaynaklarda salgınlara nasıl müdahale edildiği ve ne tür önemleler alındığı belirtilmemektedir (Altan, 2009). Yaşanan veba salgınları nedeniyle, Yedikule’de insanlar yedi gün süreyle karantinaya alınmışlardır. Ayrıca salgınlarda halk şehri terk etmiş, İmparatorluk Sarayı taşınmıştır (Yıldırım, 2010).

Bu dönemde yaşanan afetler sonrasında, kentte iyileştirmeye yönelik faaliyetler üzerinde durulmuş, afetlerin zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmaların varlığına ilişkin bilgiye, kaynaklarda rastlanılmamıştır.

4.2.4. Meteorolojik afetler

Günümüzde olduğu gibi Bizans döneminde de İstanbul’da şiddetli fırtınalar yaşanmıştır. Bu dönemde kayıtlı afetlerin sayısı 11’dir. Bu afetlerde sadece fırtınalardan oluşmakta ve doğa kaynaklı afetlerin %4’ünü oluşturmaktadır. Fırtınalar sonrasında imparatorlar meydana gelen kayıpların ve hasarlı bölgelerin tamiri için emirler vermişlerdir (Küçüksipahioğlu, 2009). Bu dönemde meydana gelen fırtınaların ikincil etkisi, yaşanan kıtlıklardır. Fırtına sonrası erzak getiren gemilerin limana yanaşamaması yüzünden şehirde kıtlıklar yaşanmıştır.

4.2.5. Hidrolojik afetler

Bu dönemde kayıtlı, 7 adet hidrolojik afete rastlanmaktadır. Bu afetler sellerden meydana gelmekte ve toplam afetlerin %3’ünü oluşturmaktadır.

4.2.6. Teknolojik afetler

Bizans döneminde meydana gelen teknolojik afetler, kentsel kazalar alt kategorisi olan yangınlardır. Toplam 39 adet yangın meydana gelmiştir. Yangınlar, meydana gelen afetlerin %15’ini oluşturmaktadır. Bu dönemde meydana gelen yangınlar, özellikle de Ayasofya’nın hasar görmesi toplumda uğursuzluk olarak sayılmıştır.

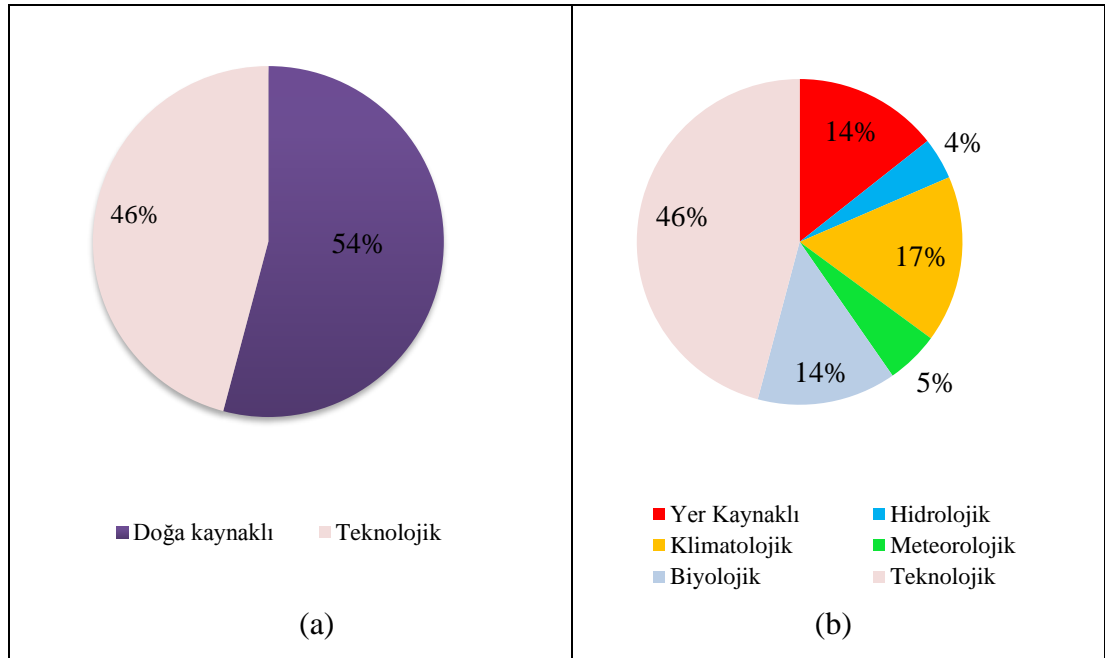
Yangınlara karşı bu dönemde alınan önlemler; evlerin inşa edilmesi sırasında aralarında (12 ayak) mesafe bırakılması veya yapım sırasında taş ve tuğla kullanılmasıdır. Fakat bu önlemlerinde yeterli olmadığı görülmüştür. Yangınla mücadele için şehir Eparkhos'unun (kent yöneticisi) yönetimi altında yangınla mücadele birimi kurulmuştur (Kuban, 2000).

Leon ve Iustinianos gibi imparatorlar ilk yüzyıllarda bazı inşaat kuralları çıkartmışlardır. Konut bloklarının arasına yaklaşık 3,5m, birbirine bakan yapılarda da teras ve balkon arasını yaklaşık 3m olarak yapılması zorunlu kılınmıştır. Bu balkonların ve terasların ahşaptan olması ise yangınların kolayca yayılmasına neden olmuştur (Kuban, 2000).

4.3. Osmanlı Döneminde Yaşanan Afetler ve Alınan Önlemler (1453-1923)

4.3.1. 1453-1799 yılları arası

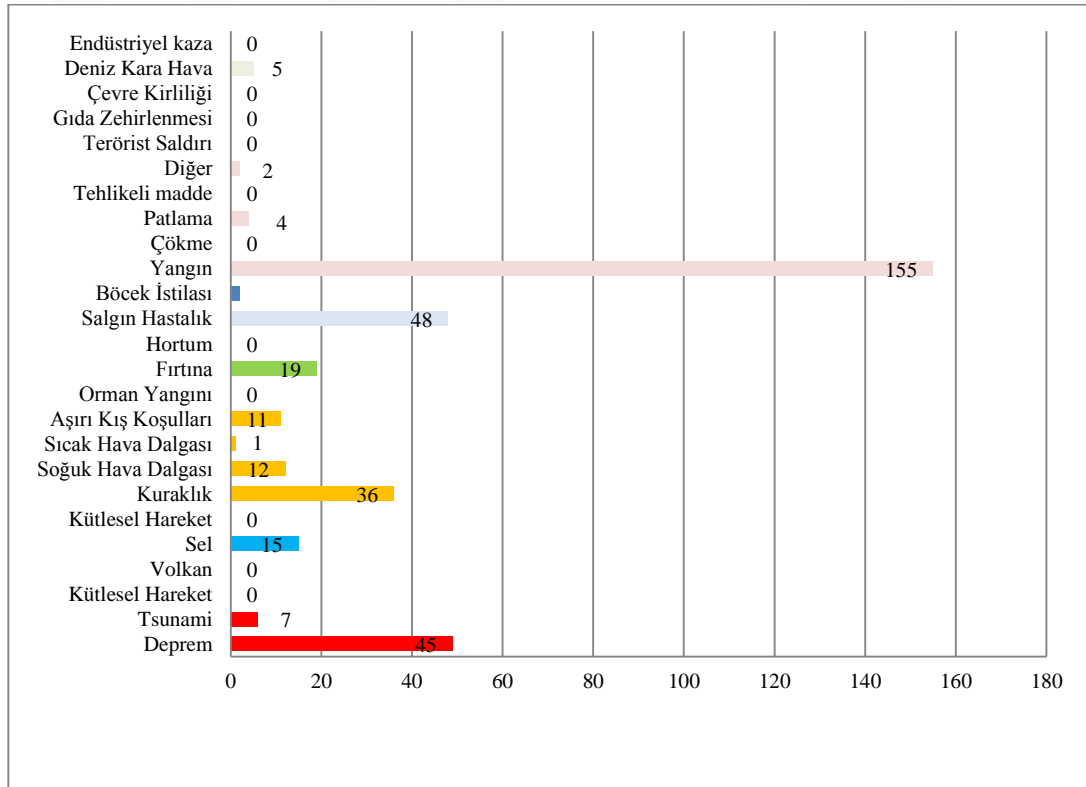
İstanbul'un fethini takiben kentte 1800 yılına kadar yaşanan afetlere ait verilere göre; toplam 382 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 196'sı doğa kaynaklı, 166'sı ise teknolojik afetlerdir.



Şekil 4.5. Osmanlı Döneminde olan afetlerin dağılımı, a) türlerine, b) kategorilerine göre

Meydana gelen afetlerin türlerinin dağılımına bakıldığında, bu dönemde meydana gelen afetlerin %54'ünü doğa kaynaklı afetler oluştururken, %46'sını teknolojik afetler oluşturmaktadır. Meydana gelen afetlerin yüzdesel dağılımı incelendiğinde, %46 ile en fazla yaşanan olay, teknolojik afetlerdir. Doğa kaynaklı afetler arasında ise klimatolojik afetler (%17) kategorisidir. Bu afet türünde de en fazla meydana gelen afet alt kategorisi kuraklık ve anormal sıcaklıklar olmuştur. Klimatolojik afetleri %14 ile jeofiziksel afetler izlemektedir. Yer kaynaklı afetler kategorisi, alt kategorilerine göre incelendiğinde bu dönemde en fazla depremlerin yaşandığı görülmektedir. Üçüncü olarak ise %14 ile biyolojik afetlerdir. Bu afet türünün alt kategorilerine göre, en fazla meydana gelen afetler salgın hastalıklardır.

Devlet bu dönemde, İstanbul'a gelen nüfusu kontrol etmek, sürekli yangınlar ve bunun doğurduğu konut bunalımıyla mücadele etmek, gıda gereksiniminde ihtiyaç artışını karşılamak ve kent içindeki kargaşalar gibi birçok konuyla mücadele etmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nun bu döneminde meydana gelen büyük afetlerde, afet zararlarının önceden azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması yerine, afet olduktan sonra yaraların sarılması yönünde çalışmalar yapılmıştır (Taş, 2003).



Şekil 4.6. Osmanlı döneminde olan afetlerin alt kategorilere göre sayısal dağılımı

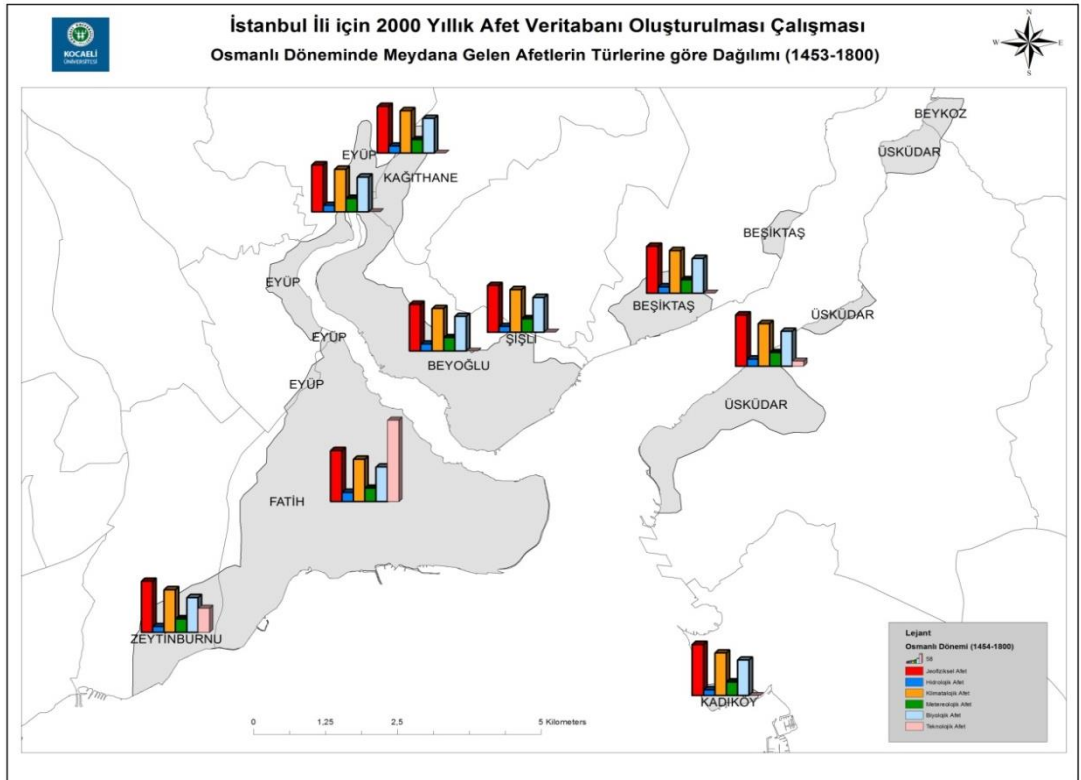
Şekil 4.6’da gösterildiği gibi, teknolojik afetler kategorisinde en fazla meydana gelen afet alt kategorisi yangınlardır. Bu dönemde, 155 adet yangın meydana gelmiştir. Çalışma kapsamında İstanbul’un mekansal gelişimi, yıllara ve ilçelere göre istatistiksel dağılımı ile birlikte değerlendirilmektedir. Buna göre, Osmanlı’nın ilk dönemi olarak kabul edilen, 1453-1800 yılları arasında yerleşik alanlar için, Beşiktaş, Beykoz, Büyükçekmece, Beyoğlu, Eyüp, Fatih, Kadıköy, Kağıthane, Sarıyer, Şişli, Üsküdar ve Zeytinburnu ilçelerinde meydana gelen afetlerin sayısı Tablo 4.2’de, mekansal dağılımı ise Şekil 4.7’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. 1453-1800 yılları arasında meydana gelen afetler

			BEŞİKTAŞ	BEYKOZ	BEYOĞLU	B.ÇEKMECE	EYÜP	FATİH	KADIKÖY	KAĞITHANE	SARIYER	ŞİŞLİ	ÜSKÜDAR	ZBURNU	deniz	
Doğa Kaynaklı	Yer Kaynaklı	Deprem	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0	
		Tsunami	0	0	0	7	0	7	7	0	0	0	7	7	0	
		Kütleli Hareket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Volkan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hidrolojik	Sel	9	9	10	8	9	13	8	10	9	8	10	8	0	
		Kütleli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Klimatolojik	Kuraklık	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0	
		Aşırı Sıcaklık	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Soğuk Hava	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	
		Sıcak Hava	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
		Aşırı Kış	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	0	
		Yıldırım	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Orman Yangını	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Meteorolojik	Fırtına	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	0	
		Hortum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Biyolojik	Salgın Hastalık	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	0	
		Böcek İstilasası	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	
	Teknolojik	Karışık Kaza	Yangın	0	1	30	0	2	113	0	0	0	0	7	0	0
			Çökme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Patlama	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tehlikeli madde			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diğer			0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Terörist Saldırı			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gıda eh.			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Çevre Kirliliği			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ulaşım	Deniz Kara													5		
	Hava															
Endüstriyel														0		

Tablo 4.2’de ilçelere göre afetlerin sayısı karşılaştırılmaktadır. Fakat afetin hangi ilçede meydana geldiği her afet alt kategorisi için bilinmemektedir. Bu yüzden her ilçeye puan verilmiştir. Örneğin, kuraklığın etkisinin tüm ilde etkili olduğu varsayılarak tüm ilçelere eşit puan verilmiştir. Fakat deprem dalgasının etkisinin sadece kıyılarda etkili olduğu varsayılarak, kıyısı olan ilçelere puan verilmiştir. Deniz sütunu, denizde meydana gelen kazaları göstermektedir. Afetlerin yatayda toplamı, İstanbul’un genelinde yaşanan afetlerin toplamını vermemektedir.

Kayıtlı afetlere göre bazı ilçelerde yapılaşma olduğu tespit edilmiştir. Bu ilçelerden; Silivri, Küçükçekmece, Bakırköy, Çatalca ve Pendik. Silivri, Küçükçekmece, Bakırköy, Çatalca’da sel kayıtlarına rastlanırken, Pendik’te ulaşım kazası kayıtlarına rastlanmıştır. Bu veriler mekansal analize dahil edilmemesine rağmen, veritabanında listelenmektedir.



Şekil 4.7. 1453-1800 yılları arasında meydana gelen afetlerin türlerine göre ilçe bazında dağılımı

Bu dönemde meydana gelen Yer kaynaklı, Klimatolojik, Meteorolojik ve Biyolojik afetlerin meydana geldikleri yerlerin bilgisi her veri için elde edilemediğinden

etkisinin tüm yerleşik alanda olacağı kabul edilmiştir. Bu yüzden Şekil 4.7’de sadece teknolojik afetlerin meydana geldiği ilçeler için bir değişim gözlenmektedir.

4.3.1.1. Yer kaynaklı afetler

Yer kaynaklı afetler kategorisi kapsamında en çok meydana gelen afetler depremlerdir (45 adet).

Bu dönemde İstanbul’u etkileyen en büyük deprem, 1509 depremidir. Depremlere karşı alınan önlemlerden en önemlisi, 1509 depreminden sonra kentte kagir yerine, hafif taşıyıcı sisteme sahip ahşap yapının benimsenmesi olmuştur. Deprem sonrası her haneden para toplanarak onarım ve yeniden inşa faaliyetleri yürütülmüştür (Sakin, 2002; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ, 1981). İstanbul’un fethi sonrasında, 1509 yılında yaşanan ve halk arasında “Küçük Kıyamet” olarak tanımlanan depremde, yaşanan büyük can ve mal kayıplarından sonra, İstanbul’un yeniden imarı için II. Bayezid yapıların ahşap malzeme ile yapılması gerekliliğini belirtmiştir (Taş, 2003). Bu deprem, şehir fetih edildikten sonra meydana gelen en büyük depremdir. Bizans’ın depremlere karşı deneyimli olmasına karşın Osmanlı henüz yaşamamıştı. Bu depremle İstanbul’un depremselliği ve deprem tehlikesi iyi bilinen bir husus haline gelmiştir (Sakin, 2002). 1719 depreminde ise, şehrin beşte dördü tahrip olmuştur. Ölü sayısı 4000’lere ulaşmıştır. Depremlere hazırlık ve zarar azaltma kapsamında ise; III. Ahmed döneminde, 1719 yılında depremlerin nedenleri hakkında bilimsel çalışma/araştırma hazırlanmasına karar verilmiştir (Öztürk, 2009; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ, 1981).

1766 yılında meydana gelen iki deprem, 1509 depreminden 257 yıl sonra meydana gelmiştir. Su yollarında meydana gelen hasarlar nedeniyle, kentte susuzluk yaşanmıştır. İnsanların uzun süre barınma sorunu yaşamaması nedeniyle, asayiş sorunları yaşanmıştır. Yönetim, halkın yiyecek ve içecek sorununu çözmek için para yardımı yapmıştır. Topluma moral vermek için vaizler aracılığıyla, dua ve dayanma gücü üzerine konuşmalar yapmışlardır. Deprem sonrasında yaşanan ikincil afetlerden, kuraklık/kıtlık olaylarının yaşanması ve fırınların hasar görmüş olması nedeniyle; fırınların mülk sahibi tarafından tamirinin zorunlu hale getirilmesi emredilmiştir (Sakin, 2002; Soysal ve diğ, 1981). Bu dönemde, hasarların onarımları

yerel imkanlar ile sağlanmaya çalışılmış, devlet vergi indirimi, vergi affı, geri ödemeli faizsiz kredi imkanları ile afetzedelere destek olmuştur.

Bazı depremler, deprem kaynaklı tsunamiye neden olmuştur. Bunlar; 1509, 1577, 1646, 1751, 1754 ve 1766 depremleridir. 1509, 164 ve 1766 depremleri sonrası oluşan dev dalgalar Marmara'ya kıyısı olan ilçeler ile Boğaz'da bazı yerleşmeleri etkilemiştir (Altınok ve diğ., 2005; Soysal ve diğ., 1981).

4.3.1.2. Klimatolojik afetler

Osmanlı döneminde 60 adet klimatolojik afet meydana gelmiştir. Bu afetler bu dönemde meydana gelen afetlerin %17'sini teşkil etmektedir. En çok meydana gelen afetler; kuraklık (36 adet), soğuk hava dalgaları (12 adet) ve aşırı kış koşullarıdır (11 adet).

16. yüzyılda İstanbul'da sık sık yiyecek sıkıntısı, hatta kıtlıklar yaşanmıştır. 1525-1530 yılları arasında çekirge istilalarının yaşanması ve nüfus artışı da bu sıkıntılarda etkili olmuştur. III. Ahmed döneminden başlayarak, İstanbul'a göçü engellemeye çalışan bir dizi Divan kararı alınmıştır. Bu kararlar sadece nüfus artışı nedeniyle değil, yangınlardan kaynaklanan konut sıkıntısının ve kıtlıkların yaşanmasından da kaynaklanmıştır. Bu konuda, 1730-54 yılları arasında Sapanca-İznik kanalı, İstanbul'a yiyecek getirilmesini kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmıştır (Kuban, 2000).

Su, en büyük sorunlardan biri olmuştur. I. Süleyman döneminde kentin nüfus artışına paralel olarak su ve yiyecek sorunu baş göstermiştir. Bunun için alınan önlem, göçlerin sınırlandırılması ve nüfusun denetim altında tutulması olmuştur. Bir diğer önlem, Kırkçeşme Suları'nın sisteme katılması olmuştur. 1550 yılında yaşanan kuraklık sonucunda, 1554-1563 yılları arasında birçok su kemeri onarılmıştır. 1563 yılında meydana gelen selde, su kemerlerinin yıkılması ve şehirde bulunan su kaynaklarının tahrip olması nedeniyle büyük bir su sıkıntısı baş göstermiştir. Hamamlar kullanılmıştır. Sakalar şehir dışından su getirmiş ve yüksek fiyatlara satmıştır. Kemerler tamir edilmiştir. Kağıthane'den su getirilerek, Kırkçeşme su kanalları ile birleştirilmiştir. Su sistemi 1564'te tamamlanmıştır (Öztürk, 2009).

Aşırı kış koşulları İstanbul için iaşe (beslenme) zorluklarının yaşanmasına sebep olmuştur. Halk gıda ihtiyacını karşılamak için sıkıntı çekerken, esnaf her zaman yiyecek fiyatlarını arttırmıştır. Devlet bu yüzden, beslenme zorluklarını gidermek için önlemler almaktaydı. Bu önlemlerden en önemlisi narh (tavan fiyat) uygulaması olmuştur. Bir diğer uygulama ise, 1573 yılında yaşanan aşırı kış koşulları nedeniyle alınan önlemler olmuştur. İzmit tarafında işleyen değirmenlerden, hazır un getirtip yerine kapanda bulunan buğdayın götürülmesi ile, zahirenin (tahıl) saklanması ve fiyat artışının önüne geçilmiştir. 17. Yüzyılın ikinci yarısında, kışın yaklaşmasına yakın, fırınların gemilerin yanaşamaması ihtimaline karşın üçer aylık malzemenin temin edilmesi istenmiştir. Şiddetli soğuklar nedeniyle yakacak ihtiyacı yaşanmaması için hüküm yayınlanmıştır. 1575 yılında yayınlanan bu hükme göre odun nakliyatı yapan gemilerin ve odun fiyatına narh (tavan fiyat) uygulanması belirtilmiştir (Öztürk, 2009).

15. yüzyıl ile 17. yüzyıl arasında şiddetli soğukların yaşanması Küçük Buzul Çağ ile ilişkilendirilmiştir (Öztürk, 2009). Osmanlı'nın bu döneminde, 12 adet soğuk hava dalgası yaşanmıştır. 1621 yılında yaşanan şiddetli soğuklar yüzünden Haliç donmuştur. 6 Şubat 1621 günü Üsküdar ile İstanbul'un arası buz bağlamış, halk bir yakadan karşı yakaya yaya olarak geçmiştir. İstanbul'da kıtlık ve pahalılık başlamış ve ekmeğin 70 dirhemi bir akçeye fırlamıştır (Ziyaoğlu, 1985).

4.3.1.3. Biyolojik afetler

Biyolojik afetlerin (50 adet) kategorilerine göre sayısı incelendiğinde, en çok meydana gelen olaylar salgın hastalıklardır (48 adet).

1492 yılında Arabistan, Şam, Halep ve Mısır'da ortaya çıkan bir salgın, İstanbul'u etkilemiştir. Bu taundan (veba) dolayı bozacılar zarar ettiklerini öne sürmüştür. Yapılan tahkikat sonucunda zarara uğradıklarına karar verilmiştir. Ve vebadan etkilenen köyler ve kasabalarda, işgücü kaybına uğradıkları için vergiden muafiyet veya indirim uygulaması yapılmıştır (Yıldırım, 2010). 1591-1592 senelerinde hüküm süren veba karşısında dükkanlar kapatılmış, Okmeydanı ve Alemdağ'da afetin sona ermesi için dualar okunmuştur. Padişah Boğaziçi'ndeki kasırlara yerleşmiştir. Hapishaneler boşaltılmıştır (Demirtaş, 2009).

Bu dönemde meydana gelen salgın hastalıklarla mücadele politikası izlenmiştir. Kenti terk etme, dualar etme, vergiden muaf tutulma gibi bazı önlemler dışında salgın hastalıklarla ilgili zarar azaltıcı önlemlere rastlanılmamıştır.

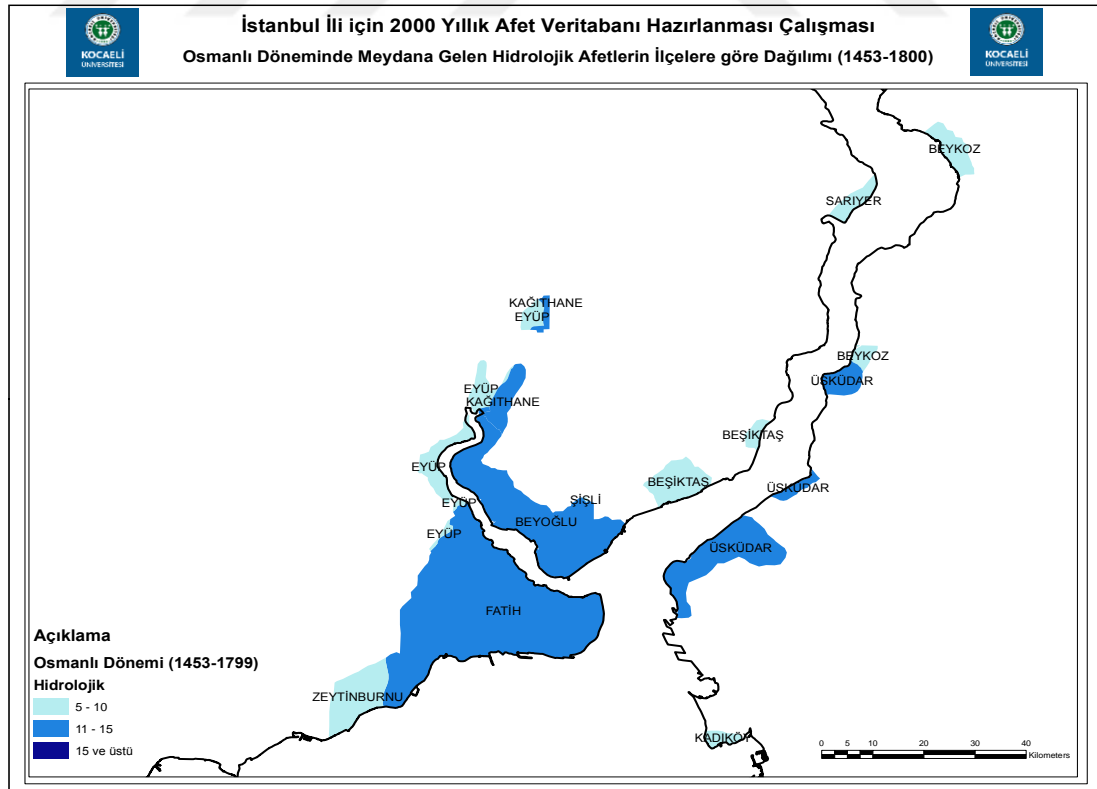
Çekirge istilaları, Osmanlı Dönemi'nde çok sayıda yaşanan bir afet olmuştur. Bu afet sadece ekinlere zarar vermekle kalmamış, çevreye de zararlar vermiştir. 1783 yılında meydana gelen çekirge istilası, Kadıköy ilçesini etkilemiştir. Bu afetle mücadele edebilmek için, sığırcık kuşu barındırılması önlemi uygulanmıştır. Sığırcık kuşları ile, çekirgeler bertaraf edilmiştir (Öztürk, 2009).

4.3.1.4. Meteorolojik afetler

Bu dönemde 19 adet fırtına yaşanmıştır. Fırtınalara karşı herhangi bir önlem alındığına ilişkin bir bilgiye rastlanılmamıştır.

4.3.1.5. Hidrolojik afetler

Bu dönemde 15 adet sel meydana gelmiştir. Yağışlardan kaynaklanan heyelan verisine ise rastlanılmamıştır.



Şekil 4.8. Osmanlı dönemi (1453-1799) hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

1563 yılının Eylül sonu ile Ekim başında fırtına ile birlikte şiddetli yağmur yağmış, Halkalı Deresinin taşmasına neden olmuştur. Seller; insanları, hayvanları, ağaçları her şeyi denize sürüklemiştir. Sel suları, Yeşilköy'e kadar ulaşmıştır. Su kemerleri büyük bir gürültüyle yıkılmıştır. Silivri köprüsü ile Büyük ve Küçükçekmece köprüleri, Haramidere köprüsü, yağmurda yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Kağıthane deresi taşmıştır. Eyüp dolayı sular altında kalmış, sular bir hafta sonra çekilmiştir. Bu olaydan sonra, kemer ve köprülerin onarımı için yarım milyon altın tahsis edilmiştir. Binlerce kişilik ekiplerle yıkılan yerlerin yeniden inşası için çalışmalar başlatılmıştır (Demirtaş, 2009). Şekil 4.8'de gösterildiği gibi bu dönemde en fazla sel ve taşkın; Fatih, Beyoğlu, Kağıthane ve Üsküdar ilçelerinde meydana gelmiştir.

4.3.1.6. Teknolojik afetler

Şekil 4.6'da gösterildiği gibi, teknolojik afetler kategorisinde en fazla meydana gelen afet kategorisi yangınlardır. Bu dönemde, 155 adet yangın meydana gelmiştir. Bu dönemde afetler konusunda alınan en fazla önlem de, yangınlar üzerine olmuştur. 1559 yılında, ikiden fazla kat ve çıkımlar yasaklanmıştır (Kuban, 2000). Yangınların ilçe bazında dağılımı Şekil 4.7'de gösterilmektedir.

Hükümetin en fazla mücadele ettiği konulardan birisi de, yangınlar sonrası yağmalamalar olmuştur. Yeniçeriler evleri yağmalamış veya yağmalama yapabilmek için zenginlerin evini yakmışlardır. Bu yüzden sultanlar ve hükümet için yangınlar her zaman huzursuzluğun simgesi olmuştur. 16. yüzyılda da kent, büyük yangınlara tanık olmuştur. Geniş alanlara yayılan bu yangınlarda, binlerce ev ve dükkân yanmıştır. Bu dönemde, yangınların söndürülmesi görevi yeniçerilerin idi. Yeniçeri ağası ve Bostancı başı yangınların söndürülmesi ve yağmanın önlenmesinden sorumlu tutulmuştur. Bu dönemde yangın kulesi, Eski Saray bölgesindeki Ağa Kapısı'nın yanında yapılmıştır (Kuban, 2000).

17. yüzyılda kent çok büyük yangınlar geçirmiştir. Örneğin, Cibali'de çıkan bir tek yangınla şehrin %20'si yanmıştır. İstanbul'da yüzyıllardır inşaat malzemesi olarak ahşapın kullanılması, yeni felaketleri önlemek amacıyla, yöneticileri bir takım önlemler almaya zorlamıştır. 1693 Eylül'ünde çıkan yangın şehrin dörtte üçünü yok edince, Sultan II. Mustafa 1696 yılında "İstanbul çarşısı ve etrafında yeniden

yapılacak binalarda yapı malzemesi olarak taş, kireç ve çamur kullanılmasına”, 1701 yılında eski bedestende çıkan yangın üzerine “dükkanların kagir yapılması, çatıların tonoz ve kemerle örtülmesi” şeklindeki Hatt-ı Hümayun’lar (ferman) ile bölgedeki ahşap malzemeyi kaldırarak, tümüyle taş ve tuğla malzeme kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Her yangından sonra; çabucak eskilerinin üstüne yeni ahşap yapılar inşa edilmiş, biraz daha fazla sokağa taşılmış ve sokak düzeni düzensizleşmiştir (Kuban, 2000).

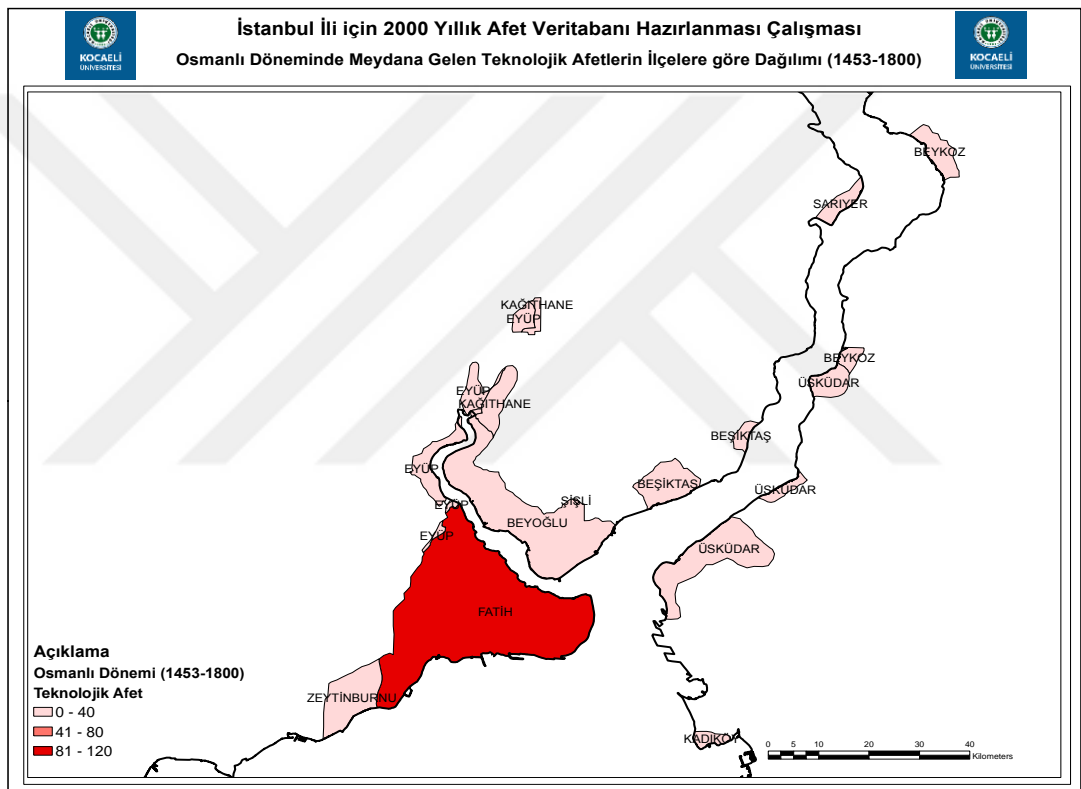
17. yüzyılda alınan en önemli önlem, 1660 yılında İngiltere’de yaşanan “Büyük Yangın”da alınan kararın Divan tarafından İstanbul’da da uygulanmasına karar verilmesidir. Fakat ahşap yapıların yasaklanması kararı, Cumhuriyet Dönemi’ne kadar uygulanamamıştır. Bunun nedeni ekonomik sebepler olmuştur. Ahşap yapıların ucuz olması ve çabuk inşa edilmesi nedeniyle uygulanmamıştır. Büyük yangınlardan sonra sur içinde, nüfus düşüşü yaşanmıştır. Yanan ve boşalan yerler, bağ ve bahçe olarak kullanılmıştır. Ekonomik sıkıntılar nedeniyle de sur dışında yeni konut alanlarında gelişim yaşamaya başlamıştır.

İstanbul, 16. yüzyıl sonu ve 17. yüzyıl başında, dış görünüşüyle dünyanın en anıtsal yerleşmelerinden biri olmuştur. Ancak, kolay inşa edilen ve ucuz olan temel yapıım sistemi olan ahşap konstrüksiyonun saray, ev ve hanlarda dahi kullanımının yaygın olması İstanbul’un felaketi olmuştur. Bütün Divan kararlarına karşın, önüne geçilemeyen bu yapıım sistemi neticesinde, büyük yangınlar yüzyıllarca kentin bütün mahallelerini birkaç kez ortadan kaldırmıştır. İstanbul’un coğrafi yapısından kaynaklanan hava sirkülasyonu ve rüzgarlar şehirde yaşanan yangınların hızla yayılmasına neden olmuştur. Yapıların genel anlamda ahşap olması, binaların birbirine bitişik ve sokakların dar olması, yangın söndürme vasıtalarının yetersizliği, rüzgar, suyun azlığı, yeniçerilerin ayaklanması, mum kullanımı, yaz aylarında sık sık kızartma yapılması, yangınların çıkmasında ve yayılmasında etkili olmuştur. Ahşap evlerin İstanbul’da yaygınlaşması ile birlikte yangınların kentte yarattığı etki de afet seviyesine yükselmiştir. Yangınlarda çok sayıda yangınzedenin ortaya çıkmasına ve barınma ile iâşe sorunlarına neden olmuştur. Bunun yanında kentte yağmalama olayları ve sağlık sorunları nedeniyle salgın hastalıkların sayısında artışlar yaşanmıştır. İstanbul’da saat sekizden sonra sokağa çıkmak yasaklanmıştır. Acil durumlarda dışarı çıkanlar ise ellerinde bir fener bulundurmak zorunda idi.

Sokakların güvenliği yeniçeriler tarafından sağlanmakta idi. Büyük yangınlardan sonra ise ateş, meşale ya da mum yakmak tamamen yasaklanmıştır (Kuban, 2000).

15. yüzyılda yangın çıkan evin sahibinin idam edilmesi durumu, suçlunun yakalanması ve cezalandırılması kuralına dönüşmüştür (Cezar, 1963).

16. yüzyılda yangın sonrasında, kentte yatsı ezanını takiben ateş ve ışık yakılmaması, yapıların saçaksız yapılması, bireysel önlemler olarak merdiven, su fiçisi bulundurulması gibi önlemler alınmıştır (Beyhan, 2009).



Şekil 4.9. 1453-1800 yılları arasında olan teknolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

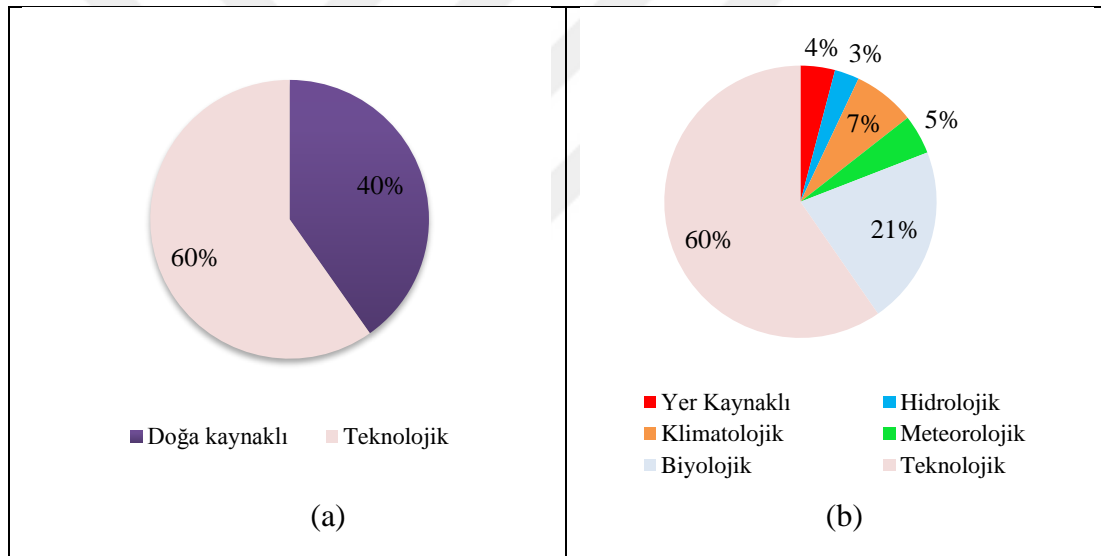
Osmanlı Dönemi'nde yangınların söndürülmesi çalışmalarına, tüm devlet adamları her dönemde katılmışlardır. Yangınlara karşı alınan önlemler, dönemin getirdiği imkanlara ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak değişmiştir. Şekil 4.9'da gösterildiği gibi, meydana gelen yangınlar, en çok Fatih ilçesinde etkili olmuş, Beyoğlu başta olmak üzere diğer ilçelerde yangınlara maruz kalmıştır.

Çevre kirliliği konusunda, en büyük problem ise çöpler olmuştur. Bir dönem, çöpler denize dökülmüştür. Hayvan leşleri günlerce sokaklarda kaldığı için padişahlar bu

konuda fermanlar yayınlamışlardır. Sokak ve caddelerde çöplerin biriktirilmemesi için uyarıda bulunulmuştur. II. Mustafa tarafından 1695 yılında yayınlanan bir fermanla, mahalle aralarında bulunan çöpleri ve süprüntülerini kaldırıp denize atmak suretiyle temizlemeleri emredilmiştir. Dükkan önünde ve mahalle arasında çöp ve süprüntü bırakanların cezalandırılacağı belirtilmiştir. 1696 tarihli bir fermanla ise, imamlara çarşı ve pazarların çöp ve leşlerden arındırılmaları konusu tembih olunmuştur (Kuban, 2000).

4.3.2. 1800-1923 yılları arası

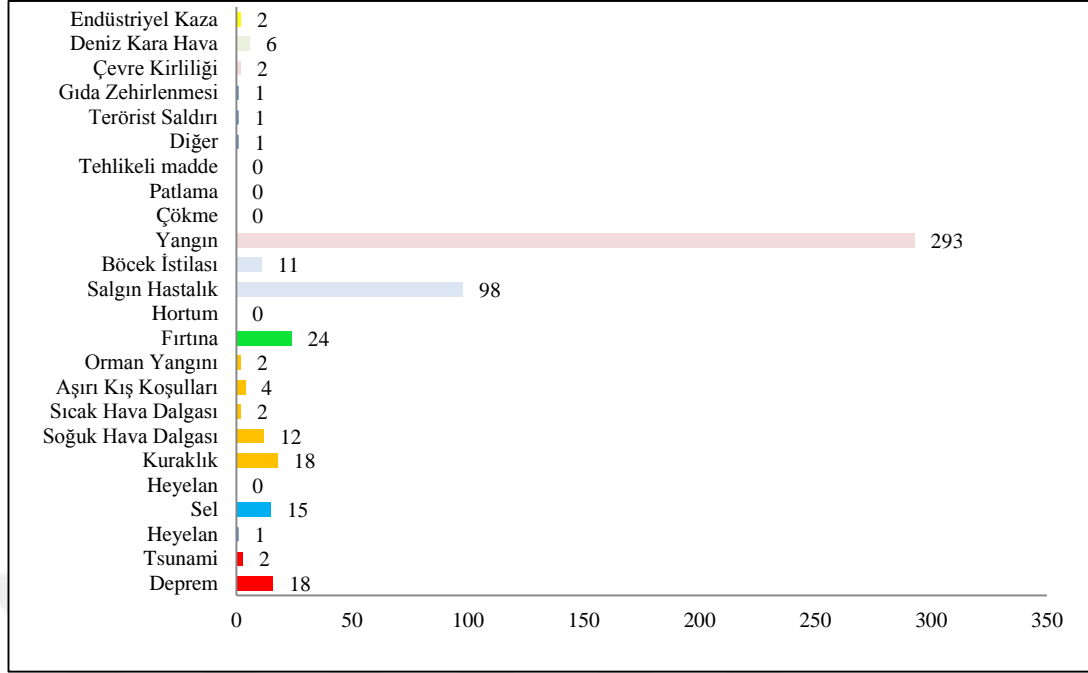
1800 yılından Nisan 1923 tarihine kadar olan verilere göre; toplam 513 adet afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 207'si doğa kaynaklı, 306'sı ise teknolojik afetlerdir.



Şekil 4.10. Afetlerin sayısal dağılımı, a) türleri, b) kategorileri

Afetlerin kategorilerine ve alt kategorilerine göre dağılımı Şekil 4.10'da gösterilmektedir. Doğa kaynaklı afetler arasında en çok yaşanan afet salgınlardır (%21). Klimatolojik afetler (%7) salgınlardan sonra en çok meydana gelen afetler olmuştur. Klimatolojik afetler kapsamında en çok meydana gelen afet ise kuraklıklardır (18 adet).

Şekil 4.11'e göre en sık meydana gelen olay, Osmanlı'nın ilk döneminde (1453-1800) olduğu gibi kentsel kaza alt kategorisi olan yangınlardır (293 adet).



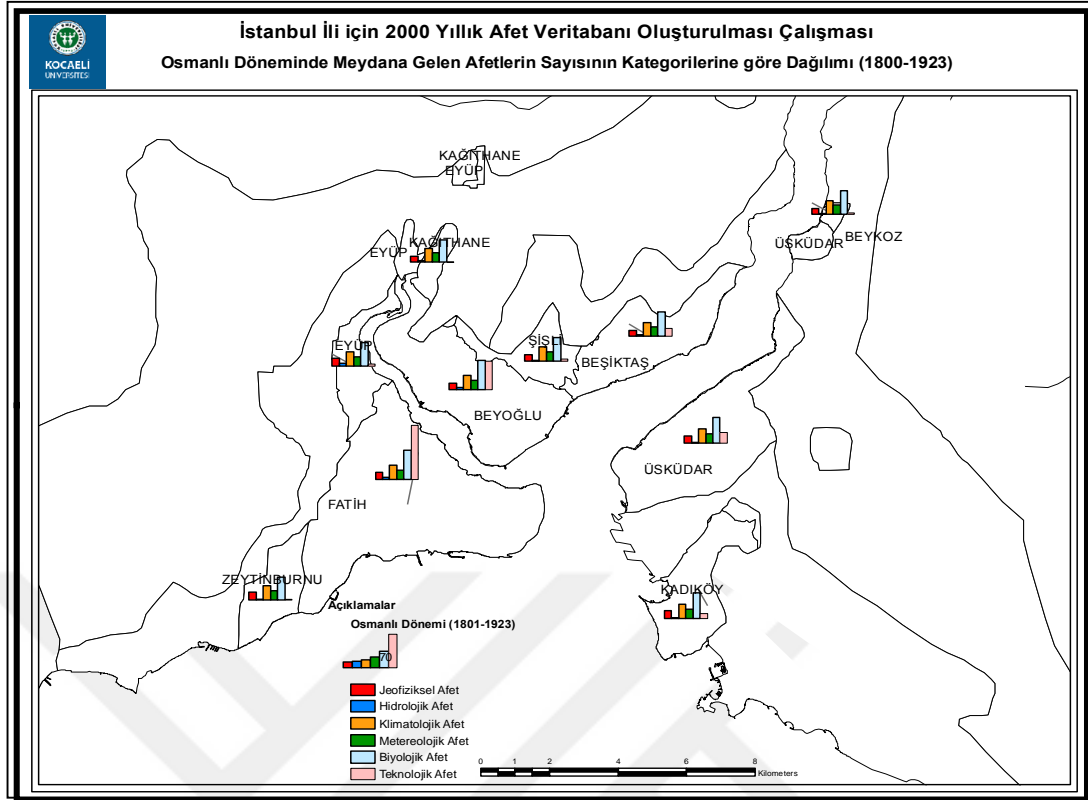
Şekil 4.11. 1800-1923 yılları arasında alt kategorilerine göre afetlerin sayısal dağılımı

Çalışma kapsamında, İstanbul'un mekansal gelişimi ile afetlerin ilçelere göre istatistiksel dağılımı birlikte değerlendirilmiştir. Buna göre Osmanlı Döneminde yapılaşmış alana sahip; Beşiktaş, Beykoz, Büyükçekmece, Beyoğlu, Eyüp, Fatih, Kadıköy, Kağıthane, Sarıyer, Şişli, Üsküdar ve Zeytinburnu ilçelerinde meydana gelen afetlerin sayısı Tablo 4.3'te, mekansal dağılımı ise Şekil 4.12'de gösterilmektedir.

Tablo 4.3. 1800-1923 yılları arasında meydana gelen afetler

				BEŞİKTAŞ	BEYKOZ	BEYOĞLU	BÇEKMECE	EYÜP	FATİH	KADIKÖY	KAĞITHANE	SARIYER	ŞİŞLİ	ÜSKÜDAR	ZBURNU	deniz	
Doğa Kaynaklı	Yer Kay.	Deprem		18	1	18	18	1	1	1	18	18	1	18	18		
		Tsunami		0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	2	2		
		Kütlesef	Heyelan		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
	Hidro.	Sel		4	2	5	1	6	6	1	5	3	1	1	1		
		Kütlesef	Heyelan		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Klim.	Dolu		2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2		
		Kuraklık		18	1	18	18	1	1	1	18	18	1	18	18		
		Aşırı Sıcaklık															
			Soğuk Hava		12	1	12	12	1	1	1	12	12	1	12	12	0
			Sıcak Hava		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
			Aşırı Kış		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
	Met.	Orman		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		Fırtına		24	2	24	24	2	2	2	24	24	2	24	24	0	
	Met.	Hortum		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Salgın Hastalık			63	6	75	57	5	7	6	57	63	5	66	58	0		
Biyo.	Böcek İstilasası		1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1			
	Kentsel Kaza	Yangın		20	3	70	0	3	1	1	0	11	4	25	1	0	
Teknolojik	Kariş.Kaza	Çökme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Patlama		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Tehlikeli		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Diğer		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
		Terörist Saldırı		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		Gıda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		Çevre Kirliliği		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
		Ulaşım	Deniz Kara		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
Endüs			0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Mekansal dağılımda gösterilmeyen fakat kayıtlı afetlere göre yapılaşma olan ilçeler ise şunlardır; Adalar, Avcılar, Kartal, Ümraniye, Şile, Maltepe, Silivri, Küçükçekmece, Bakırköy, Çatalca ve Pendik. Silivri, Küçükçekmece, Bakırköy, Çatalca ve Pendik'te kayıtlara rastlanmıştır. Bu kayıtlar tsunami, heyelan, sel, böcek istilasası ve yangınlardır. Bu ilçelere ait bilgi Tablo 4.3'te gösterilmemekte fakat "İstanbul İli 2000 Yıllık Afet Veritabanı" nda listelenmektedir.



Şekil 4.12. 1800-1923 yılları arasında meydana gelen afetlerin ilçe bazında türlerine göre dağılımı

Bu dönemde çıkarılan yasaların ve afetler konusunda alınan önlemlerin bazıları şunlardır;

- 1848 yılında “Ebniye Nizamnamesi” (imar yönetmeliği) çıkartılarak, İstanbul’daki kentleşme ve yapılaşma kurallara bağlanmıştır (Taş, 2003). Bunu aynı yıl hazırlanan Ebniye Beyannamesi ve bir sonraki yıl hazırlanan başka bir yönetmelik takip etmiştir. Bu yönetmelikle sokak genişlikleri saptanmış, çıkmaz sokaklar ve arsa genişletmek yasaklanmıştır. İlk defa bu yönetmeliğin uygulanmasıyla, bürokratik bir denetim sağlanmıştır. Bu yasaları 19. yüzyılda çıkarılan diğer bazı benzer yasalar izlemiştir (Kuban, 2000).
- 1854 yılında Şehremaneti (Belediye) kurularak, Şehremaneti Nizamnamesi (Belediye Yasası) yayınlanmıştır (Kuban, 2000).
- 1855’te, İntizam-ı Şehir Komisyonu (şehirde yapılacak düzenlemeler için kurulan komisyon) kurulmuştur. Bu komisyon yolların genişletilmesi konusunda mazbata sunmuştur.

- 14 Nisan 1870 tarihli fermanla Şehremaneti kurulmuştur. 1877'de "Dersaadet (Suriçi) ve Vilayet (İl) Belediye Kanunları" hazırlanmıştır.
- 1877 yılında "Dersaadet (Suriçi) ve Vilayet (İl) Belediye Kanunları" hazırlanmıştır (Kuban, 2000). Bu kanun İstanbul'a özel olarak çıkarılmıştır.
- 1882 yılında "Ebniye Kanunu" (imar kanunu) ile belediye teşkilatı olan yerlerde binalarla birlikte, altyapı ve yolların nasıl düzenlenmesi gerektiği belirlenmiştir (Taş, 2003).
- 1910 yılında İstanbul vilayet olmuştur. Tek partiye dayanan merkezi hükümetlerin belediyeçilik sistemi devreye girmiştir. 1922'de "Teşkilat-ı Belediye Kanun-ı Muvakkatı" yani Belediye Yönetmeliği çıkarılmıştır (Ortaylı ve diğerleri, 2008).

4.3.2.1. Yer kaynaklı afetler

Bu dönem verilerine göre; yer kaynaklı afetler kategorisi altında 18 deprem, 2 tsunami, 1 heyelan yaşanmıştır.

1800 yılından 1894'e kadar İstanbul'u etkileyen, şiddeti V-VIII arasında değişen birçok deprem meydana gelmiştir. 1894 yılında meydana gelen deprem, dönemin en büyük depremidir. Depremde, Beyoğlu ve Boğaziçi'nde hasarlar meydana gelmiştir. Birçok sivil yapı hasara uğramıştır. Deprem, Heybeli ve Kınalıada'da daha fazla hissedilmiştir. Fatih, Beşiktaş, Ortaköy, Sultan Ahmet, Aksaray, Edirnekapı, Topkapı, Balat, Bakırköy, Silivrikapı semtleri zarara uğramıştır. İstanbul İl sınırları içerisinde; 474 kişinin ölümüne, 482 kişinin yaralanmasına, 387 dayanıklı yapı ve 1087 ev, 229 dükkanın büyük ölçüde hasar görmesine yol açmıştır. Deprem sonrasında çadırlar kurulmuş ve ekmek dağıtımı yapılmıştır. Kaynaklarda "Büyük Harket-i Arz", "Zelzele-Azime" veya "Zelzele-i Müthişe" olarak bahsedilmektedir. Deprem nedeniyle çoğu yerin telgraf hatları bozulmuş olduğundan, ilk gün çevre kaza ve vilayetlerden gerekli bilgiler tam olarak alınamamıştır. Depremden ardından bankalar, postaneler, okullar tatil edilmiştir. Tramvayların işletilmesi durdurulmuştur. Deprem sonrası deniz seferleri arttırılmıştır. Semtlere yardım ulaştırılmıştır. Depremden ilk şaşkınlığı atlatılır atlatılmaz, Şehremini'nin ikinci başkanlığında Yardım Komisyonu kurulmuştur. Padişah iradesine bağlı olarak Şehremaneti Hendesehanesi (mühendislik okulu), mühendis ve kalfalarından oluşan

bir teknik heyet tarafından yapılan keşif ve tetkik sonucu depremden zarar gören camii, mescid, mekke vs. toplam 433 binanın tamir edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Depremde evleri yıkılan 118 haneye, 101,922 kuruş yardım sağlanmıştır. Deprem sonrasında Kırkçeşme suyu ile Halkalı ve Turunç suyolları zarar görmüştür. Halkın susuzluk çekmemesi için suların verildiği mahallere Terkos suyu bağlanması önerilmiş fakat uygulanmamıştır (Sakin, 2002; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ., 1981).

1894 depreminden sonra heyelan ve tsunami meydana gelmiştir. Deniz seviyesi önce alçalmış, daha sonra kuvvetli dalgalar İstanbul kıyılarını vurmuştur. Tsunami dalgasının yaklaşık 6m olduğu gözlenmiştir. Sular Adalar, Büyükçekmece ve Kartal'ın sahillerinde gözlenmiştir. Sular 200m içeriye girmiştir. Karaköy ve Azapkapı köprüleri sular altında kalmıştır. Yeşilköy'de dalgalar 3 katlı evlerin birinci katlarını sular altında bırakmıştır. Deniz bir süre sonra büyük dalgalar halinde karaya doğru taşmış ve kıyıda bulunan kayık, sandal, büyük ve küçük yelkenliler parçalanarak sahile vurmuştur. Denizin geri dönüşü Boğaziçi, Fenerbahçe ve Tuzla'da da gözlenmiştir (Altınok, 2005; Tan ve diğ., 2008; Soysal ve diğ., 1981).

Heyelan ise Avcılar ilçesinde meydana gelmiştir. Ambarlı köyünden doğuya doğru, sahile paralel olarak yaklaşık 3 km uzunluğunda ve 8cm genişliğinde bir yarık oluşmuştur. Deprem sonrasında Sirkeci ve Eminönü'nde de heyelanlar meydana gelmiştir. Esenköy'de sahile paralel bazı yarıklar oluşmuştur (Dalgıç ve diğ., 2010).

Depremin en fazla hissedildiği Adalar'da, en uzun 200 metre olan yarılmalar ve yer yer çökmeler meydana gelmiştir. Sivriada'da da toprak kaymalarına bağlı olarak toprak yüzeyinde bazı çökmeler gözlenmiştir. Suriçi'nde, Balıkpazarı'ndan Limon İskelesi'ne kadar olan mesafe ile Sirkeci İskelesinin önü, yer yer yarılrken zeminde bazı yerlerde çökmeler meydana gelmiştir (Özkılıç, 2011).

4.3.2.2. Klimatolojik afetler

Osmanlı döneminde klimatolojik afetler kategorisi altında kuraklık (18), soğuk hava dalgası (12), sıcak hava dalgası (2), aşırı kış koşulları (4), orman yangını (2) yaşanmıştır.

1812 yılında salgın hastalıkların ikincil etkisi olarak kıtlıklar yaşanmıştır. Tahıl kıtlığından dolayı zorunlu geçim koşullarını sağlamakta güçlükler yaşamıştır. Fırın önlerinde ekmek kuyrukları oluşmuştur. Şehirde meyve ve et sıkıntısı baş göstermiştir. Et fiyatları artmıştır. Bu kıtlığın nedeni veba salgını olmuştur. Kuraklığa bağlı olarak yeniçeriler, halkı haraca bağlamış ve yangınlar çıkarmıştır (Turna, 2011).

1829 yılında, Karadeniz ve Akdeniz boğazlarının ablukaya alınmasından dolayı İstanbul'a zahire gemileri gelememiş ve yiyecek kıtlığı başlamıştır. Bu afet için bazı önlemler alınmıştır. Anadolu'dan beklenen zahire gelene kadar, ekmeğin adam başına belli miktarda dağıtılması için sayım yapılmıştır. Bu sayım, Osmanlı zamanında yapılan ilk sayımlardan olduğu için önemlidir. Beylik ambarlarında bulunan çürümüş darı fırınlara dağıtılmış ve sabah akşam olacak şekilde ekmek dağıtılması emredilmiştir. İstanbul'da yaşayan ve 10 yılını aşmamış bekarlardan 4,000 kişi, İstanbul'dan yurtlarına gönderilmiştir. Devlet kendi imkanlarıyla halkın zahire ihtiyacını sağlamasına izin vermiştir (İslam Ansiklopedisi, 1988).

1854 yılında Şehremaneti'nin kurulmasıyla narh (tavan fiyat) koyulması ve uygulanması yetkisi Şehremaneti'ye verilmiştir. İstanbul'da kıtlığı engellemek için gemi kaptanlarının buğdayı belirli bir fiyattan taşıması ve kasapların ordunun et ihtiyacını karşılaması zorunluluğunun getirilmesi şeklinde kurallar getirilmiştir (Ortaylı ve diğ., 2008).

İstanbul'da en önemli kuraklıklardan biri 1863 yılında yaşanmıştır. Kente çok az yağmur yağmıştır. Bu nedenle, tatlı su bentlerinden yalnız Kirazlı ve Ayvaz bentlerinde bir miktar su kalmış ve genel gereksinimin karşılanamaz olmuştur. Camii, çeşme vesaire hayrat yerlerine ayrılmış bulunan su dağıtım miktarı düşürülmüştür. Akan suların geçici olarak kesilmesine, su yolcuları (su getiren yapıların bakımını yapan kişi) ile hamamcıların su açtıkları takdirde Kanununun 254. maddesi gereği 1 mecdiye altını (para birimi) ceza vereceği ilan edilmiştir. 1863 yılında başlayan susuzluk 1872'ye kadar sürmüştür. Bu süreçte 4 Mayıs 1869'da belediye susuzluk için bazı önlemler almış ve su sorunu bir miktar çözülebilmıştır. Bu önlemlerden biri, 12 Haziran 1869'da Azapkapı Köprüsünden geçen ve tarihi yarımadaı Maslak'a bağlayan su hattının tamamlanması olmuştur. 1873'te

Kağıthane'deki pompalardan Pera bölgesine su basılmıştır (Akın, 1998). Kuraklık 1890 yılında, Terkos su kampanyasının Terkos gölünden su getirmesi suretiyle giderilmiştir (Kılıçkaya, 1990).

1813 yılında yaşanan aşırı kış koşulu nedeniyle, çarşı ve pazarda bir araba geçecek kadar yerin temizlenmesi, herkesin dükkanlarının ve evlerinin önünü açması, en azından bir duvar dibine karın nakledilmesi padişah tarafından emredilmiştir (Beyhan, 2003; Öztürk, 2009).

Bu dönemde 2 adet orman yangını meydana gelmiştir. Üsküdar, Ümraniye ve Kartal ilçelerinde meydana gelmiştir.

4.3.2.3. Biyolojik afetler

Biyolojik afetler kategorisinde, en fazla meydana gelen olay salgın hastalıklardır. 98 adet salgın hastalık, 11 adet böcek istilası meydana gelmiştir. Salgınlar İstanbul'un liman kenti olmasından dolayı çoğunlukla, gemilerle gelen insanlar veya hayvanlardan yayılmıştır. Osmanlı Dönemi'nin sonlarına doğru yaşanan savaş, işgaller ve buna bağlı maddi sıkıntılardan dolayı, salgın hastalıkların sayısı ve etkisi artmıştır. Salgın hastalıklara müdahale edilmesi, hazırlık ve zararlarının azaltılması için Sıhhiye Müdüriyeti kurulmuştur. Bu birimin kurulması ile aşılama, temizlik, hastalığa ilişkin broşür dağıtımı, karantina kararları ve kente giriş-çıkışların kontrolüne yönelik faaliyetler yürütülmüştür. Salgın hastalıklarda alınan diğer önlemlerden bazıları; toplu gömme, zarara uğrayanlar konusunda tahkikat yapılması, işgücü kaybına uğrayanlara vergiden muafiyet getirilmesi veya indirim uygulanması olmuştur. Salgınlarda halk çoğunlukla şehri terk etmiştir. Diğer önlemler; açık alanlarda defin yapılmasının yasaklanması, su kaynaklarının temiz tutulmaya çalışılması, şehir dışına sürülme, sokakların suyla yıkanması, kireç dökülmesi ve salgın üzerine risaleler (küçük kitaplar) dağıtılması, aşılama gibi yöntemler olmuştur. Ayrıca, kentte salgın hastalıkların artmasında altyapının yetersiz olduğu fark edilmiş ve bu nedenle Belediye Teşkilatı kurulmuştur (Yıldırım, 2009).

1811 sonlarında kenti etkileyen veba salgını için; kentin girişlerine askerler yerleştirilmiş, şehir içinde mahalleler arasında geliş-gidişler izne bağlanmıştır. Halk evlerine kapanmış, topluca dualar okunmuştur. 1831-1832 yıllarında veba salgını

görülen evin kapısının sürgülenmesi yöntemi uygulanmıştır. Uyulması gereken kurallar hazırlanarak gazetede yayınlamıştır. Gemiler karantinaya alınmıştır. 1836-1837 yıllarında meydana gelen salgında Kız Kulesi, vebaya yakalanan askerlere tahsis edilmiştir. 1838 yılında Kuleli Tahaffuzhanesi (yolcu karantinası için limana yakın yapılan sağlık kuruluşu), Akdeniz ve Karadeniz’den gelen gemilerin denetim altında tutulması için kurulmuştur. 1839 yılında İstanbul’a veba salgını için sıhhi kordon uygulaması yapılmıştır. Salgından korunma yollarını anlatan bir layiha (basılı belge) hazırlanarak, dönemin gazetesi olan Takvim-i Vekayi’de yayınlanmış ve dağıtılmıştır. Gemiler mallar için 31 gün, yolcular 21 gün karantinaya tabi tutulmuştur. 1839 yılında Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane sağlık alanında atılan önemli adımlardan biri olmuştur. 1840 yılında aşı uygulaması padişahın emri ile uygulanmaya başlamıştır. 1845 yılında yaşanan şiddetli çiçek salgını nedeniyle Bezmialem Valide Sultan hastane yaptırmıştır. 1847 yılında yaşanan kolera salgını nedeniyle her karakola 1 eczacı ve doktor görevlendirilmiştir. Bu yıllarda sağlık örgütlenmesi henüz oluşmadığı için hastalar karakollar ve eczanelere başvurmuşlardır. 1848 yılında salgın, tekrarlayınca sokakların temiz tutulması, çöplerin, süprüntü ve leşlerin sokaklara atılmaması hükmedilmiştir. Kasaplarda hayvan kesmek yasaklanmıştır. Karantina izni görülmeyen cesetlerin gömülmemesi için imamlara emir verilmiştir. Halka uyarıcı olarak “Kolera Risalesi” (kitapçık) padişahın emriyle, birkaç dilde hazırlanarak dağıtılmıştır. Kolera salgınında ölenlerin vergi borçları affedilmiştir. 1848 yılında Kuleli Tahaffuzhanesi Kavak’a taşınarak Kavak Tahaffuzhanesi kurulmuştur. Karadeniz’den gelen gemiler burada denetim altında tutulmuştur. 1839-1840’da Küçükçekmece’de ve 1843’te Kartal’da tahaffuzhane kurulmuştur. 1854 yılında yaşanan kolera salgınında şehrin altyapısının zayıf olması nedeniyle belediye teşkilatı kurulmasına karar verilmiş ve 13 Haziran 1854’te Belediye Teşkilatı kurulmuştur. Sokaklar sınıflandırılarak süpürülmeye başlanmıştır. Sokaklara su dökmek yasaklanmış ve cezai işlem uygulanmıştır (Yıldırım, 2009).

1865 yılında, şehirde “Büyük Kolera” olarak adlandırılan salgın baş göstermiştir. Hocapaşa yangını ile kent salgından temizlenmiştir. Bu salgın için; Hıfzısıhha Meclisi Muvakkatı komisyonu kurulmuş, seyyar hastaneler, dispenserler oluşturulmuştur. Alınan kararlar gazeteler aracılığıyla halka duyurulmuştur.

Sokakların temizlenmesinin benimsenmesi için zaptiye zabıtları ve erleri görevlendirilmiştir. Bazı yiyeceklerin yenmesi ve satışı yasaklanmıştır. Mahallelere yakın olan mezarlara ölü gömülmesi yasaklanmıştır (Yıldırım, 2009).

1870 yılına kadar tüm salgınlarda halk temizliğe önem vermiştir. Fakat salgınlardan sonra eski hayatlarına dönmüşlerdir. 1871’de yineleyen kolera salgını, çöplerin sokaklara atılması, rıhtımların çamurla dolması nedenlerine bağlı olarak gelişmiştir. Bu salgında sokaklar dezenfekte edilmiştir (Yıldırım, 2009).

1872 yılında İstanbul’da aşı inspektörlüğü (müdürlüğü) kurulmuştur. Salgın hastalıklarla mücadele konusunda; hıfzıssıhha ve veteriner müfettişlikleri kurulmuştur. Hijyenik önlemlerin alınması için Fransa’dan uzman hekimler getirilmiştir. Kordon uygulaması yapılmıştır. Kireç ile dezenfeksiyon yapılmış, Tedbirhaneler (dezenfeksiyon odası) kurulmuştur. Su bentlerinin havzalarında kurulu olan köyler, istimlâk edilerek nakledilmişlerdir. Kolera salgını ile mücadele edilen bu yıllarda influensa (grip) salgını da baş göstermiştir. 1895 yılında yaşanan verem salgını için, kışla ve okullarda yere tükürmek yasaklanmış ve veremden ölenleri bildirmek mecburiyeti getirilmiştir (Yıldırım, 2009).

1912-1913 yıllarında yaşanan Balkan Savaşı ve yaşanan yenilgi nedeniyle halk askerler, göçmenler, camilere medreselere ve tekkelere sığınmış ve salgınlardan korunmuştur. Tüm camiler kapatılmıştır. Fakirlerin masrafları belediye tarafından üstlenilmiştir. Şehirdeki kuyular dezenfektan maddeler dökülerek temizlenmiştir. Lokanta ve kahvelerde suyun kaynatılarak içilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Belediye kaynatılmış su ve ücretsiz çay dağıtmıştır. Gazeteler, kaynamış su içilmesi konusunda uyarılarda bulunmuştur. 1913’te Balkan göçmenleri arasında yaşanan salgın nedeniyle Osmanlı Hilali Ahmer Cemiyeti (Kızılay), Muhacirin Heyet-i Sıhhiyesi kurulmuştur. Aşıcılar aşılama yapmışlardır. Aşı olmayanlara, ekmekek verilmemesi yöntemiyle aşı olmaya mecbur tutulmuşlardır (Yıldırım, 2009).

1918 yılında şehir, ilk defa ölümlü influensa (grip) salgını ile karşılaşmıştır. Salgın, Haliç, İstinye, Kurbağalıdere, Kuşdili derelerinin etrafında etkili olmuştur. 1919 yılında bu salgın için okul, tiyatro, sinema gibi yerlerde faaliyetler durdurulmuş, okullar kapatılmıştır. Sinemalar iki seans arasında iki saat bırakılarak havalandırılmıştır. Sigara içilmesi kesinlikle yasaklanmıştır. 1919 yılında Sıhhiye

Müdüriyeti Umumiyesi (Sağlık Müdürlüğü), beyanname ile veba vakalarını ilan etmiş ve aile reislerine veba vakalarını ihbar etme zorunluluğu getirmiştir. Uymayanlara hapis cezası uygulanacağı duyurulmuştur. Gazeteler de veba vakalarını duyurmak için kullanılmışlardır.

19. yüzyılın sonlarına doğru İstanbul ve çevresi çekirge istilalarına maruz kalmıştır. Bu dönemde 11 böcek istilası yaşanmıştır.

1880 yılında Gülhane ile Ahırkapı arasında yaşanan çekirge istilası Üsküdar'a sıçramıştır. Serçelerin kullanılması yöntemiyle bir kısmı telef edilmiştir. 1890 ve 1891 yıllarında yaşanan çekirge istilalarında itlaf yöntemine gidilmiştir. Belediyelere bağlı çalışan memurlar ve ameleler, her gün üç yüz kıyye (ağırlık birimi) çekirge itlaf etmişlerdir (Öztürk, 2009).

Çekirgelerin ekinlere zarar vermesi nedeniyle, ikincil afet olarak kıtlıklar yaşanmıştır.

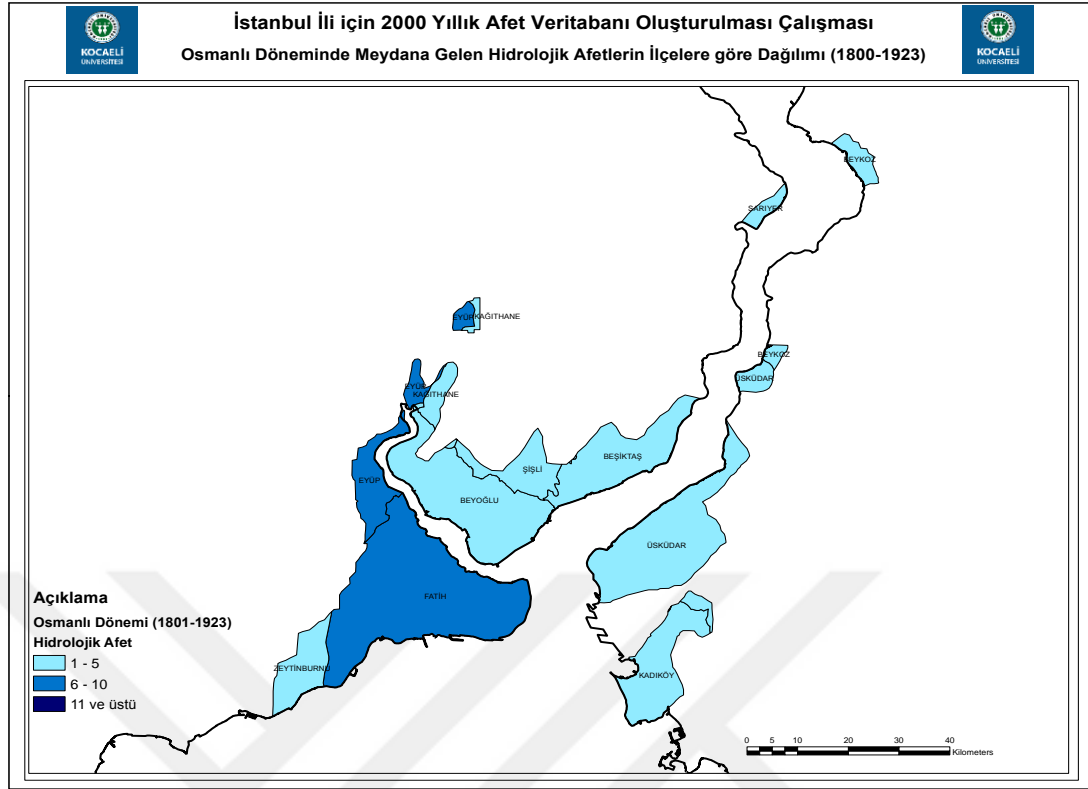
4.3.2.4. Meteorolojik afetler

Meteorolojik afetler kategorisinde en fazla meydana gelen olay fırtınalardır (24 adet). Bu dönemde kayıtlarda hortum verisine rastlanmamıştır. Fırtına verisi araştırılırken, rüzgar hızına ait kayıtlar olmadığından, sadece hasar yapıp yapmadığı dikkate alınmıştır. Fırtınalarda en fazla kayıp denizlerde yaşanmıştır.

4.3.2.5. Hidrolojik afetler

Bu dönemde 15 adet sel meydana gelmiştir. Araştırmalarda, aşırı yağışlara bağlı olarak gelişen bir heyelan verisine rastlanılmamıştır. Şekil 4.13'te gösterildiği gibi, bu dönemde sellerden en fazla etkilenen ilçe Fatih, Kağıthane ve Eyüp ilçeleri olmuştur. Bu ilçelerin en fazla etkilenmesinin sebebi altyapının yetersizliğidir.

Mal kaybının yüksek olduğu sel olaylarında Kızılay yardımlarında bulunmuştur. Kızılay'ın yetersiz olduğu durumlarda ise devlet desteği sağlanmıştır (Cezar, 1963).



Şekil 4.13. Osmanlı döneminde hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

4.3.2.6. Teknolojik afetler

Osmanlı döneminin bu yıllarında en çok meydana gelen afet; karışık kazalar kategorisi altında yer alan yangınlardır (293 adet). Bu yıllar arasında 6 adet ulaşım kazası, 2 adet çevre kirliliği, 2 adet endüstriyel kaza, 1 adet gıda zehirlenmesi ve 1 adet terörist saldırı yaşanmıştır. Teknolojik kazalar kapsamında en fazla önlem, yangınlarla ilgili alınmıştır.

Haziran 1874'te çöplerin yarattığı kirlilik ve çöplerin denize atılması nedeniyle özellikle Haliç, Balat civarı çok kötü kokmuştur. 1881'de bu yüzden çöplerin toplanması için çöp vergisi verilmesi kararlaştırılmıştır (Kuban, 2000).

Adalar ve sahil kesimlerinde, çöplerin mavnacılar tarafından denize boşaltılması nedeniyle çevre kirliliği yaşanmıştır. 1913 yılında yayınlanan belediye nizamnamesinde, çöpçülerin her gün sabahları mühim caddeler ve sokakları temizlemesi için düzenlemeler getirilmiştir. Birinci Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla çöp toplama işleri kadın ve çocuklar tarafından yerine getirilmeye başlanmıştır (Ortaylı ve diğerleri, 2008).

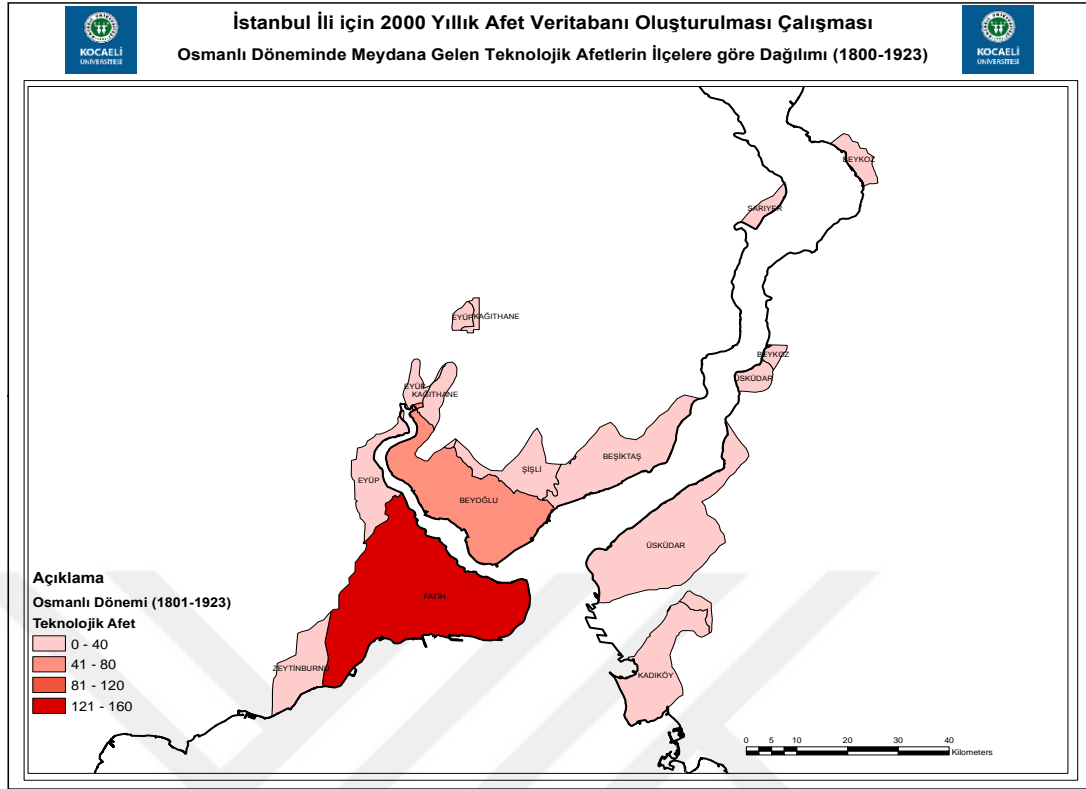
Osmanlı Dönemi'nde yaşanan yangınların bazıları günlerce sürmüş, binalar yok olmuş, halk yaşamı allak bullak olmuştur. Halk ve hükümet karamsarlaşmış, ekonomi çökmüştür. Yangınlar yüzünden, şehir şantiye görünümünü almıştır. Evler 1-2 gün içinde bitirilmek kaydıyla yeniden inşa edilmiştir. Ucuzluk ve hızlı yapım nedeni ile ahşap malzeme tercih edilmiştir (Kuban, 2000).

17. yüzyılda yaşanan yangınlar nedeniyle, İstanbul'da yapılan evlerin, dükkanların kagir yapılması emredilmiştir. İlk kez tulumba kullanılmıştır. İmar nizamnamesi (yönetmeliği) ile sık ve bitişik yapılaşma, saçakların geniş yapılması ve iki kattan yüksek olması yasaklanmıştır. 18. yüzyılda yaşanan yangınlar nedeniyle afyon yasaklanmış, kullananlar ise sürülmüştür. Galata Kulesi tamir edilmiştir. Cami avlularına büyük havuzlar yaptırılmış, tulumba kullanılmaya başlanmış ve devlet yardımı sağlanmıştır (Özgür ve Azaklı, 2001). Esnaf halkı yangınlardan mallarını korumak için Galata'da bulunan taş evleri depo olarak kullanmıştır (Kuban, 2000).

Osmanlı Dönemi'nde mahallelerde kadılık görevi, imamlar tarafından yerine getirilmiştir. İmamlar, muhtarlıkların kurulduğu döneme kadar, mahallenin yetkili amiri sayılmıştır. Bu yüzden mahalle halkının yangınlarda güvenliğinin sağlanmasını örgütlemek ve temizlik işlerine dikkat etmek konusunda üst makamlara karşı sorumlu tutulmuştur. İtfaiye ve temizlik hizmetlerini bazı gruplar (acemi oğlanları) ve halk yerine getirilmiştir. Bu süreç 19. yüzyıla kadar bu şekilde devam etmiştir (Ortaylı ve diğerleri, 2008).

Yangınların en yoğun olarak yaşandığı bu dönemde, kent Boğaziçi ve Üsküdar, Eyüp, Kasımpaşa ve Beyoğlu'na yayılmıştır. Bu gelişimin izleri, çeşmelerin sayısından da anlaşılmaktadır. Yangın, su yolları ve çeşmeleri harap ettiğinden o mahalleler, yangınlardan sonra terk edilmiş ve yeni mahallelere yerleşilmiştir 18. yüzyılda yapılan suyollarının Galata'nın kuzeyinde, platoda ve Galata kıyılarında yapılması kentin buralara doğru genişlemiş olduğunun en net göstergesidir (Kuban, 2000).

1854 yılında yayınlanan nizamnamede yangın sebebiyle sokaklarda moloz ve toprak bırakılmaması, seri şekilde kaldırılması gerektiği belirtilmiştir. Buna aykırı hareket edeceklerin ceza kanunu gereği para cezasına çarptırılacakları belirtilmiştir (Ortaylı ve diğerleri, 2008).



Şekil 4.14. 1800-1923 yılları arasında olan teknolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

1865 Hocapaşa yangını, Sirkeci Hocapaşa'da başlamış, saray bölgesine ve Ayasofya'ya sıçramış, Marmara kıyılarına kadar yayılmıştır. Yolların düzenlenmesi için kurulan Islahat-ı Turuk Komisyonu, bu yangından sonra kurulmuştur. Bu komisyon 19. Yüzyıl planlama çalışmalarına büyük katkılar sağlamıştır. Divan yolu ile bütün yollar sınıflandırılmıştır. Anayolun 19m, tali yolun 14m, en küçük sokakların ise 6m olması zorunlu kılınmıştır. Bu yangından sonra komisyon kararlarına göre Divanyolu genişletilmiştir. Ayasofya Caminin önü genişletilerek meydan yaratılmıştır. Komisyon kararının uygulandığı sokaklarda, 1950'lere kadar değişiklik yapılmamıştır. Hocapaşa yangınının etkilediği diğer önemli konu ise geometrik, kesişen sokak dokusu ile kanalizasyon sistemlerinin geliştirilmesi olmuştur (Kuban, 2000).

1870 yılında meydana gelen Beyoğlu yangını sonrası, Pera için bir plan hazırlanmış, fakat hiç uygulanmamıştır. Sokak genişletmelerine ve tarihsel anıt yıkımlarına bu dönemde sıklıkla rastlanmıştır. 1909 yılında, Beyazıt ile Aksaray arasında yanan bölge için ızgara plan hazırlanmıştır. Yeni bir kanalizasyon sistemi hazırlanmış ve

Atatürk Bulvarı açılmıştır. 1912-1914 yılları arasında Fatih, Aksaray ve Sultanahmet gibi yangınlardan en çok zarar gören yerlerde sokaklar genişletilmiş ve kanalizasyon sistemi yapılmıştır (Kuban, 2000).

Osmanlı İmparatorluğu 1 Kasım 1914'te I. Dünya Savaşı'na girmiştir. Devlet sadece bu dönemde beslenmeden sorumlu olmuştur (Kuban, 2000).

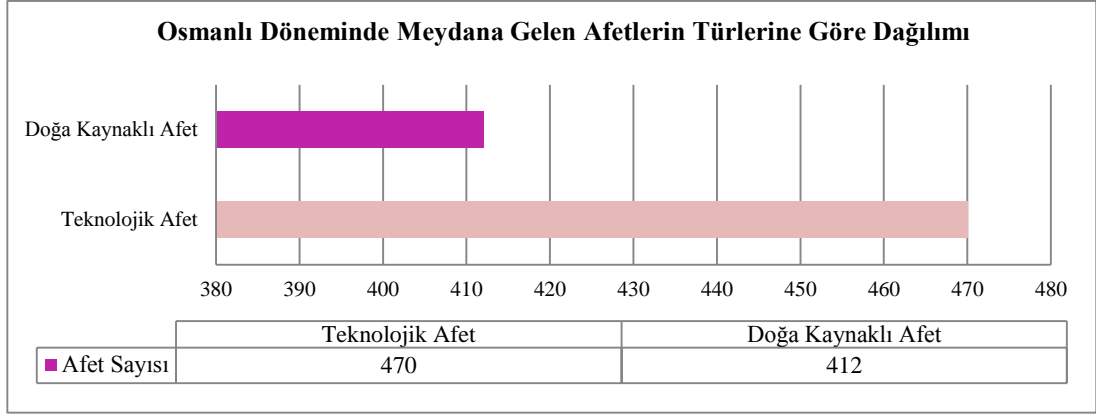
19. yy'da yaşanan yangınlarda, yangınzedelere çadır verilmiş, cami avlularına ve meydana yerleştirilmişlerdir. Yangınlar sonrasında kıtlıkların yaşanmaması için narh (fiyat sınırlaması) sistemi uygulanarak, çarşı pazarda ilan edilmiştir. Yangın yeri haritaları hazırlanmıştır. Ayrıca her mahalleye yangın tulumbası konulmuştur. Binaların kagir olarak yapılması kuralı getirilmiştir. Sigortacılık yaygınlaşmış, itfaiye teşkilatı kurulmuştur. 20. yy'ın ilk yarısında Cumhuriyet Dönemi'ne kadar çok büyük bir yangın yaşanmamış, yaşanan yangınlar sonrasında ise, yangınzedelere Kızılay tarafından yardımlar sağlanmıştır (Sezen ve Apaydın, 2012).

Bu dönemin en ilginç olayı 1813 yılında meydana gelen portakaldan yaşanan zehirlenmeler olmuştur. İstanbul'da ilk defa yaşanan bu olay nedeniyle manavlara zabıta, alıp satmayın diye tembih etmiş, portakal bazı manavlarda ucuz fiyattan satılmıştır. Ölenlerin tabutuna sarık yerine portakal konmuş ve Üsküdar ve Ayazma İskelesinde, cenazeler gezdirilerek portakal zehirlenmesinin ölümlere neden olduğu halka anlatılmaya çalışılmıştır (Beyhan, 2003).

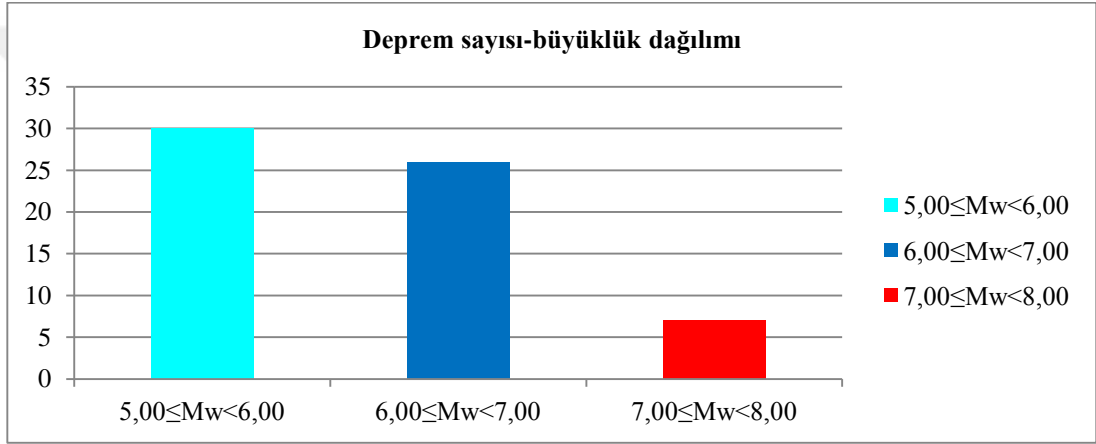
Bu dönemde, 6 adet ulaşım ile ilgili kaza yaşanmıştır. Bunların 4'ü denizde meydana gelmiştir. 17. yüzyıldan sonra kentte deniz ulaşımı daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu yüzden, deniz kazalarında yüksek can kayıpları yaşanmıştır. Deniz ulaşımı, en çok Galata-Üsküdar arasında kullanılmıştır (Kuban, 2000).

4.3.3. 1453-1923 yılları arasında meydana gelen afetlerin genel değerlendirmesi

İstanbul'un fethinden Cumhuriyetin ilan edilmesine kadar olan dönemde, İstanbul'da toplam 892 afet meydana gelmiştir. Şekil 4.15'e göre bu afetlerden, 412'si doğa kaynaklı, 470'i ise teknolojik afettir. Bu dönemde en çok yaşanan olaylar yangın, salgın hastalıklar (146 adet) ve kuraklıklar olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu boyunca İstanbul'da alınan önlemlerde özellikle 18. yüzyıl sonrasında yangın ve salgın hastalıklar üzerine yoğunlaşmıştır.



Şekil 4.15. Osmanlı Döneminde meydana gelen afet sayılarının türlerine göre dağılımı



Şekil 4.16. 1453-1923 yılları arasında meydana gelen depremlerinin büyüklüklerine göre oluş sayıları

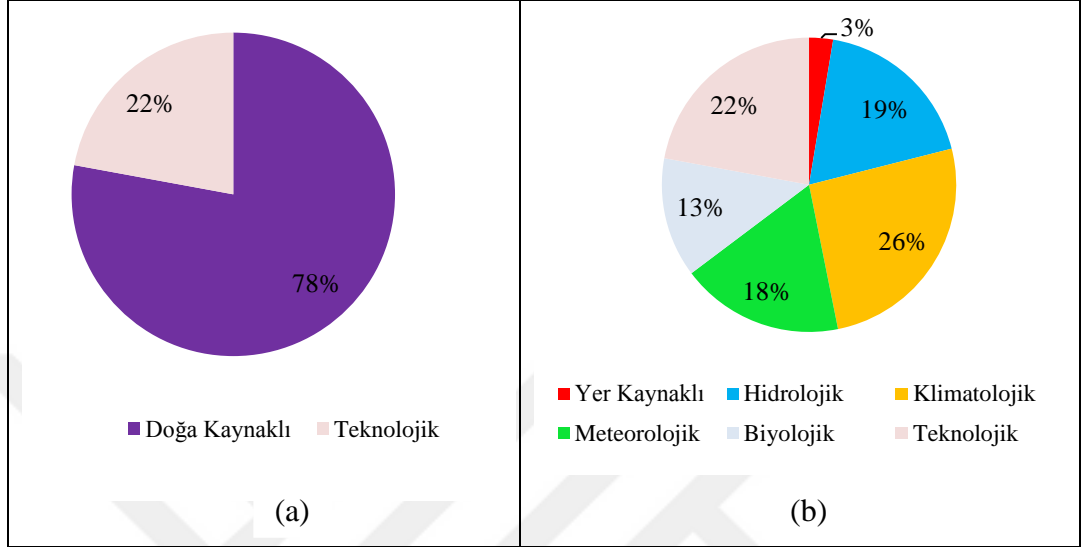
Çalışma kapsamında önceki bölümlerde açıklanan yöntem ile hesaplanan depremler, büyüklüklerine ve oluş sayılarına göre özetlenmiştir. Şekil 4.16'ya göre toplam 63 deprem meydana gelmiştir. Bu depremler arasında, en fazla meydana gelen deprem büyüklüğü $5,0 \leq Mw < 6,0$ 'dır.

4.4. Cumhuriyet Döneminde Yaşanan Afetler ve Alınan Önlemler (1923-2015)

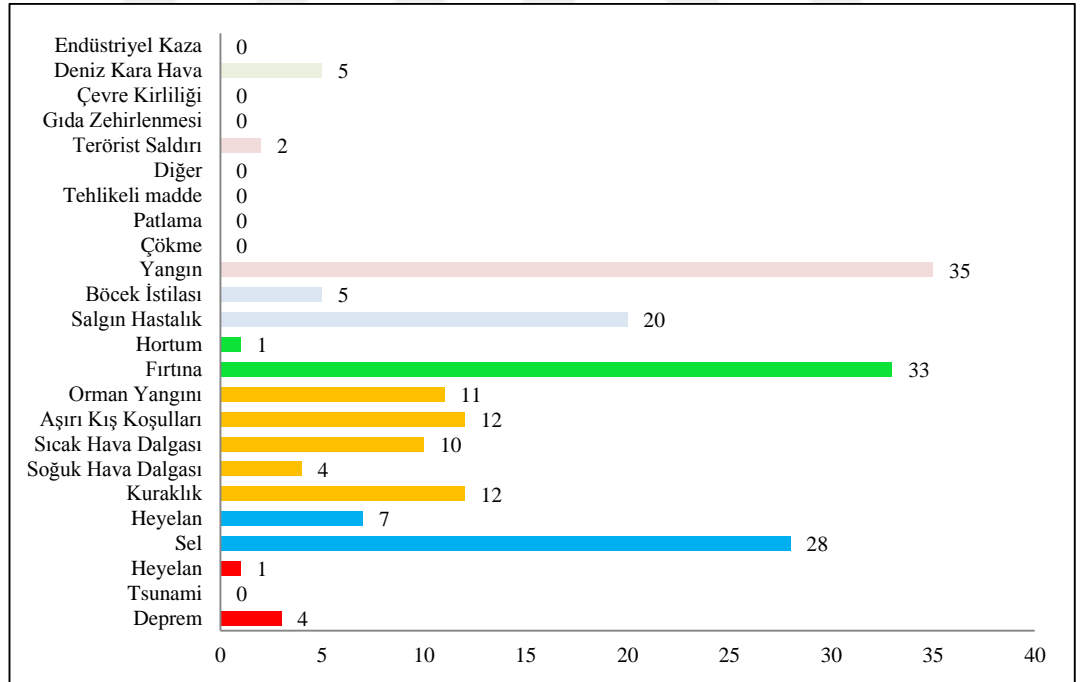
Cumhuriyet Dönemi dört dönemde incelenmektedir. Yılların nasıl belirlendiğine ilişkin bilgi Bölüm 4.1'de detaylı olarak anlatılmaktadır. Bu bölümde ise yıllara göre meydana gelen afetlerin; mekansal dağılımı ve sayısal değişimi kıyaslanmaktadır.

4.4.1. 1923-1949 yılları arası

İstanbul’da 1923-1949 yılları arasında toplam 189 afet meydana gelmiştir. Şekil 4.17’de gösterildiği gibi afetlerin 147’si doğa kaynaklı, 42’si ise teknolojik afetlerdir.



Şekil 4.17. 1923-1949 yılları arasında olan afetlerin dağılımı, a) tür, b) kategori



Şekil 4.18. 1923-1949 yılları arasında olan afetlerin alt kategorilerine göre sayısal dağılımı

Bu dönemde en çok meydana gelen afetler, klimatolojik afetlerdir (%26). Klimatolojik afetlerden sonra en çok meydana gelen afetler ise teknolojik (%22),

hidrolojik (%19), meteorolojik (%18), biyolojik (%13) ve yer kaynaklı afetler (%3) olmuştur.

Alt kategorilerine göre meydana gelen tüm afetler karşılaştırıldığında, en çok meydana gelen afet yangınlardır. Bu dönemde yaşanan yangınların sayısında önceki döneme göre kayda değer bir düşüş olmuştur. Bu, Osmanlı Döneminde alınan önlemlerin, yangınların etkilerinin azaltılmasında çok etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

İstanbul için, I. Dünya Savaşı, İtilaf Devletleri'nin İstanbul'u işgal etmesi ve Başkent'in Ankara'ya taşınması bir çöküş olmuştur. Kent bir süre için önemini kaybetmiştir. Bu dönemde çıkarılan yasaların bazıları şunlardır;

- 1930 yılında “Belediye Kanunu” ve “Umumi Hıfzısıhha Kanunu”, 1933 yılında “Belediyeler Yollar ve Yapı Kanunu” çıkartılarak kentlerin bir plan dahilinde gelişmesi planlanarak, belediye sınırları içinde belediyelere büyük yetki ve görevler verilmiştir (Taş, 2003). 1933 yılında çıkarılan “Belediye Yapı ve Yolları” kanununda, yerleşme ve yapılaşmaya yeni esaslar getirilmesiyle, dolaylı da olsa zarar azaltma çalışmalarının temelleri atılmıştır (Arslan, 2003).
- 1939 yılında Bayındırlık Bakanlığı'nın kurulması ile, yerleşme yapılaşma ve doğal afetlerle ilgili faaliyetler “Yapı ve İmar İşleri Reisliği” adıyla kurulan birim tarafından yürütülmeye başlanmıştır (JICA, 2004). 1939 yılında doğa kaynaklı afetlerle ilgili Kızılay, İçişleri Bakanlığı, vb. teknik olmayan kuruluşlar eliyle yürütülen yardım çalışmalarını bir esasa bağlamak amacıyla, 3611 sayılı kanunla Bayındırlık Bakanlığı'nın kuruluş kanunu değiştirilmiştir (Taş, 2003).
- 1943 yılında 4373 sayılı “Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Kanunu” yayınlanmıştır. Yasada, yüksek su seviyesi gösteren genel ve özel kapalı veya akarsuların taşkın sahalarına ait sınırlarının hükümetçe tespit ve ilan edileceği, bu alanlar içinde hükümetin şahıs, cemiyet, vakıf, belediye ve mahalli idarelerin hükümetin izni olmadan tesisat, inşaat ve tadilat yapılmasının yasak olduğu belirtilmiştir. Aksi halde yapıların yıktırılacağı, suyun akışına mani ağaç, yapıların kaldırılacağı şahıs malı olanların istimlak edileceği, hükümet, belediye, özel muhasebe, vakıflar ve köy manevi şahsiyetine ait olanlar için bedel

verilmeyeceği açıklanmıştır. Ayrıca bu kanun, halkı sel olaylarını ihbar etmeğe ve 18-50 yaş arası erkeklerin müdahale etmeye yükümlü tutmuştur (Arslan, 2003).

- 1939-1944 yılları arasında meydana gelen depremlerden, afetlere karşı önceden tedbir alınması gerektiği öğrenilmiş ve 18 Temmuz 1944 yılında “Yer Sarsıntılarında Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun” çıkartılmıştır (Taş, 2003).
- 1945 yılında ise ilk deprem bölgeleri haritası ve bugünkü ismi ile “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” hazırlanmıştır (Taş, 2003).
- 1950 yılında “Çeşitli afetler durumlarında yardıma muhtaç duruma düşen vatandaşlara yapılacak yardım esaslarının düzenlenmesi hususuna dair yönetmelik” yayınlanmıştır (Arslan, 2003).

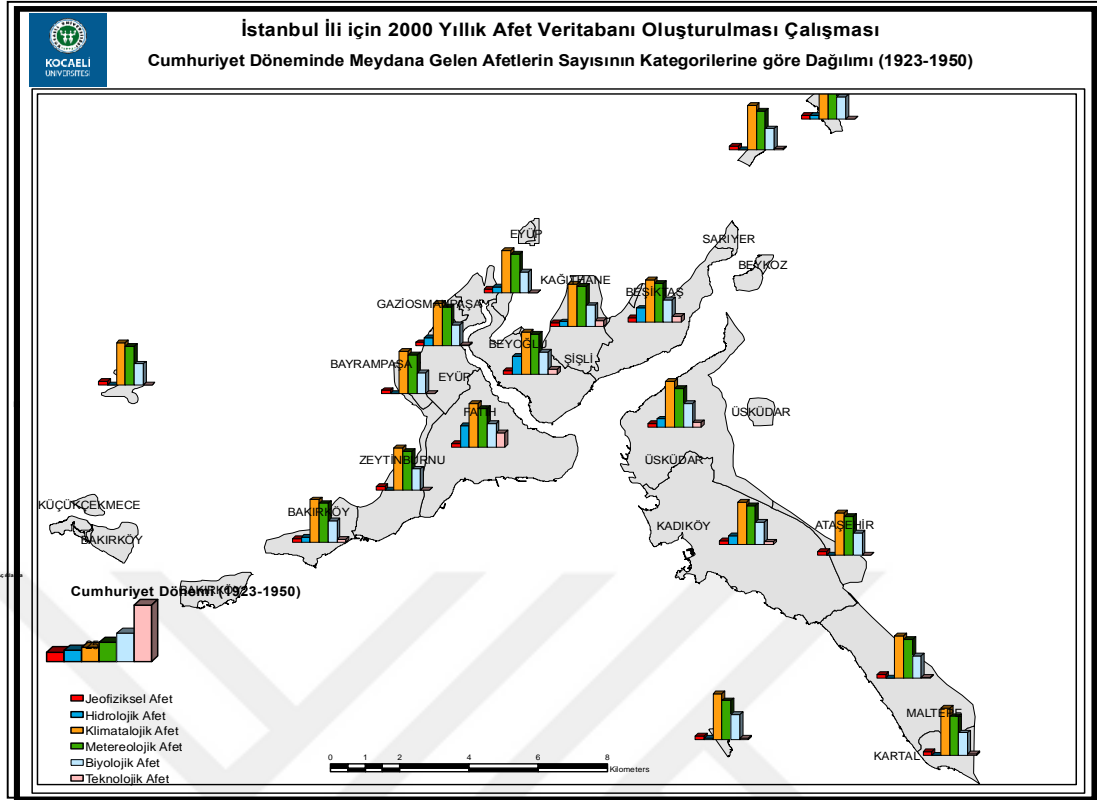
1923-1940 yılları arasında, afetlerle mücadele çalışmaları Türkiye Kızılay Derneği tarafından yürütülmüştür (Arslan, 2003). 1944 yılı öncesi, afet sonrası sadece müdahale faaliyetlerinin yürütüldüğü, etkilenen topluluklara devlet imkanları ile barınma, beslenme, tıbbi ihtiyaçların sağlandığı dönemdir. 1944 yıllarına kadar Türkiye’de yaşanan doğa kaynaklı afetlerde çok sayıda can kaybı ve maddi kayıplar meydana gelmiştir. Bu durum, sadece afetlere müdahaleye yönelik düzenlemelerin, afetlerin etkileri ve olası zararlarının azaltılmasına çözüm olmadığını açıkça ortaya koymuştur.

Adalar, Ataşehir, Bakırköy, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Büyükçekmece, Beyoğlu, Eyüp, Fatih, Kartal, Küçükçekmece, Kadıköy, Kağıthane, Maltepe, Sarıyer, Şişli, Üsküdar ve Zeytinburnu ilçelerinde meydana gelen afetlerin sayısı Tablo 4.4’te, mekansal dağılımı ise Şekil 4.19’da gösterilmektedir.

Tablo 4.4. 1923-1949 yılları arasında meydana gelen afetler

			ADALAR	ATAŞEHİR	BAKIRKÖY	B.PAŞA	BEŞİKTAŞ	BEYKOZ	BEYOĞLU	EYÜP	FATİH	KADIKÖY	KAĞITHANE	KARTAL	K.ÇEKMECE	MALTEPE	SARIYER	ŞİŞLİ	ÜSKÜDAR	Z.BURNU	DENİZ		
Doğa Kaynaklı	Yer Kaynaklı	Deprem	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	
		Tsunami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Kütleli Hareket	Heyelan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Volkan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hidro	Sel	0	0	4	0	10	2	14	7	17	6	5	0	0	0	0	0	4	5	0	0	
		Kütleli Hareket	Heyelan	1	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
		Kuraklık	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
	Klimatolojik	Aşırı Sıcaklık																					
			Soğuk	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
			Sıcak	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
			Aşırı Kış Koşulları	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0
		Orman Yangını	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	0	2	0	3	0	0	0	0
	Meteo	Fırtına	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	0	
		Hortum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Biyo	Salgın Hastalık	17	17	17	17	18	17	18	17	19	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0		
	Böcek İstilasası	4	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	1	0	0		
Teknolojik	Karşıklı Kaza	Kentsel Yangın	1	0	2	0	5	0	2	1	11	1	0	1	0	1	1	4	4	0	0	0	
			Çökme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Patlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Tehlikeli madde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Diğer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Terörist Saldırı	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gıda	Zehirlenmesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Çevre Kirliliği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ulaşım	Deniz																					
		Kara Hava	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
Endüstri.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tablo 4.4'te gösterilmeyen, fakat kayıtlı afetlere göre yapılaşmanın tespit edildiği ilçeler ise şunlardır; Şile, Çatalca Silivri ve Esenler'dir. Bu ilçelerde sel ve taşkın verilerine rastlanılmış fakat mekansal analize dahil edilmemiştir.



Şekil 4.19. 1923-1949 yılları arasında yaşanan afetlerin türlerine göre sayısal dağılımı

4.4.1.1. Yer kaynaklı afetler

Bu dönemde yer kaynaklı afetler kategorisi kapsamında 5 olay meydana gelmiştir. Alt kategorilerine göre, en çok meydana gelen afet depremlerdir (4 adet). Bu depremler 1923, 1935, 1943 ve 1944 depremleridir. Bu depremler Çemberlitaş ve surlarda küçük hasarlara neden olmuştur (Boğaziçi Üniversitesi, 2016; Erdoğan ve Barka, 1996; Özmen, 2000) Yer kaynaklı afetler alt kategorisi olan 1 adet heyelan Beşiktaş'ta meydana gelmiştir.

Kısmen zarar azaltma önlemleri ve gerçek anlamda deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yasalar bu dönemde çıkarılmıştır. 1950 yılında devlet heyelan nedeniyle yardımlar yapmaya başlamıştır. Heyelana maruz yerlerde nakiller yapılmıştır. Buna en güzel örnekler Muğla ve Çankırı'da yaşanmıştır. Fakat İstanbul ile ilgili böyle bir kayıta bu dönemde rastlanılmamıştır (Arslan, 2003).

4.4.1.2. Klimatolojik afetler

Araştırma sonuçlarına göre; klimatolojik afetler kategorisi altında kuraklık (12), soğuk hava dalgası (4), sıcak hava dalgası (10), aşırı kış koşulları (12), orman yangını (11) yaşanmıştır.

Cumhuriyet Dönemi'nde en kurak yıl 1927 ve 1945 yılları olmuştur. 1945 yılı, 2. Dünya Savaşı nedeniyle kıtlıkların şiddetli yaşandığı bir dönem olmuştur Buğday azalmış ve 1938 yılında kurulan Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO), Milli Koruma Kanunu uyarınca bazı kararlar alınmıştır. Mahsul fiyatları, serbest piyasa fiyatlarından düşük tutulmuştur. Bunun sonucunda, şehirlerde pahalılık meydana gelmiştir. TMO, don, kuraklık, yangın, haşere istilası durumlarında halka yardım sağlamıştır. 1950 yılında “Çeşitli afetler durumlarında yardıma muhtaç duruma düşen vatandaşlara yapılacak yardım esaslarının düzenlenmesi hususuna dair yönetmelik” yayınlanmıştır (Arslan, 2003).

4.4.1.3. Biyolojik afetler

Biyolojik afetler kategorisinde, en fazla meydana gelen olay salgın hastalıklardır. Hazırlanan veritabanında 20 adet salgın hastalık, 5 adet böcek istilası meydana gelmiştir.

1923 yılında salgın hastalıklardan korunmak için, 5 adet hastanenin İstanbul ve Anadolu'da yapılmasına karar verilmiştir. Deniz yoluyla hastalıkların şehre girmesini engellemek için İstanbul'da, hudut ve sahil güvenliği kurumu kapsamında 100 yataklı bir hastane kurulmuştur. Belediyeler, bedava ilaç temin etmek ve tedavi sağlamak, tedbir almakla sorumlu tutulmuşlardır. Dezenfeksiyon için tedbirhane kurmak, eşyaları mühürlemek, hastalıkları önlemek belediye vazifesi olmuştur (Arslan, 2003).

Çekirge ve diğer böceklerle mücadele için ise, 2 Mayıs 1926 tarihinde Türkiye, Irak, Filistin, Suriye, Mısır Hükümetleri arasında “Beynelmilel Çekirge Mücadelesi İtilafnamesi”ne imza atmış ve çekirgeyle mücadele için önlemler almıştır (Arslan, 2003).

Kızılay, 1935 yılında çıkarılan bir kanunla, sıtma ve frengi hastalıkları için, ilaç ithali ve imalatı konusunda yetkili kılınmıştır. 1943'de, İstanbul'da yaşanan çiçek

hastalığına karşı aşılama yapılmıştır. Aşı yapılmasını kabul etmeyenlere ekmek karnesi verilmemesi yoluyla yaptırımlar uygulanmıştır. 1943 yılında, İstanbul'da tifüsle de mücadele başlatılmıştır. Bu kapsamda bit taraması, bitli ve pis görünenlerin belediye hamamlarında yıkatılması, bu kişilerin ihbar edilmesi, ceza uygulanması gibi yaptırımlar uygulanmıştır. Fakirlerin eşyaları, etüv (dezenfekte) merkezlerine gönderilerek temizletilmiştir. Otobüsler, sefere çıkmadan önce dezenfekte ettirilmiştir. Eskicilerin sokaklarda gezmesi yasaklanmıştır. Taksicilere, 3 günde bir bit muayenesi zorunluluğu getirilmiştir. Sandalların döşemesinin kaldırılması ve haftada bir temizlenmesi kuralı getirilmiştir. Kahvehanelerin bazıları kapatılmıştır. İstanbul'a şehir dışından gelen işsiz insanlar, Süleymaniye'de tecrit (izolasyon) edilmiş veya şehir dışına gruplar halinde gönderilmişlerdir. Camiler ve iskelelerde temizlik yapılmıştır. At arabalarının, sebze hali önünde durmaları yasaklanmıştır. Sinemaların bazıları kapatılmış, seanslar arasında 1 saat havalandırma zorunluluğu getirilmiştir. Bit yuvasına dönen sebze hallerinde salgının önüne geçilememiş ve 5.000 kişinin şehir dışına gönderilmesi kararı uygulanmıştır. 400-800 kişi/gün göç alan İstanbul'da, mücadele için 12 yaş üstü işçilerin şehir dışına çıkarılması kararlaştırılmış, görev Ziraat Bakanlığı tarafından uygulanmıştır. İçişleri Bakanlığı'ndan yolcu akınının engellenmesi için yardım istenmiştir. Valilik tarafından, işyerlerinde bit muayenesi, yıkanma yerleri yapılması gibi tedbirler getirilmiştir. Zabıta ve polis Sağlık Müdürlüğü emrine verilmiştir. İstanbul Belediyesi bitli insanların eşyalarını nakletmek için kamyonlar tahsis etmiştir. Ayrıca belediye sokakların yıkanmasına karar vermiştir. İstanbul Belediyesi hastalıkla mücadele için bütçe ayırmıştır. Cezaevlerinde de tecrit uygulaması yapılmıştır. Kızılay ve Halkevleri ücretsiz hamam uygulaması ile halkın yıkanmasını ve etüv (dezenfeksiyon) makineleriyle seyyar temizlik yapılmasını sağlamıştır (Arslan, 2003).

Çekirge istilası ile mücadele kapsamında, 1926 yılında Murakıb denen memurlar işe alınmıştır. İtlaf etme konusunda bu memurlara özel eğitimler verilmiştir. 1940 yılında Üsküdar'da karga istilaları yaşanmıştır. Üsküdar Kaymakamlığı yönetmelik çıkarmıştır. Yönetmelikle, herkesin bir karga öldürmesi zorunlu kılınmış, öldürmeyenlere para cezası uygulanmıştır. 1940 yılında, Adalar'da ağaçlarda tırtıl istilaları ile mücadele kapsamında, halkın bilinçlendirilmesi yöntemi ile mücadeleye

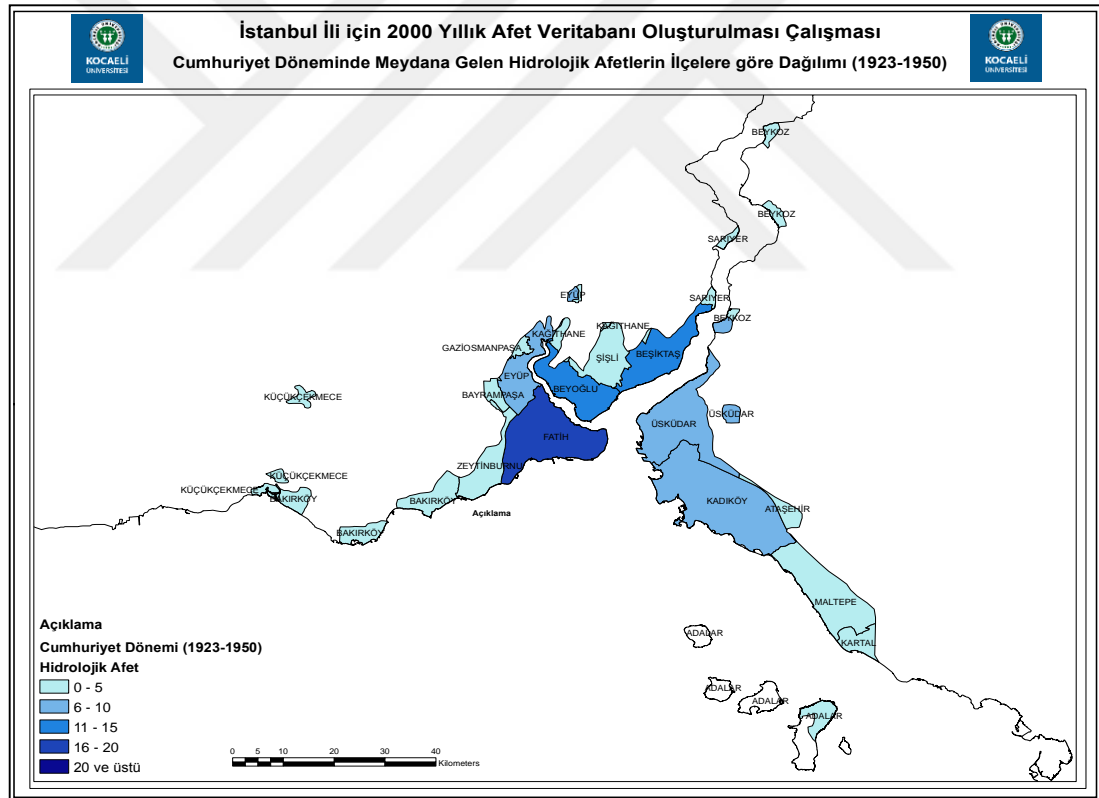
katılım sağlanmıştır. Belediye ve halk, teknik elemanların yol göstericiliğinde keselerin toplanması yöntemi ile afete müdahale etmiştir. 1943 yılında İl Orman Müdürlüğü mücadele kapsamında ekipler kurmuştur. Belediye’de işçi tutarak mücadeleye destek vermiştir (Öztürk, 2009).

4.4.1.4. Meteorolojik afetler

Meteorolojik afetler kategorisinde, en fazla meydana gelen olay fırtınalardır. 33 adet fırtına ve 1 hortum meydana gelmiştir.

4.4.1.5. Hidrolojik afetler

Bu dönemde 28 adet sel, 7 adet heyelan olmak üzere toplam 35 adet hidrolojik afet gözlenmiştir.

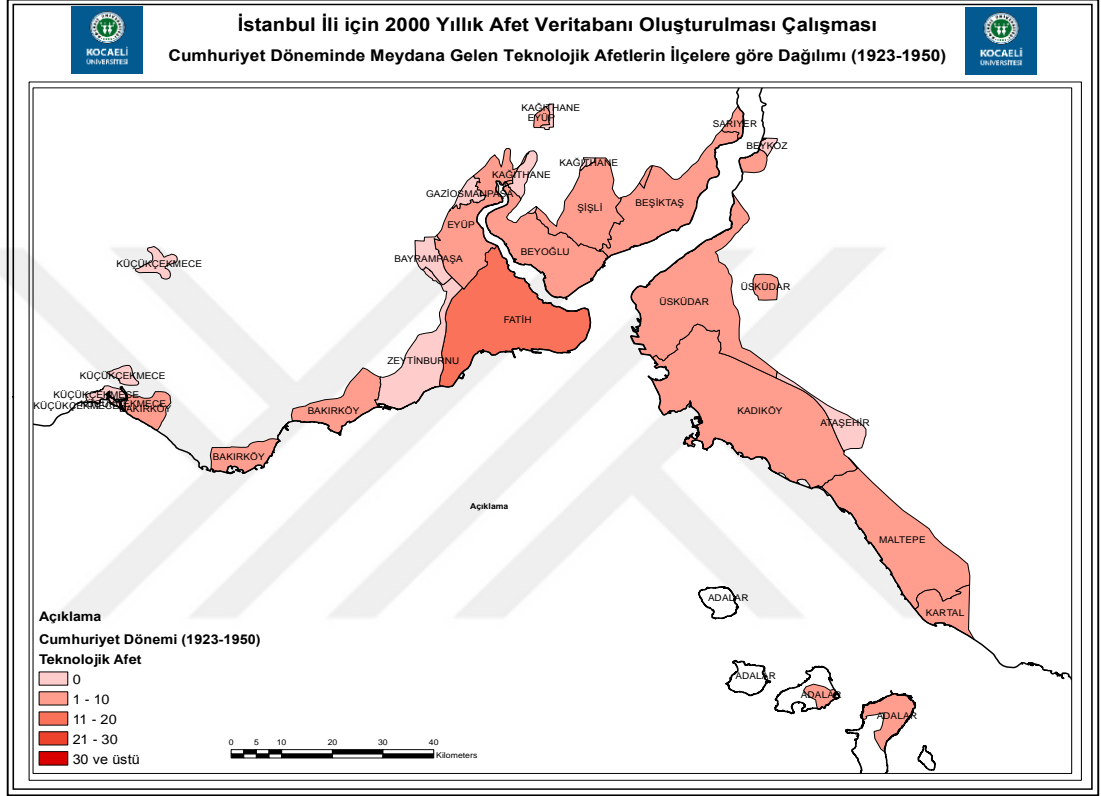


Şekil 4.20. 1923-1950 yılları arasında olan hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

Şekil 4.20’de gösterildiği gibi, bu dönemde sellerden en fazla etkilenen ilçe Fatih, Beyoğlu ve Beşiktaş ilçeleri olmuştur. Bu ilçelerin arazi koşulları ve altyapının yetersizliği de sel ve taşkınların oluşmasında etkili sebeplerden olmuştur. Beşiktaş ve Üsküdar ilçeleri ise yağışlardan kaynaklanan heyelanlara maruz kalmıştır.

4.4.1.6. Teknolojik afetler

Bu dönemde en çok meydana gelen afet; karışık kazalar kategorisi altında yer alan yangınlardır (35 adet). Toplam 41 adet teknolojik afet meydana gelmiştir. 5'i ulaşım kazasıdır. Diğer 2'si ise terörist saldırılardır. Şekil 4.21'de teknolojik afetlerin ilçelere göre dağılımı gösterilmektedir.

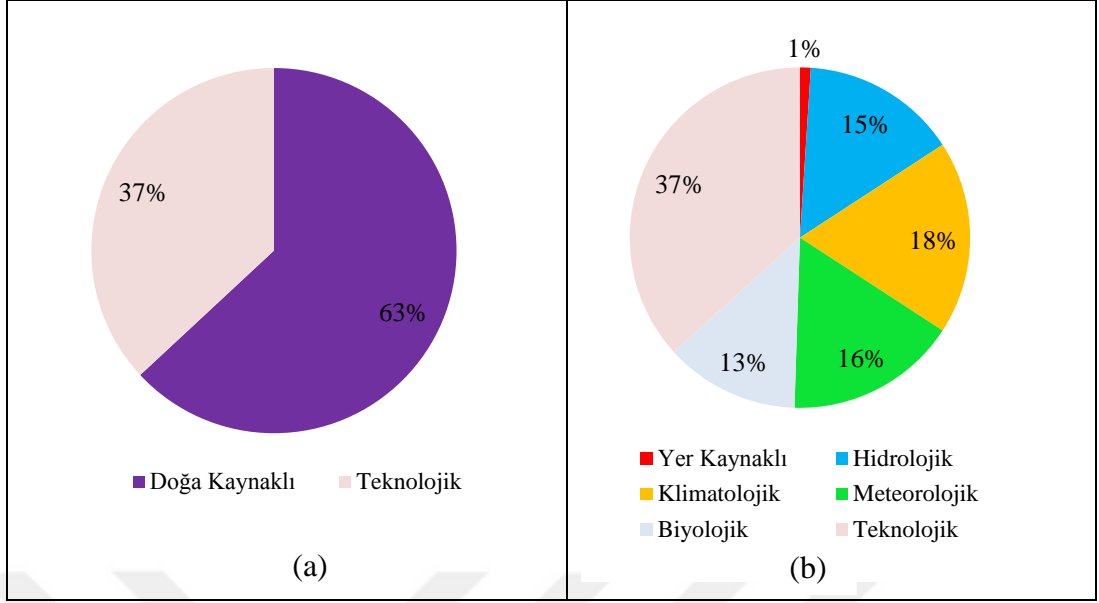


Şekil 4.21. 1923-1950 yılları arasında meydana gelen teknolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

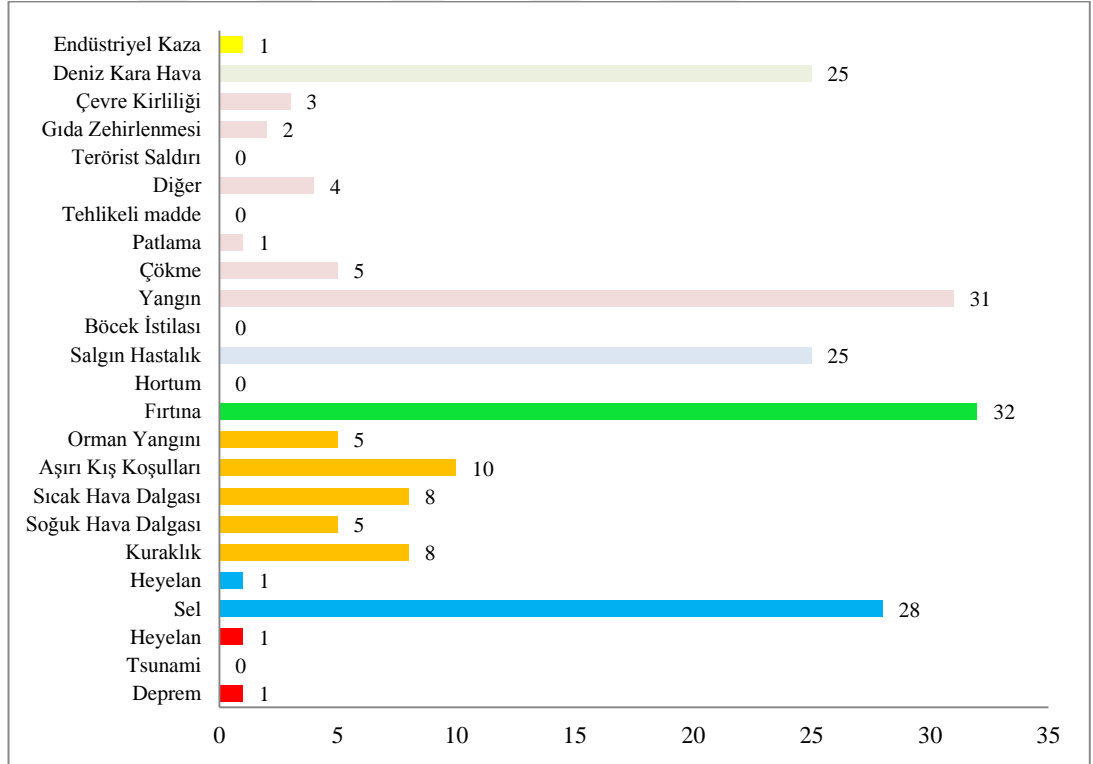
35 adet yangın meydana gelmiştir. Ama en önemli gelişme, İstanbul Belediye İtfaiyesinin, 25 Eylül 1923 tarihinde vazifeye başlamasıdır. İtfaiye araçları dahil modern bir itfaiye örgütü kurulmuştur. 1923 yılında Sarıyer yangınında 1.500 kişi açıkta kalmıştır. 1.000 kişilik yangın tertibatı alınmış, yangınzedelere iskan ve iaae sağlanmıştır. Yardımlar kapsamında bir aahane kurulmuş ve ekmek dağıtılmıştır (Kaya, 2010). Veritabanında bu dönemde 5 adet ulaşım kazası meydana gelmiştir.

4.4.2. 1950-1970 yılları arası

İstanbul'da bu dönemde toplam 195 adet afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 124'ü doğa kaynaklı, 72'si ise teknolojik afetlerdir.



Şekil 4.22. 1950-1970 yılları arasında yaşanan afetlerin sayısal dağılımı, a) afet türleri, b) afet kategorisi



Şekil 4.23. 1950-1970 yılları arasında yaşanan afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı

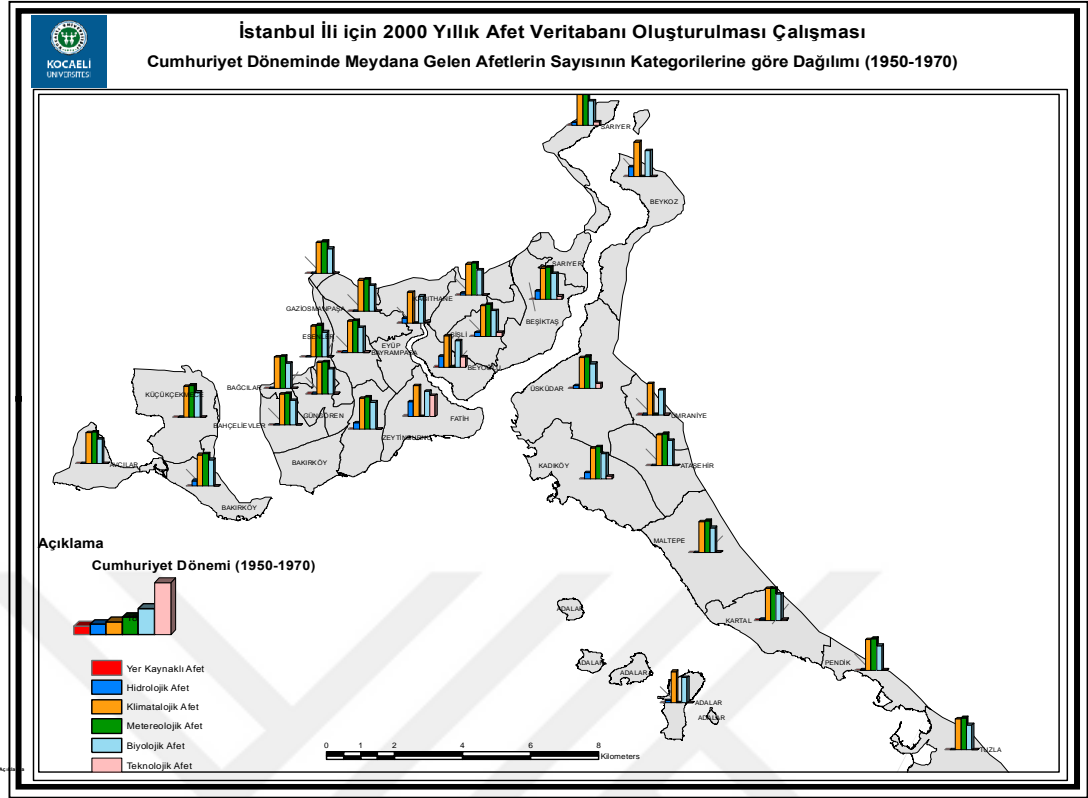
Doğa kaynaklı afetler kapsamında en çok meydana gelen afetler, klimatolojik afetlerdir (%18). Klimatolojik afetlerden sonra en çok meydana gelen afetler, meteorolojik (%16), hidrolojik (%15), biyolojik (%13) ve yer kaynaklı afetler (%1)

olmuştur. Şekil 4.24’te tüm afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı incelendiğinde, en fazla meydana gelen afet kategorisi fırtınalardır. Fırtınaları yangın (31 adet) , sel (28 adet), salgın hastalık (25 adet) ve ulaşım kazaları (25 adet) izlemektedir.

Tablo 4.5. 1950-1970 yılları arasında meydana gelen afetler

		Doğa Kavramlı																	Ulaşım	Endüstriyel											
		ADALAR	ATAŞEHİR	AVCILAR	BAĞCILAR	BAHÇELİEVLER	BAKIRKÖY	BAYRAMPAŞA	BEŞİKTAŞ	BEYKOZ	BEYOĞLU	ESENLER	EYÜP	FATİH	GAZİOSMANPAŞA	GÜNGÖREN	KADIKÖY	KAĞITHANE			KARTAL	KÜÇÜKÇEKMECE	MALTEPE	PENDİK	SARIYER	SULTANGAZI	ŞİŞLİ	TUZLA	ÜMRANIYE	ÜSKÜDAR	ZEYTİNBURNU
Yer Kavramlı	Deprem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Tsunami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Kütleli Hareket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Volkan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hidrolojik	Sel	2	0	0	0	0	5	0	8	1	11	0	5	14	0	0	6	2	1	0	0	1	3	0	4	0	0	3	6		
	Kütleli Hareket	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Klimatolojik	Kuraklık	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
	Aşırı Sıcaklık	23	23	23	23	2	2	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23			
	Soguk Hava	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	Sıcak Hava	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
	Aşırı Kış	10	10	10	10	1	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	Orman Yangını	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Meteorolojik	Fırtına	32	32	32	32	3	3	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32		
	Hortum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Biyolojik	Salgın Hastalık	25	25	25	25	2	2	25	26	26	26	25	27	25	26	25	25	25	26	25	25	25	25	25	26	25	25	25	27		
	Böcek İstilasası	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Karşık kaza	Yangın	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	16	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0		
	Çökme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
	Patlama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Tehlikeli madde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Diğer	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0		
	Terörist Saldırı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Gıda Zehirle.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
Çevre Kirliliği	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Ulaşım	Deniz Kara Hava	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1		1	1	1	0	0	1	0	0	0		
Endüstriyel		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Bu dönemde Ataşehir, Avcılar, Bakırköy, Bağcılar, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Büyükçekmece, Beyoğlu, Esenler, Eyüp, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kartal, Küçükçekmece, Kadıköy, Kağıthane, Kartal, Maltepe, Pendik, Sarıyer, Sultangazi, Şişli, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar ve Zeytinburnu ilçelerinde meydana gelen afetlerin sayısı Tablo 4.5’te, mekansal dağılımı ise Şekil 4.25’te gösterilmektedir.



Şekil 4.24. 1950-1970 yılları arasında meydana gelen afet türlerinin ilçelere göre dağılımı

Türkiye’de 1955-1958 yılları arasında yaşanan deprem ve diğer doğal afetler (su baskınları, heyelanlar) 1944 yılında sadece deprem odaklı yapılan yasal düzenlemelerin ne kadar yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu yüzden bu dönemde, her afet için özel kanun çıkarılmıştır (Şengezer ve Kansu, 2001).

Bu dönemde çıkarılan yasaların bazıları şunlardır;

- 1950’li yıllarda hızlı ve plansız sanayileşme, büyük şehirlere göç ve nüfus artışları ile riskli alanlarda denetimsiz yapılaşmalarda artış yaşanmıştır. “Belediyeler Yapı ve Yolları Kanunu” yetersiz kaldığı için, 1956 yılında imar kanunuyla yerleşim ve doğal afet alanlarının belirlenmesi ve yapı denetiminin yapılması hedeflenmiş ve 6785 sayılı “İmar Kanunu” çıkarılmıştır (JICA, 2004).
- 13 Haziran 1958 yılında, düşman taarruzlarında, doğal afetlerde ve yangınlarda kayıpların en az seviyede tutulmasının sağlanması amacıyla, sivil savunma teşkilatlarının kurulmasını amaçlayan 7126 sayılı “Sivil Müdafaa Kanunu” yayınlanmıştır (Şengezer ve Kansu, 2001).

- 1959 yılında da tüm afetleri kapsayacak nitelikte yeni bir kanun ile uluslararası gelişmelere paralel olarak afet yönetim sisteminin temelleri atılmıştır. 15.05.1959 tarihinde afet zararlarının azaltılması için afet öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gereken çalışmaları düzenlemeyi amaçlayan, 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” yayınlanmıştır. Ayrıca bu kanun zarar azaltma çalışmalarını kapsamaması ve sadece depremi değil diğer afetleri de kapsamaması gibi önemli bir özelliğe sahiptir (Şengezer ve Kansu, 2001).
- 1965 yılında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’na bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Eylül 1968’de Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Programları Yönetmeliği, afet öncesi planların nasıl yapılacağı ve diğer konular için çıkarılmıştır.

4.4.2.1. Yer kaynaklı afetler

1963 yılında Yalova’da meydana gelen depremde, Çemberlitaş’taki Vezir Han’ın bir duvarı çökmüş, enkaz altında kalan 1 kişi ölmüş, 15 kişi yaralanmıştır. Panik içinde dışarı çıkan halk geceyi sokakta geçirmiştir. Fatih Camii’nin minaresinde çatlaklar oluşmuştur (Barka, 2002). Fatih’te 1 adet heyelan meydana gelmiştir.

4.4.2.2. Klimatolojik afetler

1950-1970 yılları arasında toplam 36 adet klimatolojik afet yaşanmıştır. 8 adet kuraklık, 5 soğuk hava dalgası, 8 sıcak hava dalgası, 10 aşırı kış koşulları ve 5 adet orman yangını meydana gelmiştir. En sık meydana gelen afet alt kategorisi aşırı kış koşulları olmuştur.

Anormal sıcaklıklar, 3 alt kategori altında incelenmektedir. Bunlar aşırı kış koşulları, sıcak hava dalgası ve soğuk hava dalgasıdır. Bu dönemin en sert kışı, 1956 yılında yaşanmıştır. Telefon ve elektrik kesintileri yaşanmıştır. Fırınlara ekmek yapamamıştır. Ekmek sıkıntısı yaşamak istemeyen halk fırınlara hücum etmiş ve un sıkıntısı olduğuna dair söylentiler çıkmıştır. İstanbul Valisi un sıkıntısı olmadığını açıklamak için radyodan açıklama yapmıştır. Şehirde kar kalınlığı 75cm’e ulaşmıştır. Yolculardan fahiş fiyatlar isteyen taksi şoförleri 6. daire (belediye) tarafından ceza kesilmiştir. Kızılay fakir halka kömür dağıtmıştır. Şehirde, Vali ve Belediye Başkan

vekili, Vilayet ve Belediye Reis muavinleri, Emniyet müdürleri, bazı daire müdürleri ve 6. Daire Müdürü toplantı yapmışlardır (Satan, 2012).

1968 yılında yaşanan tipide sıcaklık, -6 dereceye düşmüştür. Fırınlarda uzun kuyruklar meydana gelmiş, yakıt (fuel-oil) sıkıntısı yaşanmıştır. Belediye, halktan fazla ekmek almamalarını istemiştir. Bazı şoförler kısa mesafelere yüklü paralar istemişlerdir. Valilik, bu konuda resmi araçların vatandaşlara yardımcı olmasını talep etmiş, taşra plakalı otobüslerin şehirde çalışmasına izin verilmemiştir (Cumhuriyet Gazetesi, 1968).

1950 yılında süren kuraklık nedeniyle, Adalar'ın suyu Bakırköy'den verilmiştir. Anadolu yakasında su dağıtımı yarıya indirilmiştir. Elmalı'dan bazı tesislere su verilmiştir. Önlem olarak vatandaşlardan, bahçe sulamasının kuyulardan yapılması istenmiştir. İstanbul'da su sıkıntısı 1969 yılına kadar yaşanmıştır. Kentte süregelen susuzluk yüzünden hastanelerde dahi ameliyat yapılamamıştır. Bu dönemde susuzluğun giderilmesi için arazözlerle su dağıtımı sağlanmıştır. Yangınlara müdahale etmekte bile su sıkıntısı yaşanmıştır. Kuyulardan su temini yoluna gidilmiştir. Susuzluğun bir diğer sebebi de, boru hatlarının döşenmesidir. Hatlarda kullanılan boruların temininde, maddi sorunlar yaşanması susuzluğun süresini arttırmıştır (Cumhuriyet Ansiklopedisi, 2005). Kentte yaşanan sadece susuzluklar olmamıştır. Kuraklığa bağlı olarak kıtlıklarda yaşanmıştır. Fırtınalar nedeniyle gemilerin limana yaşanamaması, kıtlıkların yaşanmasındaki diğer sebeplerden olmuştur.

4.4.2.3. Biyolojik afetler

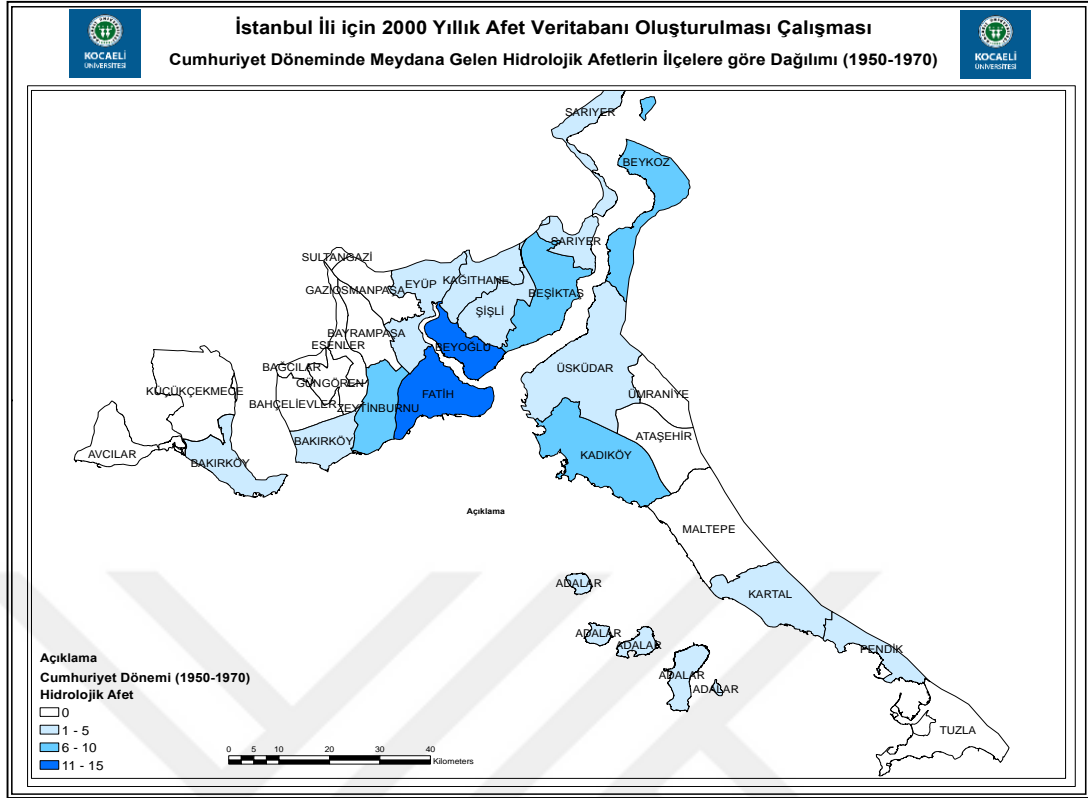
25 adet salgın hastalık yaşanmıştır.

4.4.2.4. Meteorolojik afetler

32 adet meteorolojik afet kategorisine ait olay meydana gelmiştir. Bu dönemde hortum meydana gelmemiştir.

4.4.2.5. Hidrolojik afetler

28 adet sel ve taşkın, 1 adet aşırı yağışların neden olduğu heyelan yaşanmıştır.



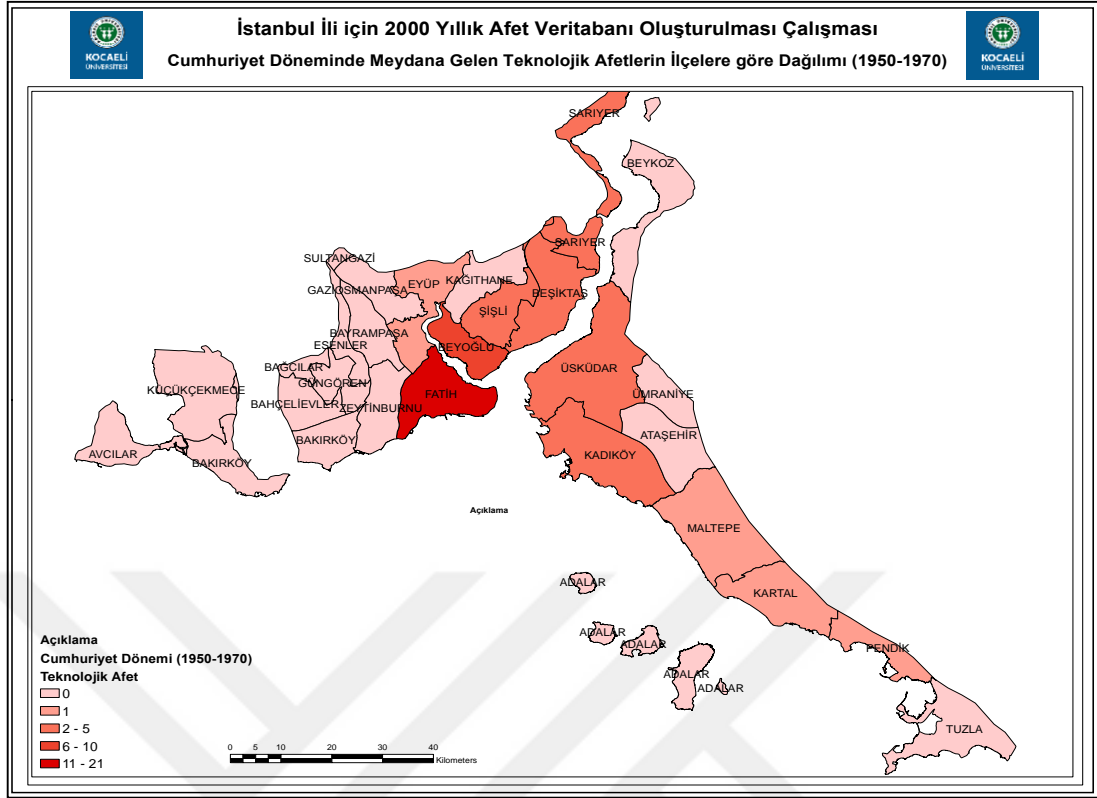
Şekil 4.25. 1950-1980 yılları arasında olan hidrolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı

Şekil 4.25'te gösterilen hidrolojik afetlerin ilçelere göre dağılımı incelendiğinde; en fazla afet Fatih ve Beyoğlu'nda meydana gelmiştir. Bu ilçeleri, Zeytinburnu, Beşiktaş, Kadıköy ve Beykoz ilçeleri izlemektedir.

4.4.2.6. Teknolojik afetler

Teknolojik afetler kapsamında, yangın (31 adet) en fazla meydana gelen afet türüdür. Yangınları, ulaşım kazaları (25 adet), çökme (5 adet) ve diğer (4 adet) afet türleri izlemektedir. Şekil 4.26'da teknolojik kazaların ilçelere göre sayısal dağılımı gösterilmektedir.

9 adet deniz kazası yaşanmıştır. Deniz kazaları içinde en önemlisi, 14 Aralık 1960'da Kanlıca ile Tokmakburnu arasında yaşanan tanker kazasıdır. Çarpışma sonucunda yangın çıkmış ve 18.000 ton petrol denize karışmıştır. Yunan tankeri Beykoz Shell depoları, Yugoslav tankeri de Kundura Fabrikası önünde yanmaya devam etmiştir. Yangın 56 gün sürmüştür. Yangın 09 Ocak 1961 tarihine kadar devam etmiştir (Akten, 2004).



Şekil 4.26. Teknolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı

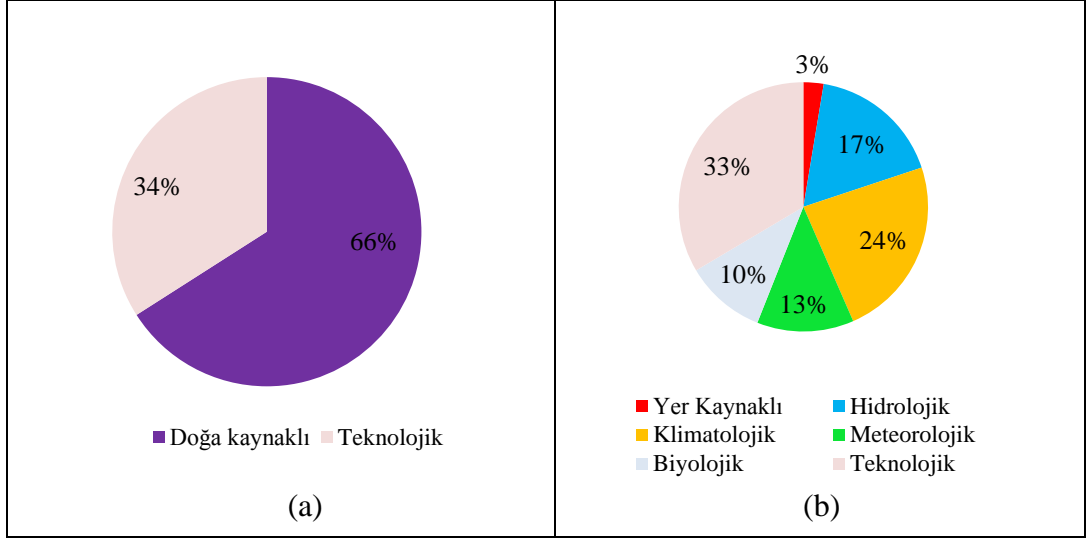
Araba sayısı, 1945 yılında 3.000 iken, 1960'ta 35.000, 1970'de 100.000'e ulaşmıştır. Araç sayısının artışına bağlı olarak, trafik kazalarının sayılarında artışlar yaşanmıştır.

4.4.3. 1971-1990 yılları arası

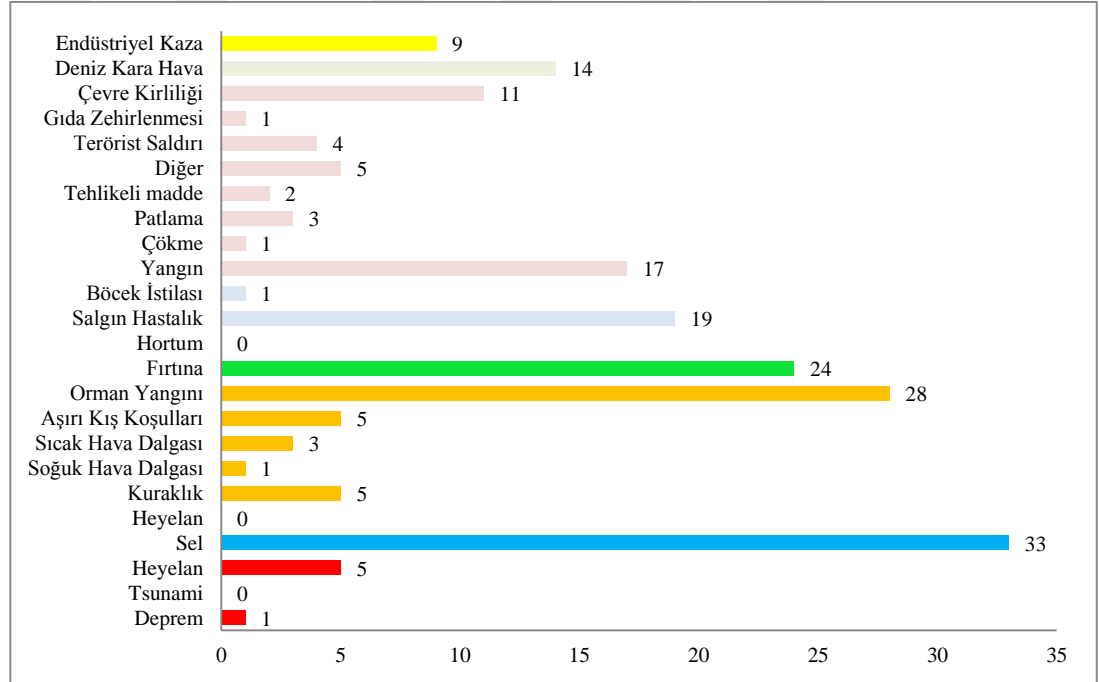
1971-1990 yılları arasında, toplam 188 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 124'ü doğa kaynaklı, 64'ü ise teknolojik kaynaklı afetlerdir.

Doğa kaynaklı afetler kapsamında en çok meydana gelen afetler, klimatolojik afetlerdir (%24). Klimatolojik afetlerden sonra en çok meydana gelen afetler hidrolojik (%17), meteorolojik (%13), biyolojik (%10) ve yer kaynaklı afetler (%3) olmuştur.

Şekil 4.27'de tüm afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı incelendiğinde, en fazla afet hidrolojik afetler kategorisinin alt kategorisi olan sel ve taşkınlardır (33 adet). Selleri orman yangını (28 adet), fırtınalar (24 adet), salgın hastalık (19 adet) ve yangınlar (17 adet) izlemektedir.

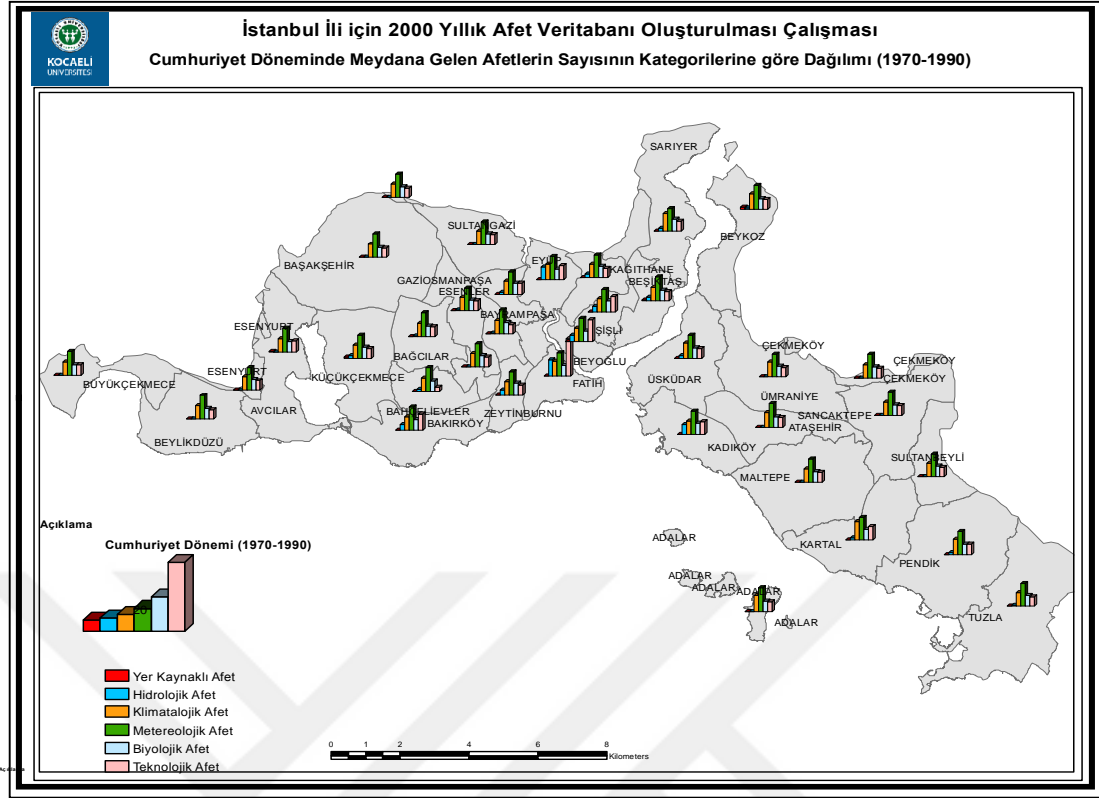


Şekil 4.27. Afetlerin yüzdesel dağılımı, a) türe göre, b) kategoriye göre



Şekil 4.28. Cumhuriyet dönemi olan afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı

Adalar, Arnavutköy, Ataşehir, Avcılar, Bakırköy, Bağcılar, Bahçelievler, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beylikdüzü, Beykoz, Büyükçekmece, Beyoğlu, Çatalca, Çekmeköy, Esenler, Eyüp, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kartal, Küçükçekmece, Kadıköy, Kağıthane, Kartal, Maltepe, Pendik, Sancaktepe, Sarıyer, Silivri, Sultanbeyli, Şile, Şişli, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar ve Zeytinburnu ilçelerinde meydana gelen afetlerin sayısı Şekil C.1’de, mekansal dağılımı ise Şekil 4.29’da gösterilmektedir.



Şekil 4.29. 1970-1990 yılları arasında meydana gelen afetlerin türlerine göre dağılımı

Bu dönemde afetler kapsamında alınan önlemler ve yapılan önemli düzenlemeler şunlardır;

- 1950’li yıllarda, sanayileşmeden kaynaklanan hızlı kentleşme nedeniyle gelişen olumsuzlukların giderilmesi için, 1957 yılında “6785 sayılı İmar Kanunu” çıkartılmıştır. Bu kanunla imar bölgelerinin belirlenmesi sırasında, doğal afet tehlikesinin ortaya çıkartılmasına ve fenni mesuliyet (kamu adına denetim) sistemi ile yapı denetiminin yapılmasına öncelik verilmiştir (Taş, 2003).
- 1958 sonrası ülkemizde yerleşme politikaları ve doğa kaynaklı afet zararlarının azaltılmasına yönelik önemli değişikliklere gidilmiştir. 7116 Sayılı Kanunla “İmar ve İskan Bakanlığı” kurulmuştur. Bu bakanlığa, afetten önce ve sonra gerekli tedbirlerin alınması görevi verilmiştir. 7126 Sayılı “Sivil Müdafaa Kanunu” ile de doğa kaynaklı afetler sırasındaki ilk yardım ve kurtarma çalışmaları belirlenmiştir (Taş, 2003).

- 1959 yılında, 7269 Sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” çıkartılmıştır (Taş, 2003).
- 1965 yılında kent çevrelerinde oluşan sağlıksız yapıların önlenmesi için Bakanlar Kurulu, İmar ve İskan Bakanlığı’na bağlı olarak ilk olarak Ankara, İstanbul ve İzmir’de daha sonraları Samsun, Bursa ve Erzurum’da Nazım Plan Büroları kurulmuştur. Bu bürolar 1984 yılında 3030 sayılı Büyükşehir Belediye Kanununun yürürlüğe girmesine kadar görev yapmışlardır (Taş, 2003).
- 1968-1971 yıllarında meydana gelen Erzincan ve Dinar depremlerinden sonra 1968’de çıkarılan Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Programları Yönetmeliğinde düzenlemeler yapılmıştır. 1972’de geçici kılavuz düzenlenmiştir. 1972 yılında 6785 sayılı İmar Kanunu’nda 1605 sayılı Kanunla değişiklikler yapılmıştır. Yapılan bu değişikliklerle yapı denetimi ile ilgili olarak Valiliklere de, belediye ve mücavir alan sınırları dışında, yetki verilmiştir. 1985 yılında ise 3194 Sayılı İmar Kanunu yürürlüğe girmiştir (Taş, 2003).
- 1973-1977 yıllarını kapsayan DPT’nin hazırladığı “Üçüncü Beş Yıllık Plan”, ilk kez “doğal afet” kavramına, konut ihtiyaçlarına ait bölümde yer verilmiştir. 1979-1983 yıllarını kapsayan “Dördüncü Beş Yıllık Plan”da; afet zararlarının azaltılması, afet öncesi çalışmalarının gerekliliği ve yerleşim alanlarının denetimi konularına yer verilmiştir. Ülkemizdeki afet gerçeği ile, bundan kaynaklı can ve mal kayıplarından bahsedilmiştir (Gerdan, 2010).
- 1981 yılından sonra, doğal afetlerle ilişkili olarak yasalarda ya bazı değişiklikler yapılmış, ya da yeni yasalar yürürlüğe girmiştir. 7269 Sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun”un, 1981 yılında 2469 Sayılı Kanunla, 1985 yılında 3177 Sayılı Kanunla, 1993 yılında ise 3956 Sayılı Kanunla bazı maddelerinde değişiklik yapılmıştır (Taş, 2003).
- 09 Temmuz 1982 yılında nükleer madde dolaşımı ve denetimiyle ilgili tehlikelerin önlenmesi ve bakanlık görevlerinin belirlendiği 2690 sayılı Türkiye Atom Enerjisi Kanunu çıkarılmıştır (Gerdan, 2010).

- 1985-1989 yıllarını kapsayan deprem ve diğer doğal afetlerden kaynaklı can kayıplarının diğer yıllara oranla az olduğu DPT tarafından hazırlanan “Beşinci Beş Yıllık Plan”da ise bir önceki planda yer alan genel sorunların sadece kırsal alanlarda mevcut olduğu yaklaşımla birinci derece afete maruz bölgelerdeki köy konutlarının sorunlarının giderilmesine öncelik verilmiştir (Gerdan, 2010).
- 1988 de, 88/12777 sayılı “Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik” yayınlanmıştır. Yönetmelikte devletin tüm kaynaklarının afet öncesinde planlanarak, afete en hızlı şekilde müdahale edilmesine ilişkin acil yardım teşkilatının kuruluş ve görevleri düzenlenmiştir (Şengezer ve Kansu, 2001)

1990 yılı bir sonraki dönem için dönüm noktası olarak kabul edilmiştir. Altıncı Beş Yıllık Plan hazırlanmıştır. Bu planın dönüm noktası olmasının en önemli nedeni ise, başta deprem olmak üzere doğal afet zararlarının azaltılması konusunda önemli adımların atıldığı plan olmasıdır.

4.4.3.1. Yer kaynaklı afetler

1971-1990 yılları arasında veritabanı kriterlerine uygun 1 adet deprem meydana gelmiştir. 24 Nisan 1988 tarihinde Tekirdağ açıklarında meydana gelen bu depremin maksimum şiddeti $I_0:VII$, büyüklüğü $M_s:5,1$ 'dir. Bu dönemde İstanbul'da 5 adet heyelan meydana gelmiştir. Heyelanlar, Beykoz, Beşiktaş ve Avcılar ilçelerinde olmuştur.

4.4.3.2. Klimatolojik afetler

1971-1990 yılları arasında, 45 adet afet meydana gelmiştir. 5 adet kuraklık, 1 soğuk hava dalgası, 3 sıcak hava dalgası, 5 aşırı kış koşulları ve 28 orman yangını meydana gelmiştir. En sık meydana gelen afet alt kategorisi orman yangınlarıdır.

Anormal sıcaklıklar, 3 alt kategori altında incelenmektedir. Bunlar aşırı kış koşulları, sıcak hava dalgası ve soğuk hava dalgasıdır.

Aşırı kış koşulları nedeniyle en fazla kenti etkileyen kış 1979 yılında yaşanmıştır. İstanbul Valiliği, yiyecek sıkıntısı olmaması için gerekli tedbirlerin alındığını belirtmiş, ihtiyaç fazlası alışveriş yapılmamasını istemiştir. Belediye Başkanı ise ana

arterler dışındaki yolların temizlenmesi konusunda Belediye Şube Müdürlükleri'ne bilgi verildiğini açıklamıştır. İETT, buzlanan yollara tuz, cüruf ve kum dökmüştür (Gönüllü, 2009).

Kuraklıklar kapsamında, susuzluk ve kıtlıklar birlikte değerlendirilmektedir.

1990 yılında, iç göçle artan nüfusun artması ile birlikte kuraklığın da artmasıyla, yaşanan susuzluk sorununu çözmek için, tankerlerle Yalova'dan su getirilmiştir. Mahallelerde tankerlerle su dağıtımı yapılmıştır. 22 Ekim 1990'da yağmur bombası atılmıştır. Bulutlara gümüş iyodür püskürtülmesi sonucu 20 dakika içinde baraj havzalarında yağış gözlenmiştir. Yağışlar İstanbul genelinde beş saat sürmüştür. Toplam 5.124.701 \$ (\$/TL=2,927) mal olan proje, yedi ay sürmüş ve yüz saatlik uçuş gerçekleştirilmiştir. Fakat sonuçta su sorununa çözüm olamamıştır (Satan, 2012).

4.4.3.3. Biyolojik afetler

Bu dönemde 19 adet salgın hastalık ve 1 adet böcek istilası yaşanmıştır.

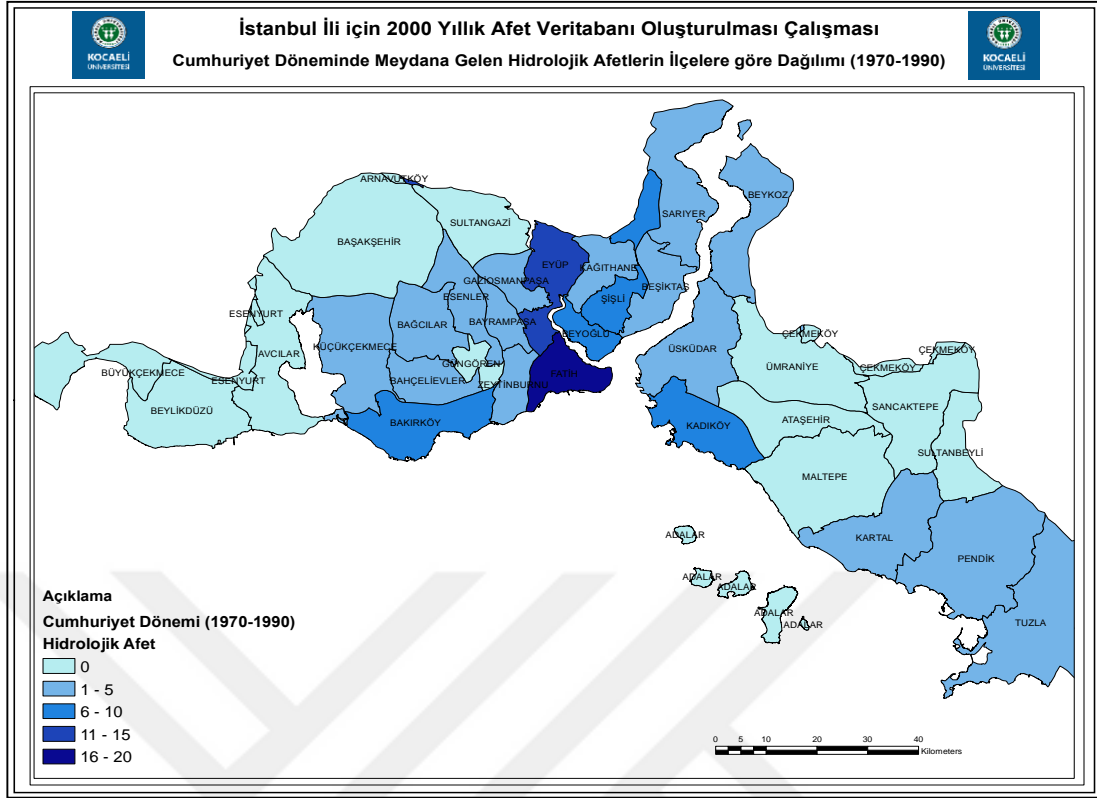
1983 yılında Sefaköy'de 16 kişiye tifo teşhisi konmuştur. 100'ü aşkın kişide şüpheli görülmüştür. Valilik olaya el koymuştur. Sefaköy'de eski tip çeşmelerin kullanılmasını yasaklamıştır. Tifo için Sefaköy'de ev ev gezilip broşürler dağıtılmıştır (Milliyet Gazetesi, 1983). Yaşanan salgın hastalıklar için, radyo yayınlarıyla anons edilerek uyarma yöntemi kullanılmıştır.

4.4.3.4. Meteorolojik afetler

1971-1990 yılları arasında kriterlere uygun 24 adet olay meydana gelmiştir. Hortum meydana gelmemiştir.

4.4.3.5. Hidrolojik afetler

Bu dönemde 33 adet sel ve taşkın yaşanmış, heyelan meydana gelmemiştir. Şekil 4.30'da gösterilen hidrolojik afetlerin ilçelere göre dağılımı incelendiğinde; en fazla afet Fatih, daha sonra Eyüp'te meydana gelmiştir. Bu ilçeleri Beyoğlu, Bakırköy, Şişli ve Kadıköy ilçeleri izlemektedir.



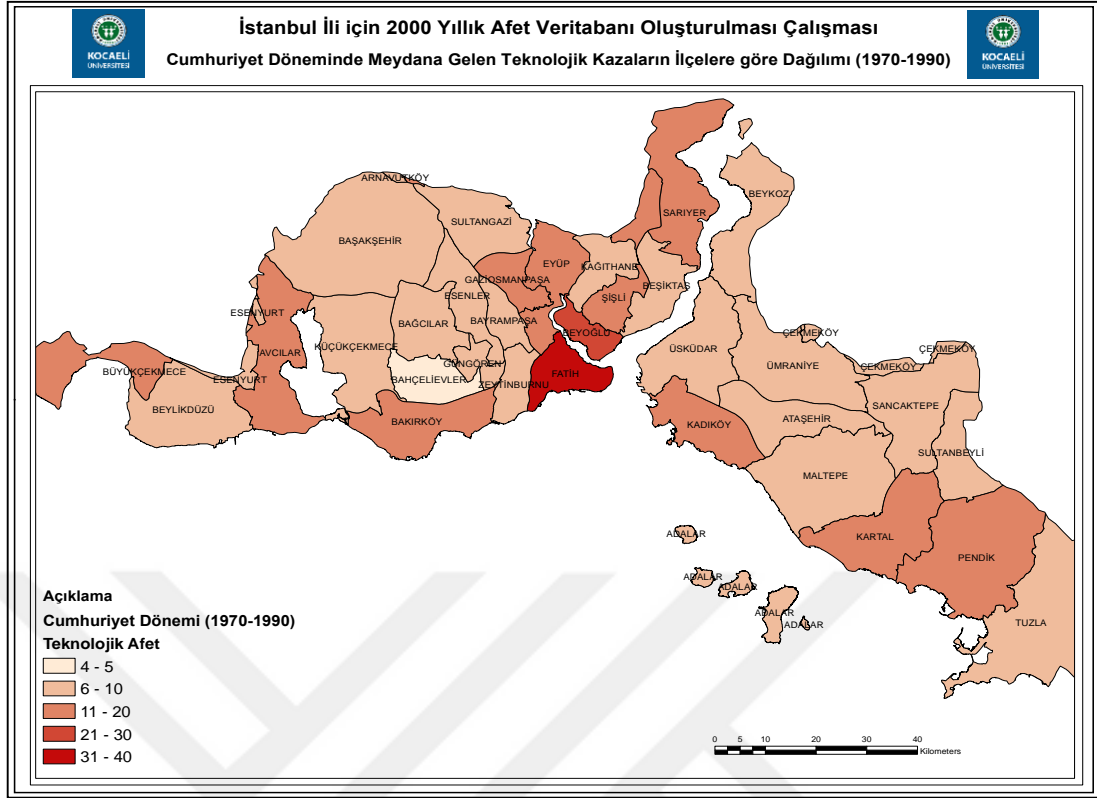
Şekil 4.30. 1970-1990 yılları arasında olan hidrolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı

4.4.3.6. Teknolojik afetler

1970-1990 yılları arasında 64 adet afet meydana gelmiştir. Bu kapsamda bu dönemde 44 adet karışık kaza, 11 ulaşım kazası, 9 endüstriyel kaza meydana gelmiştir. En sık meydana gelen afet alt kategorisi ise yangınlardır (17 adet).

Şekil 4.31'de teknolojik kazaların ilçelere göre dağılımı incelendiğinde; en çok kazanın meydana geldiği ilçeler, Fatih ve Beyoğlu ilçesi olmuştur.

1975 yılında fosfor ve klorit yüklü 2 motor Çubuklu'da kimyevi maddenin boşaltılması sırasında yangın meydana gelmiştir. Söndürme çalışmalarına Kadıköy, Üsküdar, Beykoz ve Çubuklu itfaiye ekipleri katılmıştır. İtfaiye alevlere köpük sıkışmış, çalışmalara 37 itfaiye aracı, 17 motopomp ve 246 personel katılmıştır. Çevre halkı evlerini terk etmiştir. Zararın, 3.340.000\$ (\$/TL=15,00) olduğu tahmin edilmiştir. 1936 yılında Boğaz'da yer alan kimyevi depoların kaldırılması kararı alınmış, fakat uygulanmamıştır (Cumhuriyet Gazetesi, 1975).



Şekil 4.31. Teknolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı

Bu dönemde 5 adet kitlesel eylem meydana gelmiştir. 1970, 1976 ve 1987 yıllarında meydana gelen eylemlerde yüzlerce kişi yaralanmıştır.

11 adet çevre kirliliği olayı meydana gelmiştir. Bunlar, hava kirliliği ve gemi kazaları sonrası yaşanan deniz kirlilikleridir. 1979 yılında Romanya'ya ait Independanta Tankeri ve Yunan asıllı Evriali gemisinin çarpışması sonucu çıkan yangında 94.600 ton yakıt denize dökülmüştür. Dünya'da yakıt sızması konusunda meydana gelen 10. kötü olaydır (Akten, 2004).

1989 yılında İstanbul'da yaşanan hava kirliliği İstanbul'da, Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen standartların 2,5 katı fazla çıkmıştır. Özellikle, Fatih ve Gaziosmanpaşa ilçelerinde artmıştır. Valilik önlemler alınmasını istemiştir. Buna göre, konutlarda kalorifer ve sobaların günde iki kez, toplam 8 saati aşmamak üzere 4'er saat yakılması kararı alınmıştır (Milliyet Gazetesi, 1989).

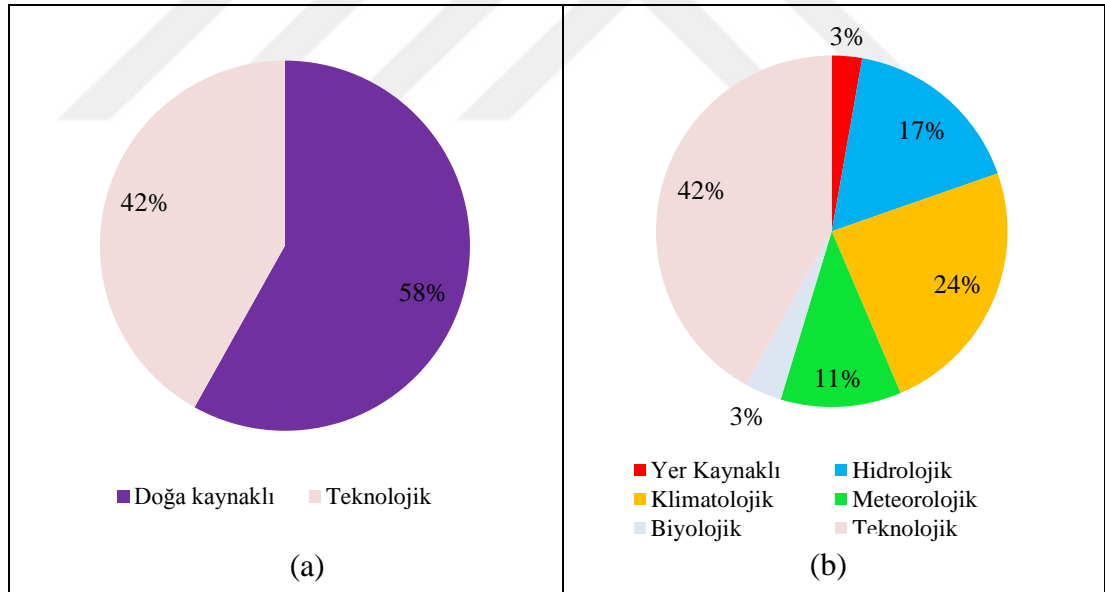
1975 yılında Boğaz'da yaşanan deniz kazası sonucu, kimyasal maddeler deniz suyuna karışmış, Boğazdaki bazı balık sürüleri zehirlenerek ölmüştür. Belediye

ekipleri, ölü balıkların toplanıp satıldığını, bunların yenmesinin zehirlenmeye yol açtığını açıklamıştır (Milliyet Gazetesi, 1975).

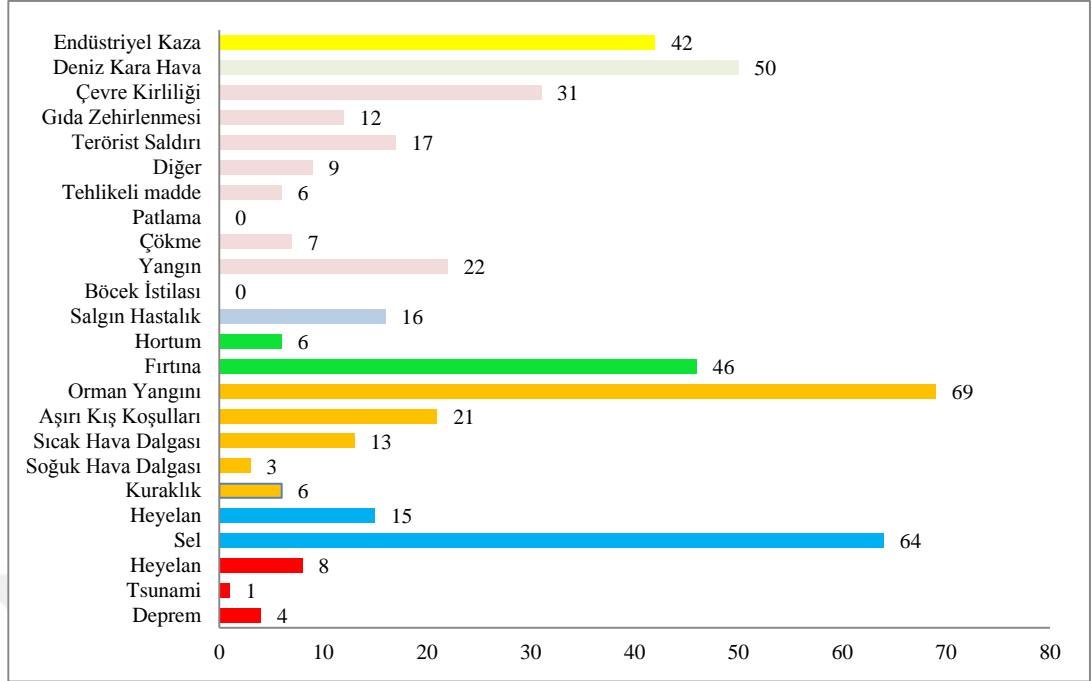
4.4.4. 1991-2015 yılları arası

İstanbul'da bu dönemde, toplam 468 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 272'si doğa kaynaklı, 196'sı ise teknolojik kaynaklı afetlerdir. Doğa kaynaklı afetler kapsamında en çok meydana gelen afetler, klimatolojik afetlerdir (%24). Klimatolojik afetlerden sonra sırasıyla, hidrolojik (%17), meteorolojik (%11), biyolojik (%3) ve yer kaynaklı afetler (%3) olmuştur.

Şekil 4.32 ve 4.33'e göre en fazla meydana gelen afet klimatolojik afetlerin alt kategorisi olan orman yangınları (69 adet) ve hidrolojik afetler kategorisinin alt kategorisi olan sellerdir (64 adet). Bu afetleri, ulaşım kazaları (50 adet), fırtına (46 adet) ve endüstriyel kazalar (42 adet) izlemektedir. İlçelerde meydana gelen afetlerin sayısı Şekil C.2'de verilen şekilde gösterilmektedir.



Şekil 4.32. 1991-2015 yılları arasında olan afetlerin sayısal dağılımı, a) türe göre, b) kategoriye göre



Şekil 4.33. 1991-2015 yılları arasında olan afetlerin alt kategorilerine göre dağılımı

Bu dönemde afetler kapsamında alınan önlemler ve yapılan önemli düzenlemeler şunlardır;

- 1990-1994 yıllarını kapsayan DPT'nin hazırladığı Altıncı Beş Yıllık Plan; deprem başta olmak üzere doğal afet zararlarının azaltılması konusunda önemli kararları içeren bir plandır. Planda; yapı denetimi konusundaki aksaklıkların giderilmesi, ülke şartlarına uygun yapı türlerinin teşviki, deprem bölgelerinde yer alan çok sayıdaki köy konutlarının yenilenmesi, konut uygulamalarında yüksek teknolojilerin kullanılması ve araştırma geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi gibi birçok önemli konuyu kapsamıştır. Bu planda bahsedilmesine rağmen, yapı denetimi ile ilgili yeni bir sistem geliştirilememiş ve inşaat sektöründeki standart dışı uygulamalar engellenememiştir. 1990 yılında ülke genelini kapsayan “Milli Plan” hazırlanmış ve 1992 yılında Erzincan’da meydana gelen depremde ilk kez Milli Plan’a göre afet yönetimi uygulanmıştır (Gerdan, 2010).
- 1992 yılında, yaşanan Erzincan depreminden sonra, 3838 Sayılı “Erzincan, Gümüşhane ve Tunceli İllerinde Vuku Bulan Deprem Afeti İle Şırnak ve Çukurca’da Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun” çıkarılmıştır. 13.03.1992 tarihinde meydana gelen, Erzincan-Tunceli-Gümüşhane İlleri’ni etkileyen depremde sonra, 7269 Sayılı

“Genel Hayata Etkili Afetler Nedeniyle Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun”un 4. maddesi ve bu maddeye dayanarak hazırlanan ve yürürlükte olan “Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik” kapsamında çalışmalar yapılmıştır (Taş, 2003).

- 1995’te Dinar Depremi’nden sonra, “4123 Sayılı Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun ile 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanunun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Kanunlara Ek Maddeler Eklenmesine Dair Kanun” çıkarılmıştır (Taş, 2003).
- 1997 yılında, 4264 Sayılı “Tabii Afetlerden Zarar Görenlerin Gelir, Kurumlar ve Geçici Vergilerinin Terkini İle Kurumlar Vergisi Kanununun 7.Maddesine Bir Bend Eklenmesine 3838 Sayılı Kanunun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun” çıkarılmıştır (Taş, 2003). 1998 yılında, 4331 Sayılı “Tabii Afette Zarar Gören Vakıf Taşınmazların Afet Öncesi Kiracılarına Kiracılık Hakkı Tanınması ve Devam Etmekte Olan Kira Sözleşmelerinin Sona Erdirilmesi İle İlgili Olarak 6570 Sayılı Gayrimenkul Kiracıları Hakkında Kanuna Bir Ek ve Bir Geçici Madde Eklenmesine Dair Kanun” çıkarılmıştır (Taş, 2003).
- 1996 yılında deprem başta olmak üzere afet riski taşıyan yerlerde inşa edilecek yapılar için Türk Standartlarına ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı şartnamesine uyma zorunluluğu getiren “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında 22635 sayılı yönetmelik” yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik 1998 yılında bazı değişiklikler yapılarak, yeniden düzenlenmiştir (Gerdan, 2010).
- 09 Ocak 1997 tarihinde; merkezin teşkilatlanma, çalışma alanlarını, görev ve sorumluluklarını belirleyen, “96/8716 sayılı Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği” yayınlanmış, 02 Eylül 1997 tarihinde; deprem bölgelerinde yapılacak yapılar için yayınlanan “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Kanun” yürürlüğe girmiştir. Kanunda 02.07.1998 tarihinde değişiklik yapılmıştır (Gerdan, 2010).
- 1996-2000 yıllarını kapsayan “Yedinci Beş Yıllık Plan”, doğal afet zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmaların en kapsamlı ele alındığı plandır. Ülkemizdeki

afet politikaları, sorunları ve uygulamalarına bu plan içerisinde oldukça geniş yer verilmiştir. Konut, bölgesel gelişmelerden kaynaklı sorunların çözümleri ile hukuki ve kurumsal düzenlemeler bu planda ayrı şekilde ele alınmıştır. Özellikle de, afetlerin önlenmesi ve zararların azaltılması çalışmalarının nasıl yapılacağı ve gerekli yasal düzenlemelerin günün şartlarına uygun olarak yeniden düzenlenmesi konuları esasa bağlanmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2015).

- 1998 yılında “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” değiştirilmiştir Yönetmelikte, gelişen teknoloji ile yapılan deprem hesaplarının detaylarına yer verilmiştir. Uluslararası düzeyde yer alan deprem yönetmelikleri örnek alınmıştır. Bina özelliklerine tek tek değinilmiş, bina yapımında belirlenen bu kurallara uyulması istenmiştir. Binanın tüm detayları bu yönetmelikte anlatılmıştır (RG, 23390).
- 1999 yılında yaşanan Kocaeli Depremi’nden sonra, 4452 Sayılı “Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Kanun” ve 4484 Sayılı “Yetki Kanununun 1.ve 2. Maddelerinde Değişiklik Yapılmasına ve Süre Uzatılmasına İlişkin Kanun” yürürlüğe girmiştir (Taş, 2003).
- 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri sonrasındaki dönemi kapsayan 2001-2005 Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile bir komisyon kurulması ihtiyacının duyulması ile çok paydaşlı ve uzman kişilerden oluşan “Özel İhtisas Komitesi” kurulmuş ve bazı öncelikler tespit edilmiştir. Bu komitenin hazırladığı rapor doğrultusunda kalkınma planında bazı öneriler getirilmiştir. Bu öneriler; imar yasasının yeniden düzenlenmesi, belediyeler kanununun yeniden düzenlenmesi ve yerel yönetimlerin doğal afet tehlikesi ve riskinin belirlenmesi ve zarar azaltma çalışmaları içerisindeki görev, yetki ve sorumluluklarının belirlenmesi, meslek odalarının yetkileri ile uzman mühendislik kavramının geliştirilmesi, yapı denetimi ve sigorta sistemleri ile ilgili yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesidir (Gerdan, 2010).
- 17 Ağustos 1999 depremiyle oluşan hasarların en kısa zamanda iyileştirilmesi için, Dünya Bankası ve Türkiye Cumhuriyeti arasında 757.53 milyon ABD

tutarında kredi anlaşması imzalanmıştır (RG, 1999). Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılandırma (MEER) projesinin uygulanması için Proje Uygulama Birimi kurulmuştur. Proje kapsamında deprem sigorta sistemi geliştirilmiştir (Akdağ, 2002).

- 4452 sayılı “Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Tazminatı” hükmüne dayanarak 587 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile 27 Aralık 1999 tarihinde Zorunlu Deprem Sigortasının kapsamı belirlenmiştir. Bu kararname ile sigorta kapsamındaki bölgelerde yer alan konutlara sigorta zorunluluğu getirilmiş, 27 Eylül 2000 tarihi itibarıyla de “Zorunlu Deprem Sigorta Sistemi”ni uygulamaya koymak amacıyla Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuştur (Gerdan, 2010).
- 16.09.2009 tarih 27351 (Mükerrer) sayı ve 2009/15430 karar nolu Bakanlar Kurulu kararı ile 2010-2012 Orta Vadeli Program 7. maddesi kapsamında afet yönetiminin merkezi ve yerel düzeyde yürütülmesi amacıyla, “Ulusal Afet Yönetimi Stratejisi” ve “Eylem Planı” hazırlanması, ülke genelinde afet riski taşıyan yerleşim yerlerinin afet risk düzeyine göre önceliklerinin belirlenmesi, diğer afet türlerini içerecek ve ülkenin tamamını kapsayacak şekilde Doğal Afet Sigortaları Kanunu çıkarılması karara bağlanmıştır (Gerdan, 2010).
- 583 sayılı KHK ile 22 Kasım 1999 tarihinde Türkiye Acil Durum Yönetim Başkanlığı kurulmuş ve 600 sayılı KHK ile Başbakanlığa bağlı Genel Müdürlük olarak teşkil edilmiştir (Akdağ, 2002).
- Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının, (Doğal Afetler ve Çiftçi Mallarını Koruma Şube Müdürlüğü) “2090 Sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanunu” çıkarılmıştır. 2000 yılında, “Doğal Afet Bölgelerinde Afetten Kaynaklanan Hukuki Uyuşmazlıkların Çözümüne ve Bazı İşlemlerin Kolaylaştırılmasına İlişkin Kanun Hükmünde Kararnamenin Kabulü Hakkında Kanun” ve “Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Yetki Kanununun Uzatılmasına İlişkin Kanun” çıkarılmıştır (Taş, 2003).

- Kaliteli yapı yapılması için proje ve yapı denetimini sağlamak ve yapı denetimine ilişkin usulve esasları düzenlemek amacıyla da 29.06.2001 tarihinde “4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun” yürürlüğe girmiştir (Taş, 2003).
- Çıkarılan yasa ve yönetmelikler, afet yönetim sisteminin temel esaslarını oluşturmaktadır. Yasanın ana amacı, doğal afetler nedeniyle meydana gelebilecek can, mal ve ekonomik kayıpların olabildiğince en düşük seviyeye indirilmesini temin etmek ve bir afet anı vesonrasında, etkili işleyebilecek bir organizasyon kurularak kayıpların en aza indirilmesini sağlamaktır. Afet anında oluşabilecek zararların azaltılması amacıyla afet öncesinde “afete maruz ve riskalanlarının” belirlenmesi için Bayındırlık ve İskan Bakanlığı yetkilendirilmiştir. Vali, Kaymakam ve Belediye Başkanlıkları afet öncesinde imar mevzuatı ile deprem yönetmeliklerinin uygulanması ve yapı denetiminin yapılması ile sorumlu tutulmuştur. Afetlerin meydana gelmesinden sonra vali ve kaymakamlara her türlü ihtiyacın karşılanması için geniş yetkiler verilmiştir (Taş, 2003).
- 1999 depremleri sonrası deprem ile ilgili güncel konuların, bilimsel tartışmalar sonunda ulaşılan sonuçların kamuoyuna sağduyu çerçevesinde duyurulmasının sağlanması amacıyla 21 Mart 2000 tarihinde kanun hükmünde kararname ile Ulusal Deprem Konseyi kurulmuş, 6 Ocak 2007 tarihli Başbakanlık genelgesiyle "uygulama alanı kalmadı" gerekçesiyle lağvedilmiştir (Gerdan, 2010).
- İstanbul İli için, 2001-2002 yılları arasında, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) arasında işbirliği ile İstanbul İli Sismik Mikrobölgeleme Dahil Afet Önleme ve Zarar Azaltma Temel Planı hazırlanmıştır (İBB, 2002).
- 2003 yılında İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü adına, İstanbul İli için İstanbul Deprem Master Planı Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'ne hazırlatılmıştır. Deprem Master Planı İstanbul İli için afet riski yönetimi, zarar azaltma ve hazırlık çalışmalarına rehber doküman olmuştur. Bu çalışmanın yapıların incelenmesi maddesi ilk kez İBB tarafından Zeytinburnu İlçesinde

uygulanmıştır. Projenin sonucunda İstanbul'da ilk kentsel dönüşüm uygulaması başlatılmıştır (İBB, 2003).

- 2005 yılında, İBB AKOM tarafından aşırı kış koşulları ile mücadele kapsamında Otomatik Meteoroloji İstasyonları (AWOS) kurulmuştur. 2007 yılında, 25 adet Otomatik Yol Meteorolojik Gözlem Sensörleri yerleştirilmiştir. Sistem Buzlanma Erken Uyarı Sistemi olarak kışla mücadele çalışmalarında kullanılmaktadır (AKOM, 2015a).
- 2007-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planında afet, afet yönetimi, zarar azaltma çalışmalarına yönelik herhangi bir bölüm yer almamıştır. Plan, afet yönetimi konusunda kurum ve kuruluşların yetki ve karmaşasının giderilmesi için yeni bir yapılanmanın gerekliliğinden ve afet riski yüksek yörelerde kırsal planlamaya öncelik verilmesine değinmiştir (Gerdan, 2010). Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde, doğal afet kaynaklı risklerin azaltılması yönünde mevcut şehir dokusunun yenilenmesi daha fazla ağırlık kazanmıştır. Bu süreçte, mekânsal planlama, afet yönetimi ve kentsel dönüşümle ilgili hukuki düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.
- 1990 yıllarında yaşanan kuraklıklar neticesinde, İstanbul'a içme suyunun Melen Çayı'ndan getirilmesi için Devlet Su İşleri tarafından 2001 yılında inşaat çalışmaları başlatılmıştır. Proje, 2007 yılında uygulamaya geçmiştir (URL-1).
- Afet risk yönetimi orta vadeli kapasite arttırım çalışmaları kapsamında, 2007 yılında İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından, Avrupa Yakası Güneyi için (182 km²) Mikrobölgeleme Çalışması tamamlanmıştır. Bu çalışma ile İstanbul yerleşime uygunluk haritaları, tsunami tehlike analizi ve deprem tehlike analizi çalışmaları yapılmıştır (İBB, 2007).
- 3 Mayıs 2007'de Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik yürürlüğe konmuştur. Bu deprem yönetmeliği, 1999 yılında meydana gelen büyük deprem sonrasında hazırlanmaya başlanmıştır. Uluslararası standartlara uygunluk ve AB Uyum Yasaları göz önüne alındığı için geç yürürlüğe girmiştir. Binaların özellikleri, en ince detayına kadar anlatılmış, cezai işlemlerden bahsedilmiş ve bölgelere göre yapılaşmadan

bahsedilmiştir. Binalar için çok detaylı hesaplamalar, bina yapımında kullanılacak malzemelere de bu yönetmelikte yer verilmiştir.

- Afetlerle ilgili olarak görev yapan İçişleri Bakanlığı'na bağlı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'na bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve Başbakanlık'a bağlı Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü kapatılarak 17 Haziran 2009 yılında çıkarılan 5902 sayılı yasa ile Başbakanlık'a bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) kurularak yetki ve sorumluluklar tek bir çatı altında toplanmıştır (RG 27261, 2009). AFAD, afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afetlere müdahale edilmesi ve afet sonrasındaki iyileştirme çalışmalarının süratle tamamlanması amacıyla gereken faaliyetlerin planlanması, koordine edilmesi faaliyetlerinde disiplinler arası çalışmayı esas alan iş odaklı, esnek ve dinamik yapıda teşkil edilmiş bir kurumdur (AFAD, 2014).
- 2009 yılında, kışla mücadele çalışmaları kapsamında, İBB'ye ait yollardaki değişken mesaj panolarına anlık (online) hava durumu bilgilerinin aktarılması çalışması yapılarak, halkın bilgilendirilmesi amaçlanmıştır (AKOM, 2015).
- AFAD, yürüttüğü çalışmalar ve hazırladığı “Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı”, “Türkiye Afet Müdahale Planı” ve “2013 – 2017 Stratejik Planı” ile afetlerin yönetimine ilişkin yol haritasını belirlemiştir. UDSEP-2023 Strateji ve Eylem Planı belgesi 18 Ağustos 2011 tarihinde 28029 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Hazırlanan 2013 – 2017 Stratejik Planı ile, afet zararlarını azaltma, önlemlerini alma ve etkilerini azaltma amaçlanmıştır. UDSEP ile birlikte; “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (Kentsel Dönüşüm Yasası)”, “Afet Sigortaları Yasası” yürürlüğe sokulmuştur. Deprem Yönetmeliği ve haritasının güncelleme çalışmaları devam etmektedir. Ve bu yönetmeliklerin 2016 yılı sonunda bitirilerek, yürürlüğe konması düşünülmektedir (RG, 2013; Barış, Kişisel görüşme, 2016).
- 2011 yılında Taşkın Erken Uyarı Sistemi (TEUS), 2009 yılında İstanbul'da yaşanan sel felaketi sonrası İstanbul Büyükşehir Belediyesi AKOM ve İSKİ tarafından kuvvetli yağışlar neticesinde oluşan sel ve taşkınlar sonucunda

meydana gelebilecek can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi amacına yönelik kurulmuştur. TEUS, 5 dere üzerine kurulmuş bir sistemdir. Sistemde meteorolojik uydu ve radar verileri, hava tahmin modelleri, akım gözlem istasyonları verileri vb. birçok veriyi kullanarak taşkın hesabı yapmakta ve olası bir taşkını 1 ila 3 saat öncesinden derenin hangi noktasında taşacağı bilgisi ile birlikte ilgililere iletmektedir (AKOM, 2015).

- 2013 yılında AFAD tarafından Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) hazırlanmıştır. TAMP ile ulusal ve yerel düzeyde, olay türü ve ölçeğine göre esnek yapıda müdahale organizasyon sistemi oluşturulmuştur. Afet öncesi, sırası ve sonrasında olmak üzere yapılacak çalışmalar tanımlanmış ve Türkiye Afet Müdahale Planı'nın Yönetmeliği 18 Aralık 2013 tarih ve 28855 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmış ve yürürlüğe girmiştir (RG 28855, 2013)
- 2014-2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planında, ülkemizde başta iklim değişikliği olmak üzere, çevre sorunlarına duyarlı politikalar sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde yürütülmüş; kurumsal yapı, mevzuat ve standartlar geliştirilmiştir. Afet zararlarının en aza indirilmesi amacıyla kurumsal ve yasal düzenlemelerle kamuoyunda farkındalık oluşturulmasına önem verilmiştir.
- 14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı Resmi Gazete'de Mekansal Yapım Yönetmeliği yayınlanmıştır. Mekansal Strateji Planları, Çevre Düzeni Planları ile İmar Planlarının temel ilkelerine, afet zararlarının azaltılmasına yönelik olarak tehlike ve risklerin analiz edilerek tanımlanması ve tedbirlerin alınması maddesi eklenmiştir.
- 2015 yılında İstanbul Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü koordinasyonunda "İl Afet Müdahale Planı" hazırlanmıştır. Plan, afet ve acil durumlarda görev alacak ana çözüm ortakları ve destek çözüm ortaklarıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda hazırlanmıştır. Halen, bu planda görevli tüm kurum ve kuruluşlar, kurumsal afet planlarını hazırlamaktadırlar (AFAD, 2015). Bu çalışma daha çok müdahale ve iyileştirme dolyası ile kriz yönetimi aşamasına dönük olarak hazırlanmaktadır.

- 2015 yılında 5902 sayılı yasa kapsamında AFAD tarafından, “Afet Yönetimi Strateji Belgesi” taslağı hazırlanmıştır. Strateji belgesi, tüm ulusal strateji, plan ve eylemler için afet yönetimi ile ilgili konularda yol gösterici ve bağlayıcı bir nitelik taşımaktadır (AFAD, 2015).

Günümüzde özellikle kuraklıkla mücadele kapsamında, Melen Çayı’ndan gelen suyun depolanması amacıyla Sakarya ili Kocaeli ilçesi, Ortaköy sınırlarında Melen Barajı inşa edilmektedir. Silindirle sıkıştırılmış beton ile yapılacak barajın temeli 2014 yılında atılmıştır. Proje halen devam etmektedir (URL-1).

4.4.4.1. Yer kaynaklı afetler

1991-2015 yılları arasında 4 adet deprem, 1 tsunami, 8 adet heyelan meydana gelmiştir.

7.4 büyüklüğündeki Kocaeli depremi Marmara Bölgesi’nde, ayrıca Ankara’dan İzmir’e kadar hissedilmiştir. Resmi rakamlara göre; 17.480 ölüm, 23.781 yaralanma olmuş, 505 kişi sakat kalmıştır. 285.211 ev, 42.902 iş yeri hasar görmüştür (Soysal, 2010).

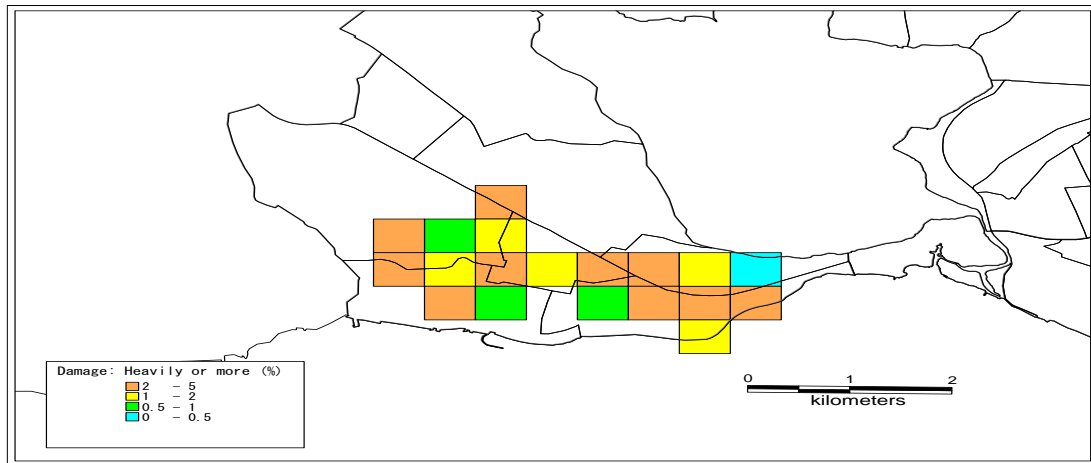
İstanbul’da, 981 kişi (401’i İstanbul dışından) ölmüştür. Deprem özellikle Avcılar ilçesinin jeolojik açıdan Güngören Formasyonu üzerindeki yapılarını etkilemiştir. Avcılar’da 38 bina yıkılmış, 246 kişi yaşamını yitirmiştir. 400 civarındaki evin çeşitli yerlerinde kopmalar ve yıkılmalar meydana gelmiştir. Ana deprem dalgasının ardından büyüklüğü 4,0 ve 5,0 arasında olan çok sayıda artçı deprem meydana gelmiştir. İstanbul’da 28 kişi, camlardan atlayarak kolunu ve bacağına kırmıştır. Telefon hatları ve trafik kilitlenmiştir. Okullar eğitime 20 gün geç başlamıştır. 66 okul binası ağır hasar görmüştür. Ayasofya’da sınıflarda dökülmeler meydana gelmiştir. İstanbul ilinde toplam, 3.073 konut ağır, 13.339 konut orta, 12.455 konut hafif hasara uğramıştır. Avcılar ilçesindeki konutların yüzde 3,2’si, Bağcılarda 0,22’si, Bahçelievler’in 0,05’i, Bakırköy 0,14’ü, Bayrampaşa’nın 0,10’u, Beşiktaş’ın 0,004’ü, Beyoğlu’nun 0,01i, Büyükçekmece’nin 3,75’i, Çatalca’nın 0,96’sı, Fatih’in 0,04’ü, Eyüp’ün 0,02’si, Güngören’in 0,03’ü, Kartal’ın 0,02’si, Küçükçekmece’nin 0,16’sı, Sarıyer’in 0,004’ü, Silivri’nin 0,28’i, Şile’nin 0,09’u, Tuzlanın 0,37’si, Ümraniye’nin 0,005’i, Zeytinburnu’nun 0,104’ü, Üsküdar’ın 0,0008’i ağır hasara

uğramıştır. Adalar, Beykoz, Esenler, Gaziosmanpaşa, Kadıköy, Kağıthane, Maltepe, Pendik, Sultanbeyli ve Şişli'de konutlar ağır hasar görmemiştir (Dalgıç ve diğ., 2009; Ayar, 2010; Özmen, 2000).

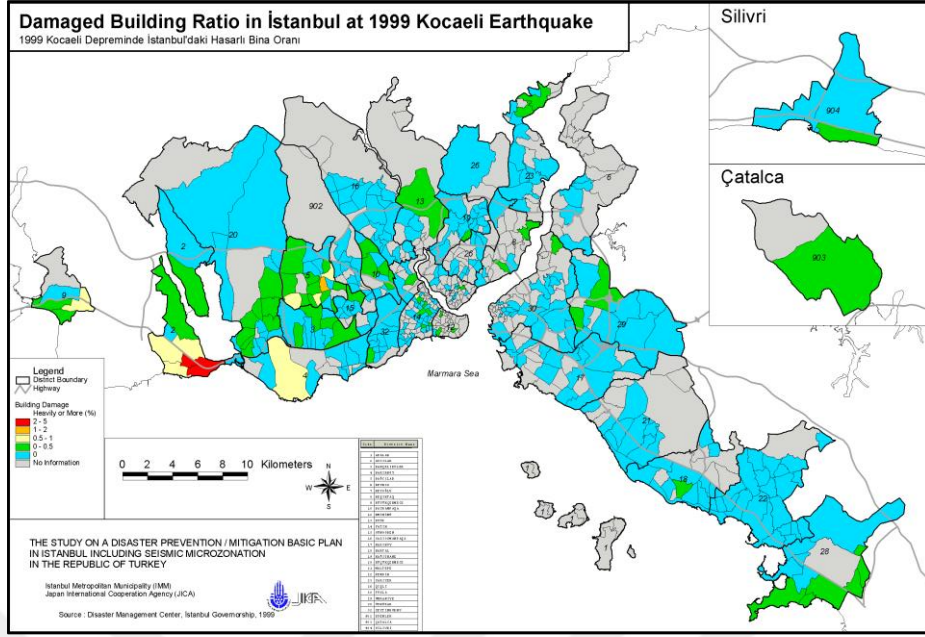
Deniz çalkalanması nedeniyle 2,6m yüksekliğinde dalgalar İzmit körfezine kıyısı olan merkezi kesimlerde etkili olmuştur. İstanbul Boğazı ve Adalar'da normal dışı olaylar meydana gelmiştir. Heybeliada'da deniz geri çekilmiştir. Boğaz'ın ortasında yer alan bir askeri okulda (deniz seviyesinin 2 m üzerinde) dalgalardan etkilenmiştir (Alpar ve diğ., 2003).

12 Kasım'da meydana gelen 7,2 büyüklüğündeki deprem ile, Düzce fayında doğuya doğru 45 kilometrelik bir yırtılma olmuştur. Dış merkezi 40,79K ve 31,21D olarak, merkezdeki şiddeti ise X olarak saptanmıştır. Deprem İstanbul'da, 2.059 konut ve 612 işyeri orta hasar, 2.855 konut ve 700 işyeri az hasar görmüştür. En fazla hasar Avcılar, Bahçelievler, Küçükçekmece, Gaziosmanpaşa, Şişli, Beyoğlu, Beşiktaş ilçelerinde meydana gelmiştir (Üşümezsoy, 2001; Özmen ve Bağcı, 2000).

1999 depreminde Avcılar'da ve İstanbul genelinde bina hasarlarının dağılımı ve oranı, 2001 yılında JICA-İBB işbirliği ile yapılan Mikrobölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Buna göre hasarlı bina sayısının hücre bazında gösterimi Şekil 4.34 ve 4.35'te gösterilmektedir.

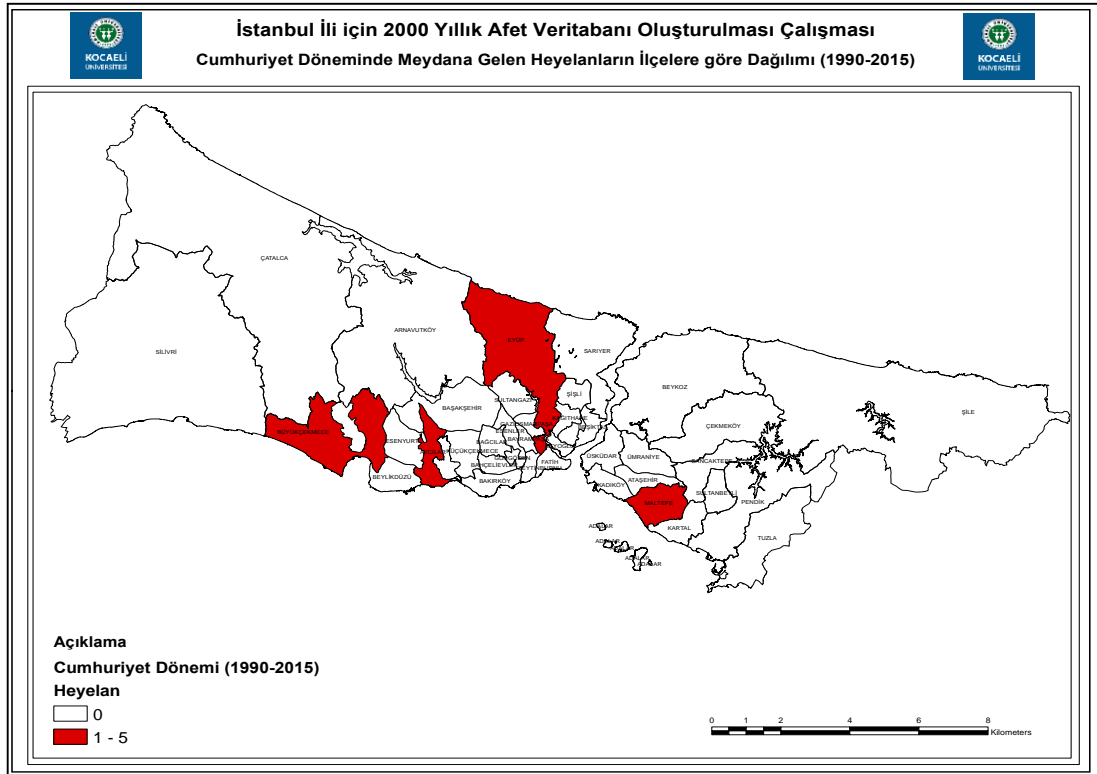


Şekil 4.34. 1999 Kocaeli Depreminde Avcılar' da oluşan bina hasar oranı (İBB, 2002)



Şekil 4.35. 1999 Kocaeli Depremi sonucu İstanbul'da oluşan hasarlı bina oranı (İBB, 2002)

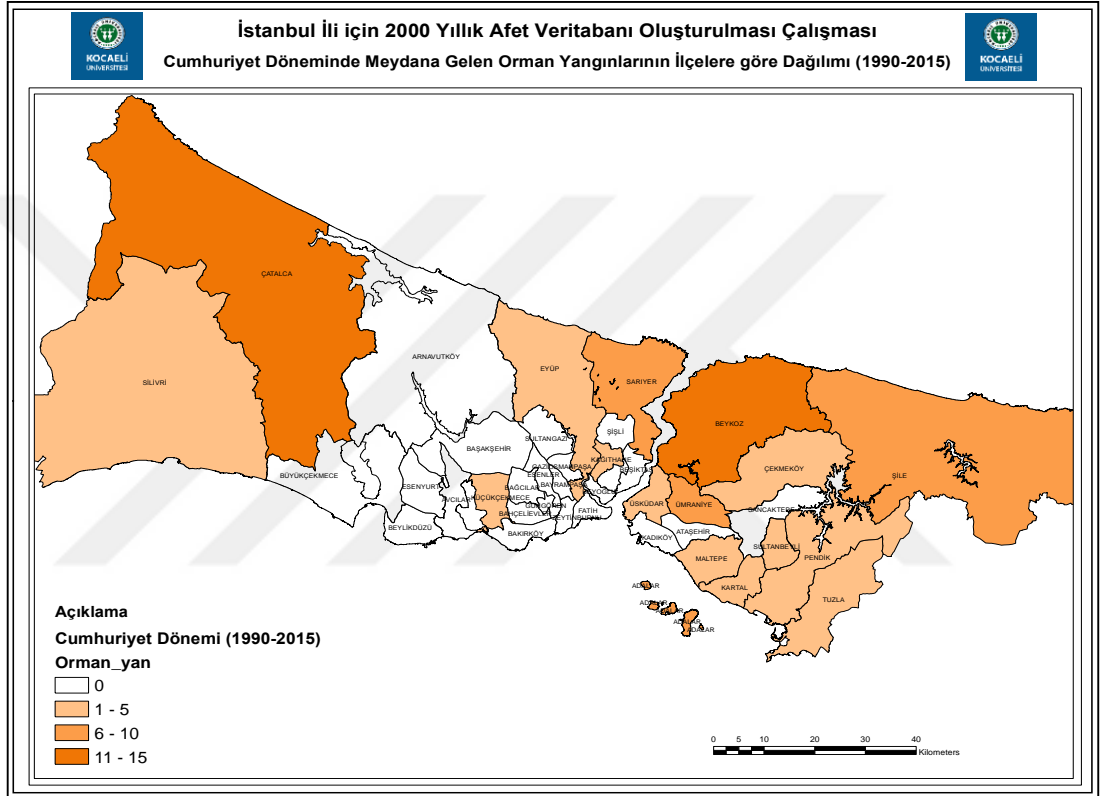
Heyelanlar ise Şekil 4.36'da gösterildiği gibi daha çok Eyüp, Büyükçekmece, Maltepe, Üsküdar ve Avcılar ilçelerinde olmuştur. Ayrıca Büyükçekmece'ye bağlı Gürpınar'da ve Göl çevresinde toprak kaymaları meydana gelmiştir.



Şekil 4.36. 1990-2015 yılları arasında olan heyelanların ilçelere göre dağılımı

4.4.4.2. Klimatolojik afetler

1991-2015 yılları arasında, 45 adet klimatolojik afet meydana gelmiştir. Bu kapsamda bu dönemde 6 adet kuraklık, 3 soğuk hava dalgası, 13 adet sıcak hava dalgası, 21 adet aşırı kış koşulları ve 69 adet orman yangını meydana gelmiştir. En sık meydana gelen afet alt kategorisi, orman yangınlarıdır (69 adet). 1990-2015 yılları arasında, 69 adet kritere uygun orman yangını yaşanmıştır.



Şekil 4.37. 1991-2015 yılları arasında olan orman yangınları sayısının ilçelere göre dağılımı

İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre, 2001-2010 yılları arasında çıkan orman yangınlarının çoğunluğu; İstanbul'un Anadolu yakasında Kartal ve Sultanbeyli sınırlarında bulunan Aydos ormanı, Avrupa yakasında ise İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü başta olmak üzere Fenertepe ve Arnavutköy Orman İşletme Şefliklerinin sınırları içerisinde kalan orman alanlarındadır. Bu alanlar yoğun şehirleşme baskısı altında bulunmakta ve bu baskı şehrin kuzeyinde kalan ormanlara doğru ilerlemektedir (Küçükosmanoğlu ve Ayberk, 2015).

Anormal sıcaklıklar, 3 alt kategori altında incelenmektedir. Bunlar aşırı kış koşulları, sıcak hava dalgası ve soğuk hava dalgasıdır. Bu kapsama giren 3 adet soğuk hava dalgası, 21 adet aşırı kış koşulu ve 13 adet sıcak hava dalgası yaşanmıştır.

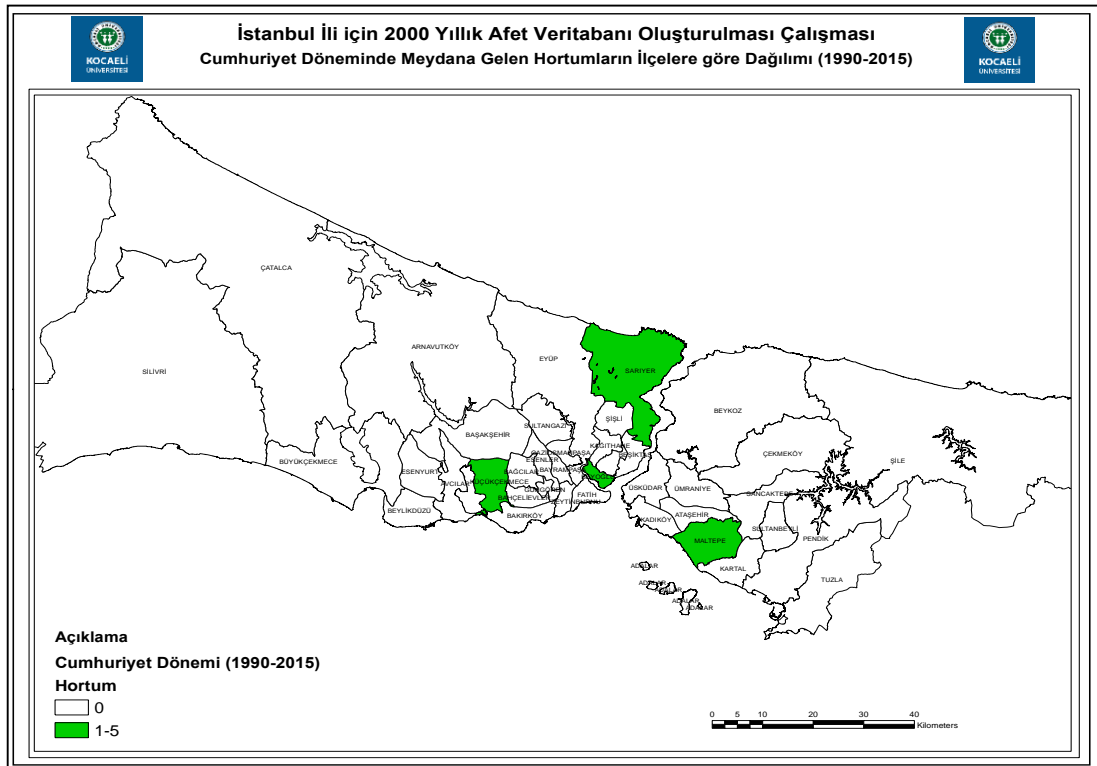
1990 yılından sonra yaşanan en etkili kuraklık, 2007 yılı yazında yaşanmıştır. Su rezervuarları kurumuş, bir kısmında 4 ay yetecek kadar su kalmıştır. Büyükçekmece Barajı'nda doluluk oranı %5'e inmiş, Alibeyköy Barajı ise kurumuştur. Su kesintileri Melen Çayı'ndan su getirilmesi sonucu atlatılmıştır. Sonbahar yağmurları da susuzluğun atlatılması ve barajların doluluk oranının artmasına neden olmuştur. Barajlardaki doluluk oranı, %8'den, %15'e ulaşmıştır (Gönüllü, 2009).

4.4.4.3. Biyolojik afetler

Bu dönemde meydana gelen biyolojik afetler kategorisinde en fazla meydana gelen olay salgın hastalıklardır. 16 adet salgın hastalık meydana gelmiştir. Böcek istilası meydana gelmemiştir.

4.4.4.4. Meteorolojik afetler

1991-2015 yılları arasında, kriterlere uygun 52 adet afet meydana gelmiştir.



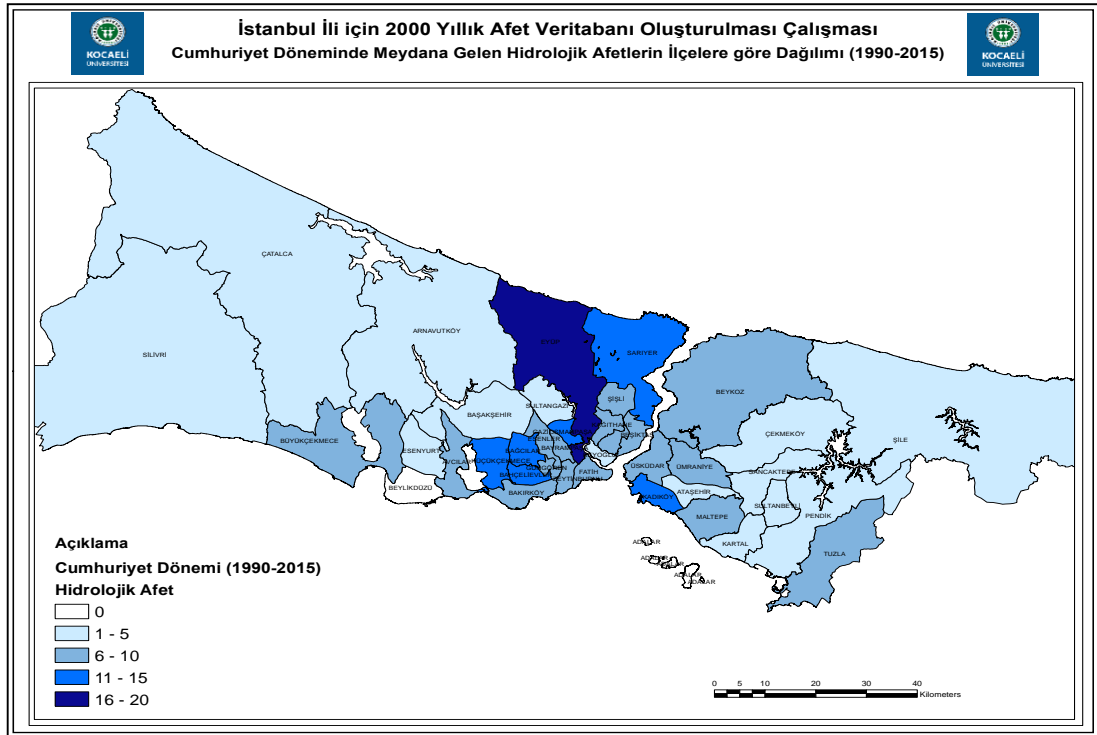
Şekil 4.38. 1991-2015 yıllarında olan hortumların ilçelere göre sayısal dağılımı

Bu kapsamda, bu dönemde 6 adet hortum meydana gelmiştir. Şekil 4.38’de gösterildiği gibi hortumların çoğu sahil kıyısı olan ilçelerde görülmüştür.

4.4.4.5. Hidrolojik afetler

Bu dönemde 33 adet sel ve taşkın ile 15 adet heyelan meydana gelmiştir.

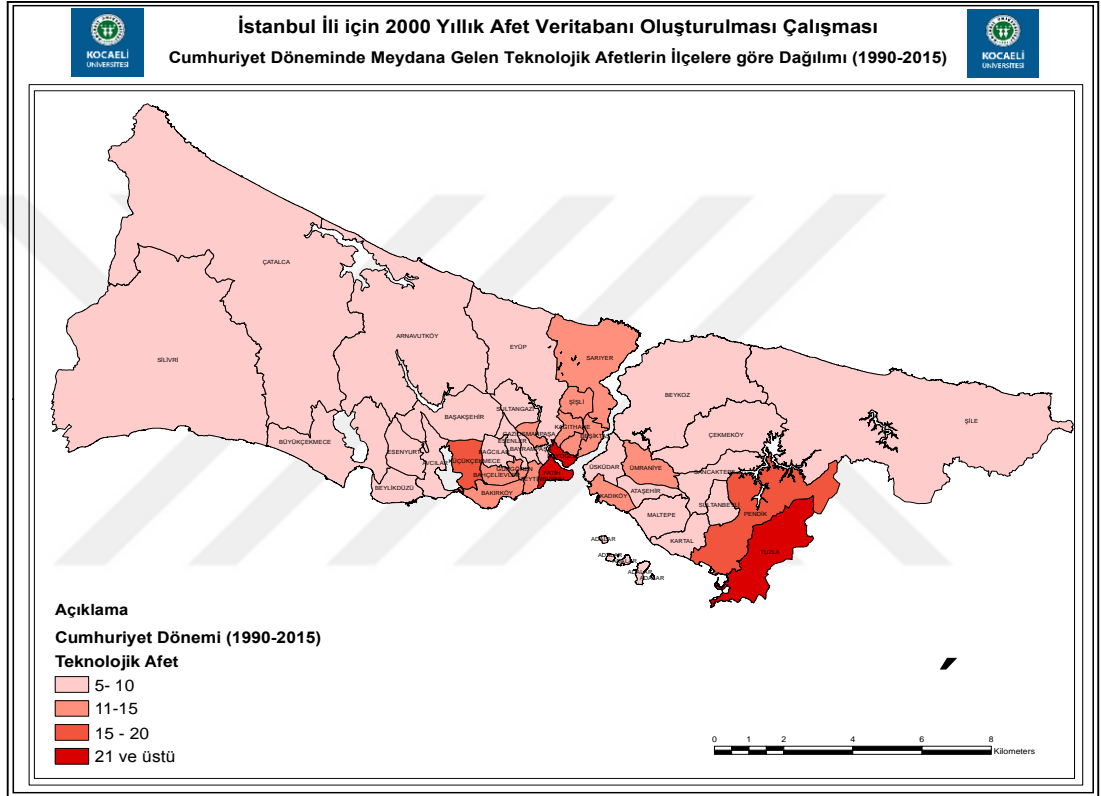
2009 yılında yaşanan İkitelli seli, İstanbul’da Cumhuriyet döneminde meydana gelen etkili seldir. Ayamama deresi, son 500 yılın üzerinde yağış almıştır. 08-09 Eylül 2009 yoğun yağış sonrasında oluşan selde, Çatalca, Silivri ve Küçükçekmece başta olmak üzere Büyükçekmece, Bağcılar, Esenler, Arnavutköy, Sultangazi, Bahçelievler, Başakşehir ve Eyüp ilçelerinde taşkın, sel ve su baskınlarına sebep olmuştur (AKOMAS, 2015). Şekil 4.39’da gösterilen hidrolojik afetlerin ilçelere göre mekansal dağılımı incelendiğinde; en fazla olay Eyüp, daha sonra Kadıköy, Bahçelievler, Sarıyer, Küçükçekmece, Gaziosmanpaşa, Bakırköy, Bağcılar’da meydana gelmiştir. Bu ilçeleri Beykoz, Maltepe, Üsküdar, Tuzla ile Büyükçekmece, Kağıthane, Fatih ilçeleri izlemektedir. Heyelanlar ise, Avcılar ve Küçükçekmece ile Eyüp, Sarıyer, Beşiktaş, Sultangazi, Bahçelievler, Güngören, Bağcılar, Ümraniye, Tuzla ilçelerinde yaşanmıştır.



Şekil 4.39. 1991-2015 yılları arasında olan hidrolojik afet sayılarının ilçelere göre dağılımı

4.4.4.6. Teknolojik afetler

1991-2015 yılları arasında, 194 adet afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden en yaygın olarak yaşanan ulaşım kazalarıdır (50 adet). Bunu endüstriyel kazalar (42 adet), çevre kirliliği (31 adet), yangın (22 adet) ve terörist saldırılar (22 adet) izlemektedir. Şekil 4.40'ta teknolojik kazaların ilçelere göre dağılımı incelendiğinde; en çok teknolojik afetin meydana geldiği ilçe Beyoğlu, Tuzla, Pendik ve Fatih ilçeleridir.



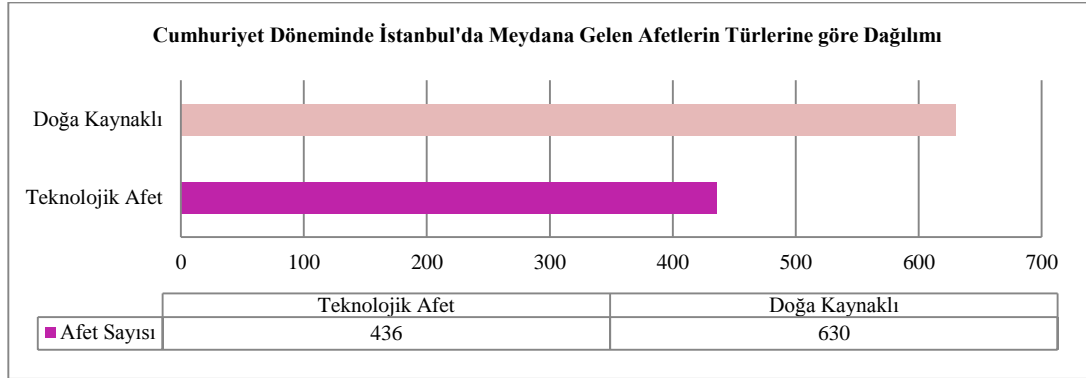
Şekil 4.40. Teknolojik afetlerin sayılarının ilçelere göre dağılımı

4.4.5. 1923-2015 yılları arasında yaşanan afetlerin değerlendirilmesi

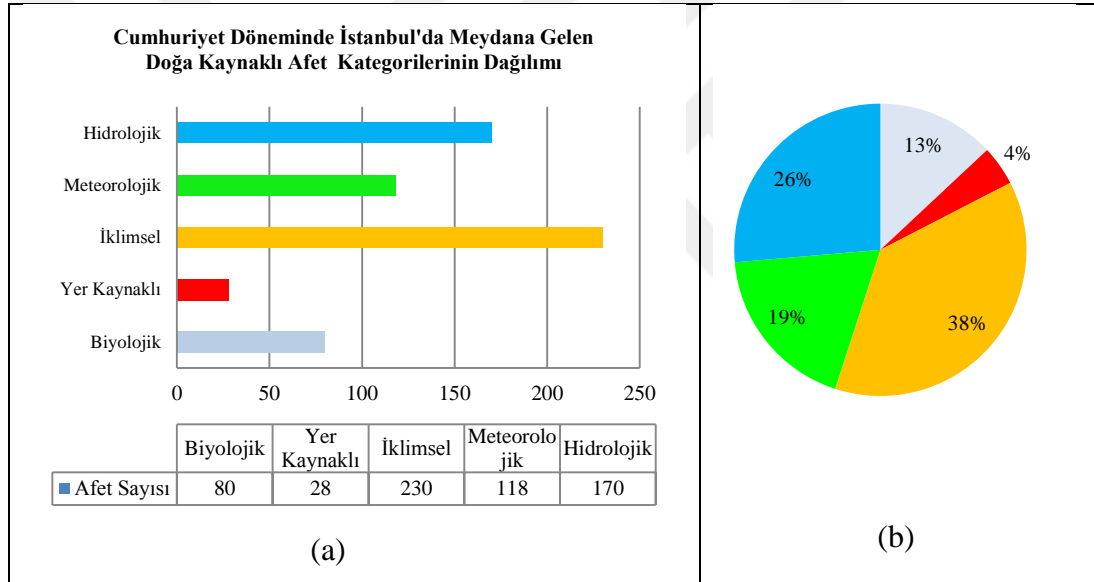
Cumhuriyet döneminde, ilk nüfus sayımı olan 1927 yılında, İstanbul nüfusu 800.000 civarında iken bu miktarın 1945 yılında 1.000.000'u, 1970 yılında 3.000.000'u, 1990 yılında 7.000.000'u ve 2000 yılında 10 milyonu aşmış, 2014 yılında ise 14 milyona ulaşmıştır (Gürel ve Balta, 2011; TÜİK, 2015).

Hızlı nüfus artışı, sadece hızlı kentleşmeye değil, yanlış yapılaşmaya ve doğanın tahribatına da neden olmuştur. Bunun sonucu olarak, doğa kaynaklı tehlikeler afetlere dönüşmüştür. Sanayi ve teknolojik gelişimlere bağlı olarak kentte, teknolojik kazaların sayısında artışlar yaşanmıştır. Cumhuriyet Döneminde İstanbul'da toplam

1.066 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 436'sı doğa kaynaklı, 630'u ise teknolojik afetlerdir.

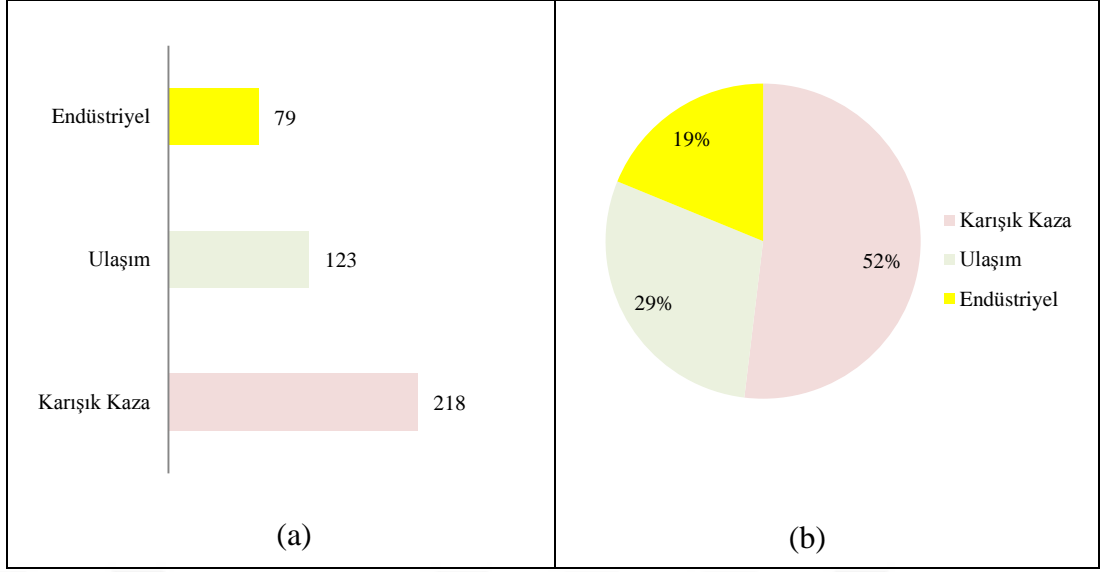


Şekil 4.41. 1923-2015 yılları arasında yaşanan afetlerin türlerine göre dağılımı

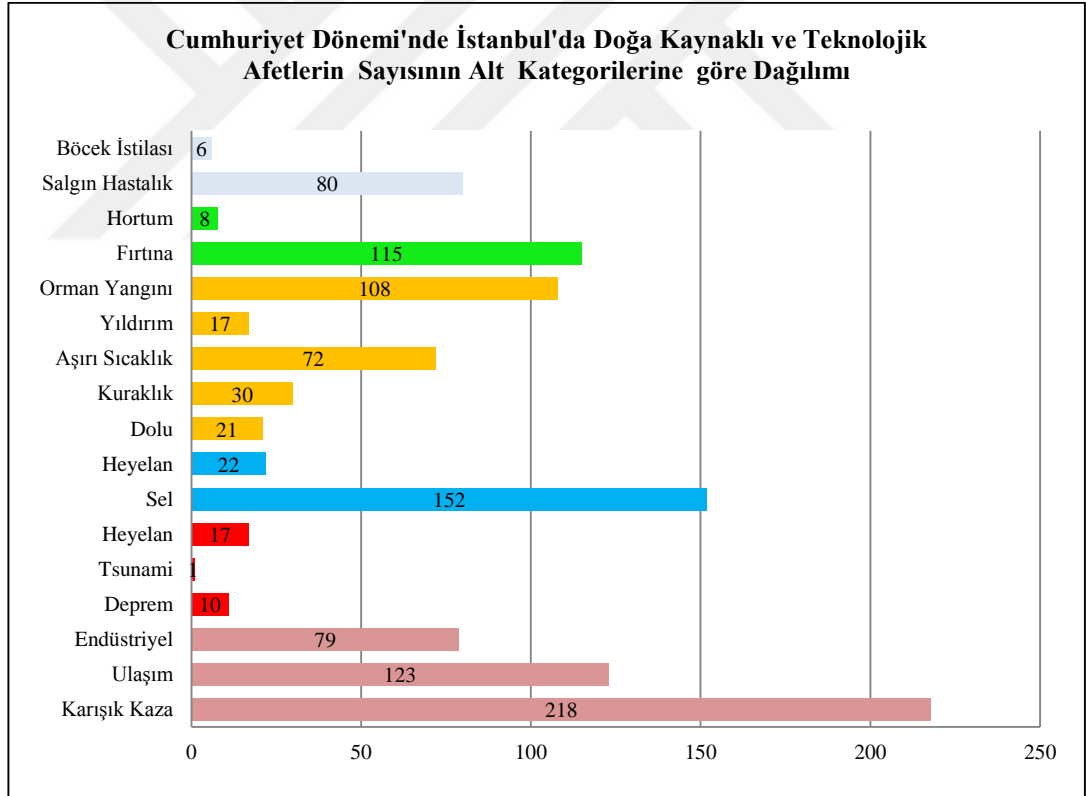


Şekil 4.42. 1923-2015 yılları arasında doğa kaynaklı afetlerin kategorilerine göre dağılımı a) sayısal dağılım b) yüzdesel dağılım

Doğa kaynaklı afetler kapsamında en çok meydana gelen afetler, klimatolojik afetlerdir (%38). Klimatolojik afetlerden sonra en çok meydana gelen afetler hidrolojik (%26), meteorolojik (%19), biyolojik (%13) ve yer kaynaklı afetler (%4) olmuştur. Teknolojik afetler kapsamında en çok meydana gelen afetler, karışık kazalardır (%52). Karışık kazalardan sonra en çok meydana gelen afetler ulaşım kazaları (%29) ve endüstriyel kazalar (%19) olmuştur.



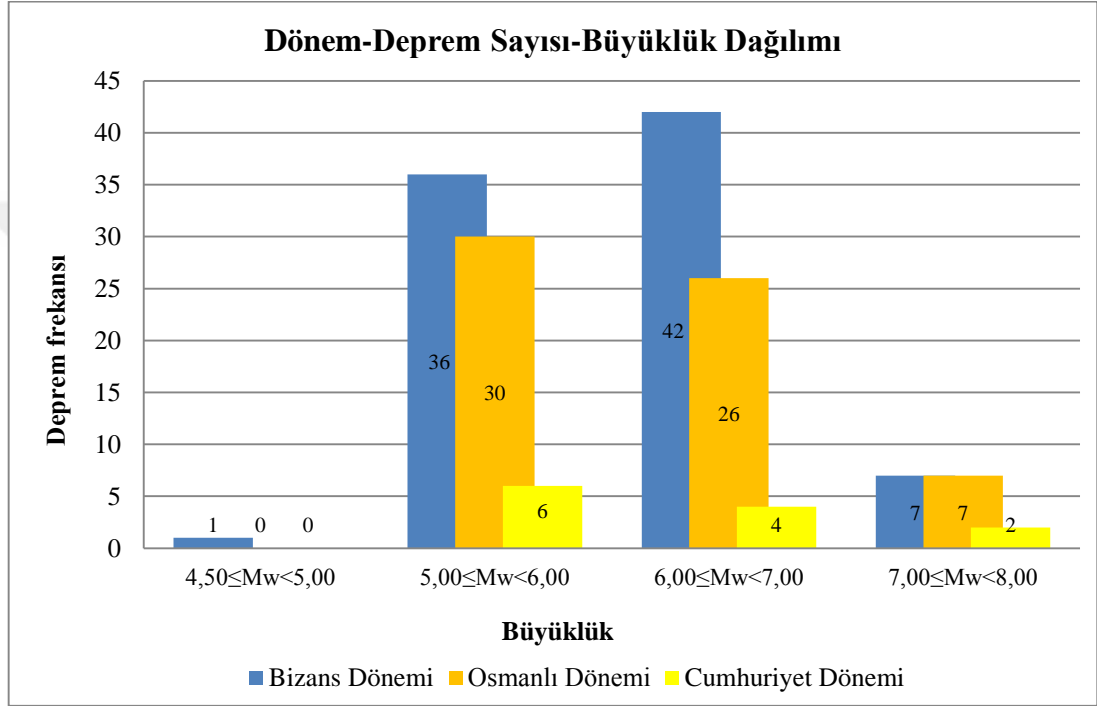
Şekil 4.43. 1923-2015 yılları arasında yaşanan teknolojik afetlerin kategorilerine göre dağılımı a) sayısal dağılım b) yüzdesel dağılım



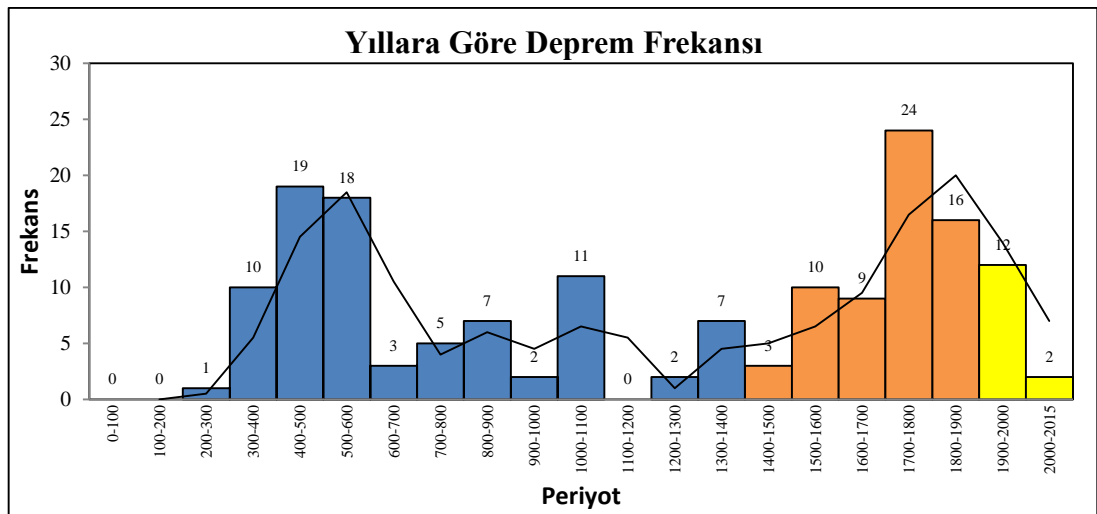
Şekil 4.44. 1923-2015 yılları arasında meydana gelen afet türlerinin kategorilerinin sayılarına göre dağılımı

Şekil 4.44'te, afetlerin alt kategorilerine göre dağılımını incelendiğinde, en fazla afet teknolojik afetler kategorisinin alt kategorisi olan karışık kazalardır. Karışık kazaları sel (152 adet), ulaşım kazaları (123 adet) ve fırtınalar (115 adet) izlemektedir.

Şekil 4.45'te dönemlere göre deprem büyüklüklerinin oluş sayıları gösterilmektedir. Cumhuriyet Döneminde (1923-2015) meydana gelen toplam 12 depremin çoğunun büyüklüğü $5,00 \leq Mw < 6,00$ arasında değişmektedir. Osmanlı Döneminde meydana gelen toplam 63 depremin çoğu, $5,00 \leq Mw < 6,00$ büyüklüğü arasında değişmektedir. Bizans Döneminde ise, meydana gelen toplam 86 depremin çoğu, $6,00 \leq Mw < 7,00$ büyüklükleri arasında değişmektedir.



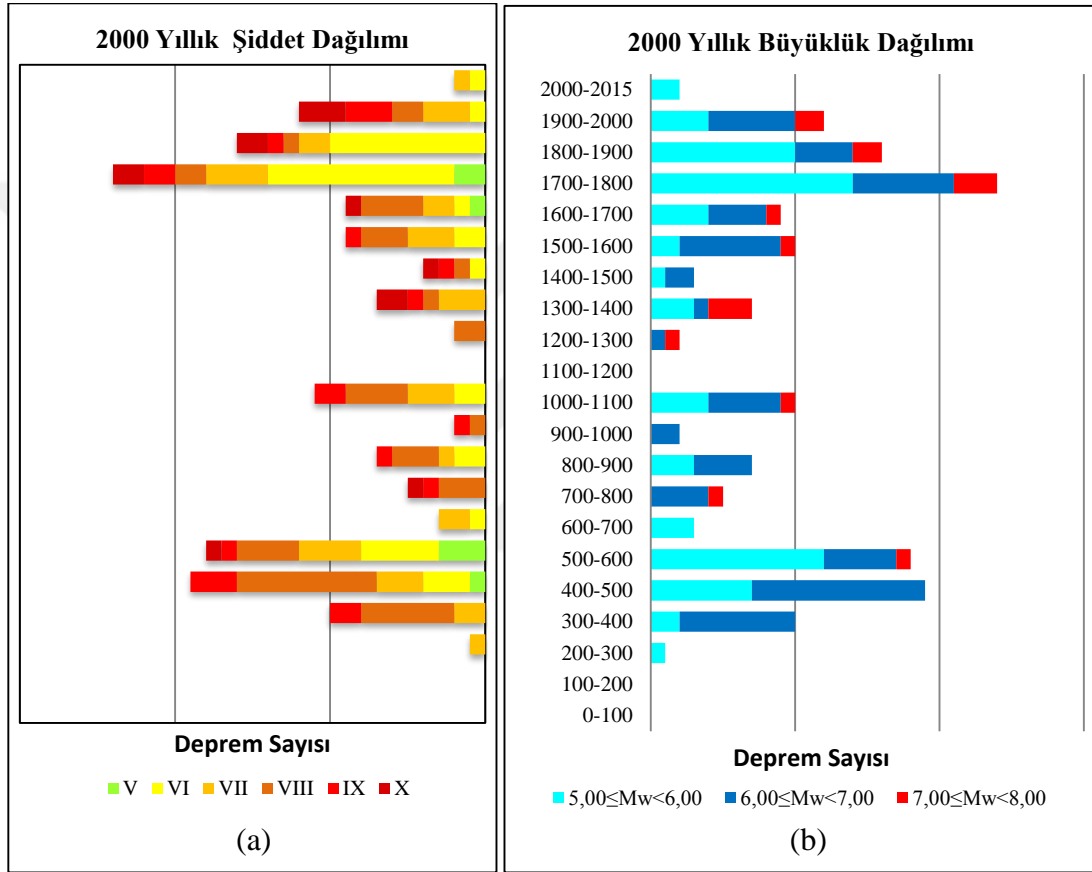
Şekil 4.45. Dönemlere göre deprem büyüklüklerinin oluş sayılarına göre dağılımı



Şekil 4.46. 2000 yıllık depremlerin histogramı

3 dönem boyunca meydana gelen depremlerin yıllara göre oluş sayıları değerlendirilerek, Şekil 4.46'da gösterilen deprem histogramı hazırlanmıştır. Histograma göre; İstanbul'da 2000 yıllık dönem boyunca 100 yıllık periyotlara göre; en fazla deprem 1700-1800 yılları ve 400-500 yılları arasında yaşanmıştır.

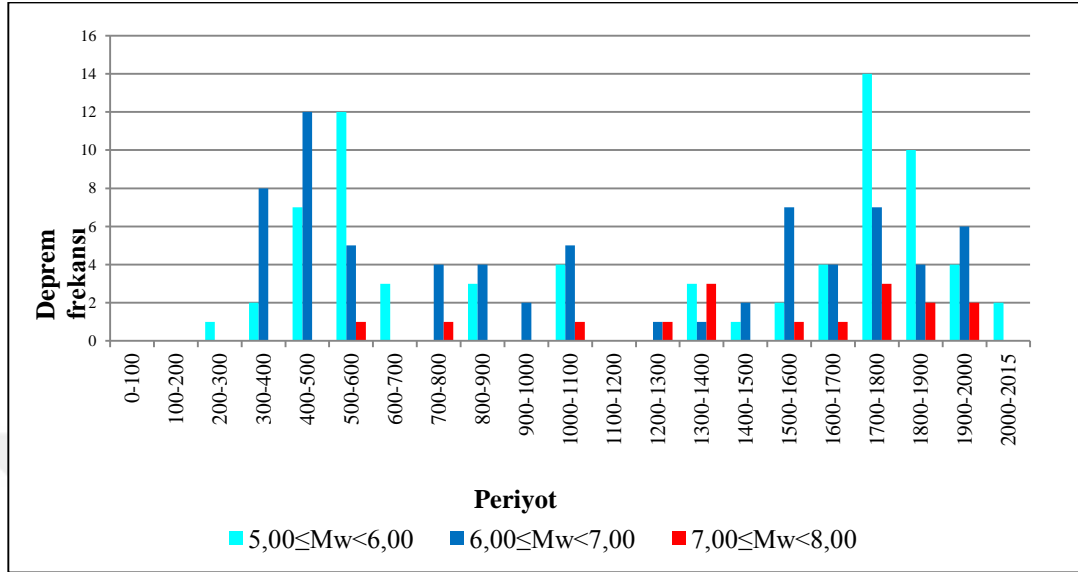
Depremlerin şiddetleri ve hesaplanan büyüklük değerlerine (M_w) göre, deprem sayılarının dağılımı karşılaştırmalı olarak Şekil 4.47'de özetlenmiştir.



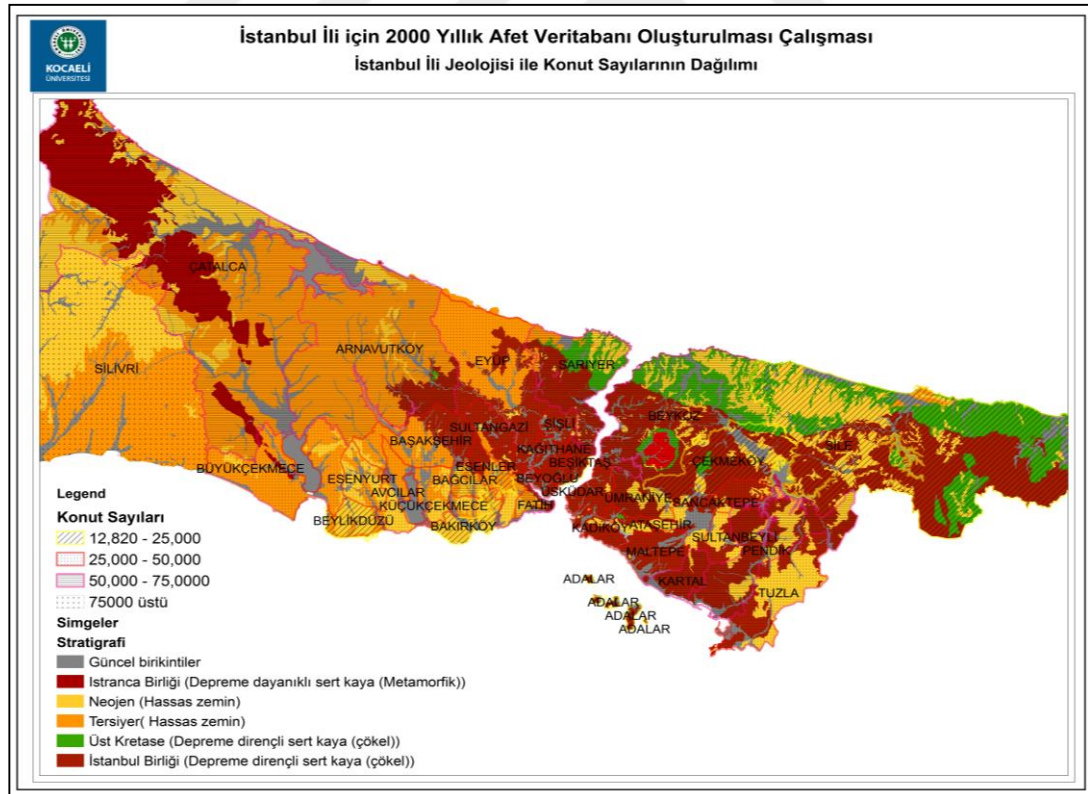
Şekil 4.47. 2000 yıllık deprem sayısı dağılımı, a) periyot-büyükölük dağılımı, b) periyot-şiddet dağılımı

Buna göre 2000 yıl boyunca meydana gelen ve İstanbul İlini etkileyen depremler, $5,00 \leq M_w < 7,00$ arasında yoğunlaşmaktadır. Daha detaylı gösterebilmek için depremlerin büyüklüklerine göre dağılımı Şekil 4.48'de gösterilmektedir. 7 ve 8 büyüklüğünde depremler, 1700, 1800 ve 1900 yıllarında yığılmıştır. Tarihsel depremler değerlendirilirken, hesaplanan büyüklükten 0,5-0,6 daha büyük olabileceği de değerlendirilmelidir. Ayrıca, depremlere ait bazı kayıtların, savaş, yangın veya deprem gibi nedenlerle kaybolduğu veya kayıtların eksik olabileceği ve

bazı depremlerin şiddetlerin tarihsel kayıtlarda farklı belirtilmiş olduğu da değerlendirilmelidir.



Şekil 4.48. Yıllara göre meydana gelen deprem sayısı- büyüklüklerin dağılımı

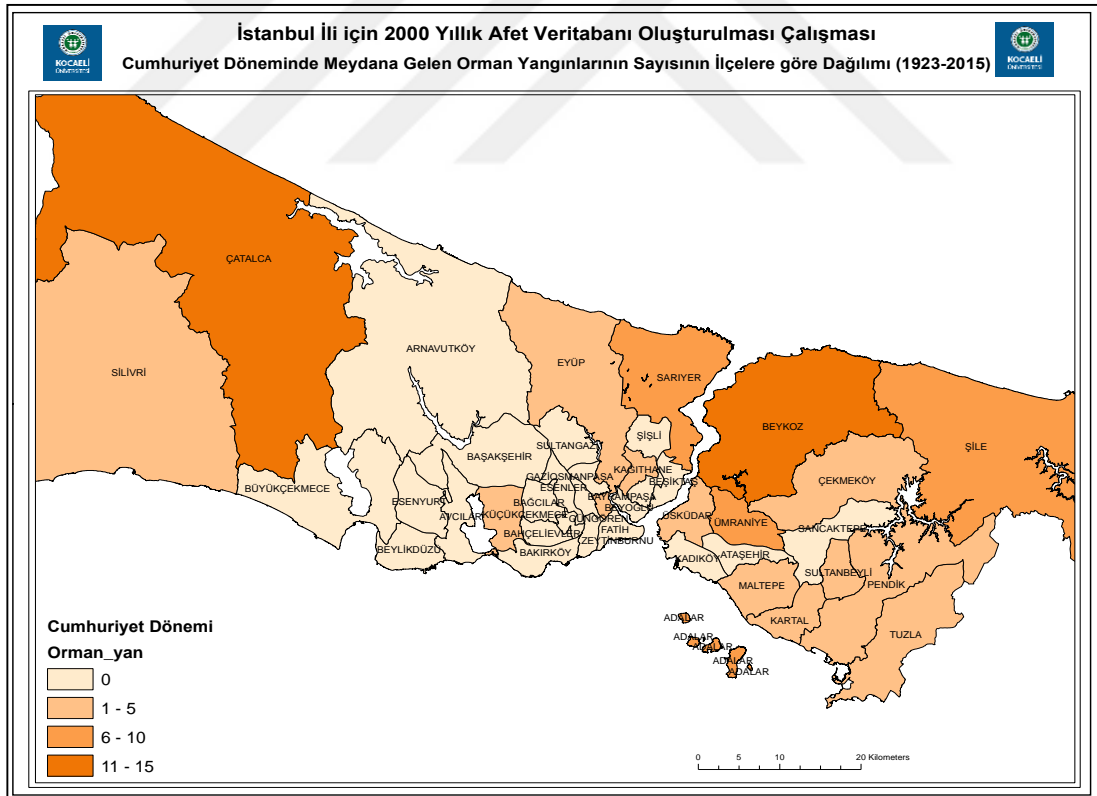


Şekil 4.49. Yıllara göre meydana gelen deprem sayısı-büyüklüklerin dağılımı

Cumhuriyet Döneminde mekansal gelişime ve yoğun nüfus baskısına bağlı olarak afetlerin çeşitliliği ve sayısında artışlar yaşanmıştır. Şekil 4.49'da gösterilen harita

Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından 2011 yılında tamamlanan İstanbul İl Alanının 1/100.000 ölçekli birimlerin sadeleştirilmiş jeolojisi haritası ile 2014 konut sayılarının karşılaştırılması yöntemi ile ArcGIS 9.0 (ESRI, 2004) programında hazırlanmıştır. Kent kuzeye ve kıyıya paralel olarak gelişimini sürdürmektedir. Günümüzde yaşanan konut sayısındaki artış, özellikle de hassas zemin olarak ifade edebileceğimiz Neojen ve Tersiyer stratigrafi birimleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Marmara Denizi'nin Küçükçekmece ve Büyükçekmece gölleri arasında kalan kıyı kesimi ve Büyükçekmece koyunun doğu yamaçları heyelanlı bölge olup, günümüzde yoğun yapılaşma alanı içinde kalmıştır (Ersoy Ş., Kişisel görüşme, 2016).

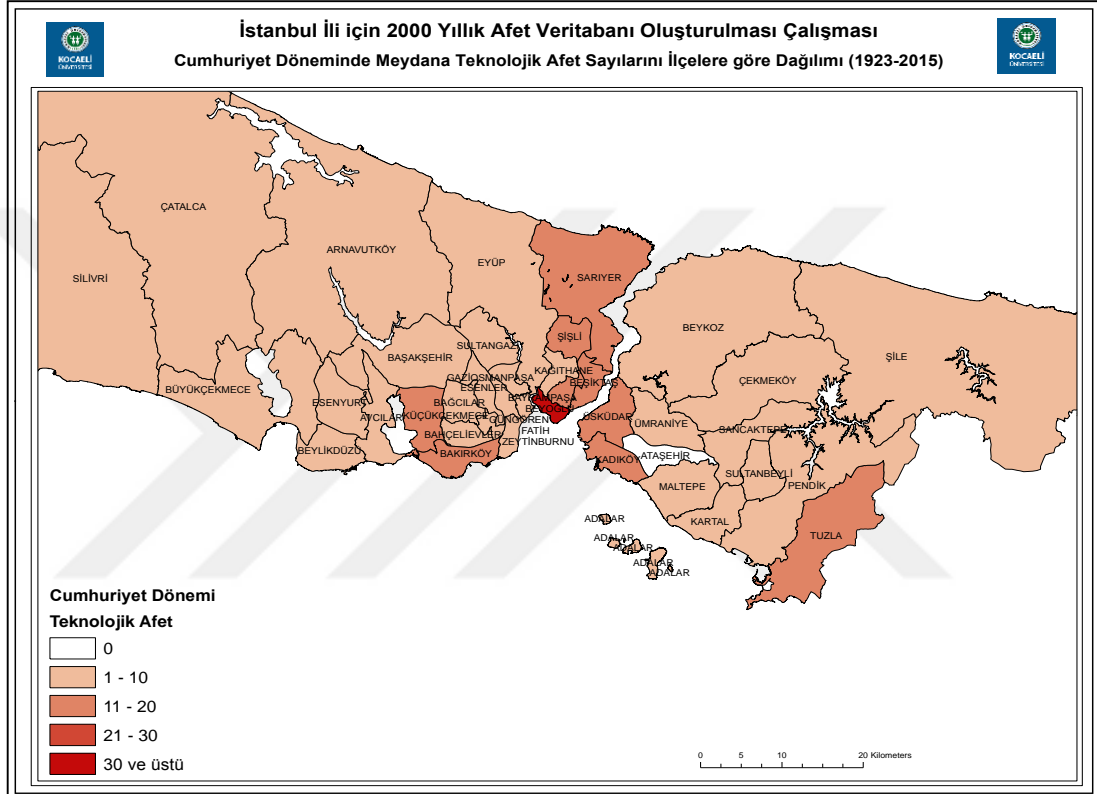
Cumhuriyet Döneminde mekansal gelişime ve yoğun nüfus baskısına bağlı olarak afetlerin çeşitliliği ve sayısında artışlar yaşanmıştır. Bu baskının en büyük doğal sonucu da orman alanlarında yaşanan yangınlardır. Orman yangınlarının meydana geldiği ilçelere göre sayısal dağılımı Şekil 4.50'de gösterilmektedir.



Şekil 4.50. 1923-2015 yılları arasında meydana gelen orman yangınlarının sayısının ilçelere göre dağılımı

Teknolojik afetlerin sayısının yüksek olmasının en büyük nedeni, sanayileşmeye bağlı olarak insanlardan kaynaklanan endüstriyel ve ulaşım kazalarının sayısındaki

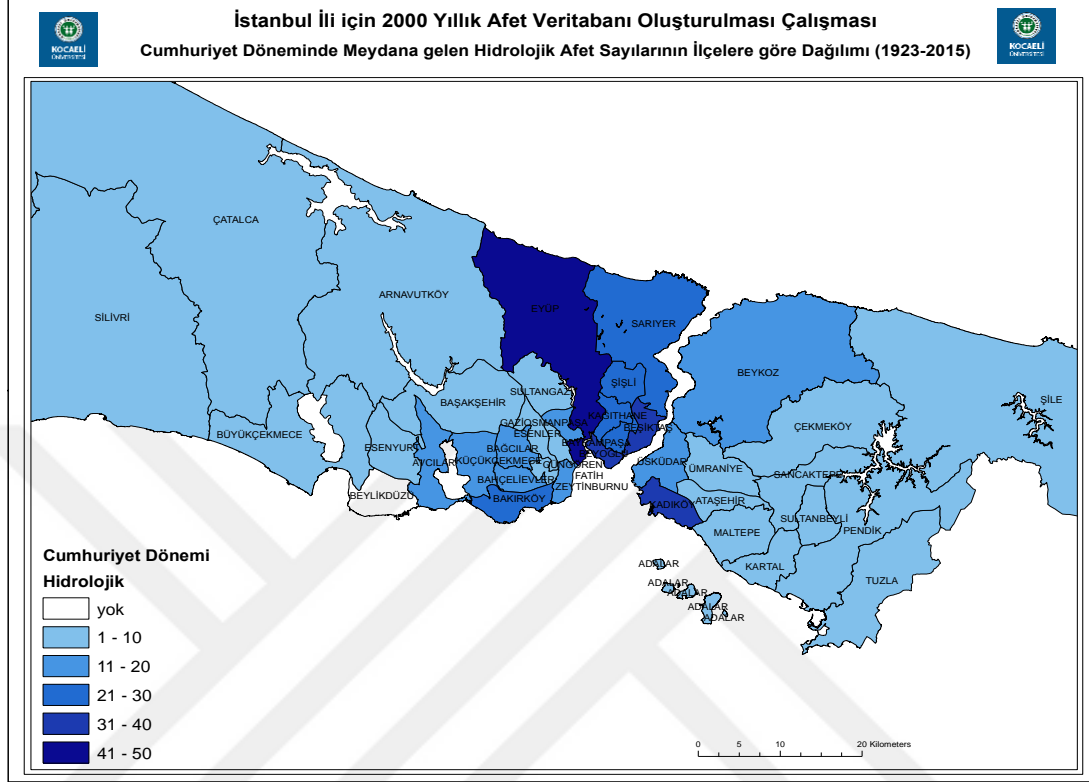
artıştır. Hızlı şehirleşme, yoğun nüfus artışı ile teknolojik gelişmelerin etkisi de afetlerin sayısının artışında çok etkili olmuştur. Teknolojik afetlerin ilçelere göre sayısal dağılımı Şekil 4.51’de gösterilmektedir. Fatih sanayi alanlarının ve yangınların, Beyoğlu ilçesi ise kitlesel eylemlerin, terörist patlamaların sayısının yüksek olmasından dolayı diğer ilçelere oranla daha fazla teknolojik afete maruz kalmıştır.



Şekil 4.51. 1923-2015 yılları arasında meydana gelen teknolojik afetlerin sayısının ilçelere göre dağılımı

Şehirleşmenin artmasına ve iklim değişikliğine paralel olarak; kentte yaşanan klimatolojik (414), meteorolojik (177) ve hidrolojik (210) afetlerin sayısı da artmıştır. Bu durum meteorolojik, klimatolojik ve hidrolojik kökenli afetlerin sayısının artışından çok, yanlış yer seçimi kararları (arazi kullanımı) ve yoğun yapılaşmadan dolayı daha geniş alanda etkili olmalarından kaynaklanmaktadır. Taşkın ve seller, İstanbul’da en sık rastlanan afet türlerinden biri olmuştur. Yaşanan sellerinin sayısına göre en çok etkilenen ilçeler; Kadıköy, Beşiktaş, Beyoğlu, Fatih, Eyüp ilçeleridir. 2. derece etkilenen ilçeler ise Bakırköy ve Sarıyer ilçeleridir. 3.

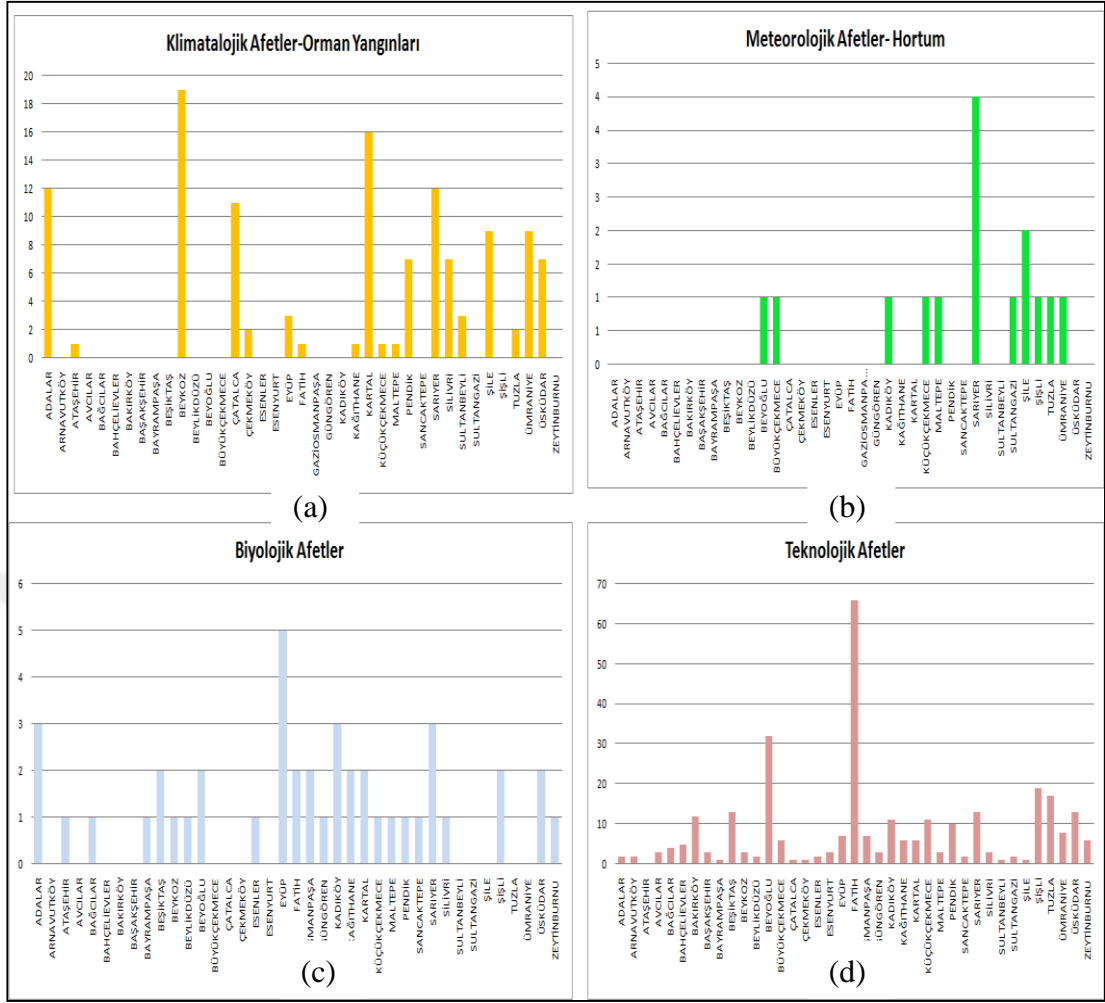
derece Beykoz, Üsküdar, Zeytinburnu, Güngören, Bağcılar, Bahçelievler, Küçükçekmece, Kağıthane ve Avcılar ilçeleridir.



Şekil 4.52. 1923-2015 yıllarında meydana gelen hidrolojik afetlerin sayısının ilçelere göre dağılımı

Kentte küresel hareketler, özellikle Büyükçekmece-Avcılar arasındaki kıyı bölgesi ile Çantaköy, Değirmenköy ve Silivri dolaylarında yoğunlaşmaktadır. Anadolu Yakasında ise Şile’de bazı küçük heyelanlar yaşanmıştır. Gürpınar Ambarlı limanı dolayında da heyelanlar yaşanmıştır (Yüzer, 2007).

Özetle, Cumhuriyet Dönemi boyunca meydana gelen bazı afet kategorilerinin ilçelere göre istatistiksel dağılımı, Şekil 4.53’te gösterilmektedir. Fatih, Beyoğlu, Eyüp, Sarıyer, Kadıköy, Beşiktaş, Şişli, Üsküdar, Beykoz ve Bakırköy en fazla afetin meydana geldiği ilçelerdir. Afetin sayısı, mekansal gelişimle de doğru orantılı olarak artmaktadır. Sayının en fazla olduğu ilçeler, Osmanlı Dönemi ile Cumhuriyetin ilk döneminden bu yana yerleşik alan sahip olanlardır. Dolayısıyla da, yeni gelişen ilçelerde, meydana gelen afetlerin sayısı diğer ilçelere oranla düşük çıkmaktadır.



Şekil 4.53. Afetlerin ilçelere göre sayısal dağılımı, a) orman yangınları, b) hortum, c) biyolojik afetler, d) teknolojik afetler

4.5. Tetikleyen Afetler

İstanbul'da yüzyıllar boyunca meydana gelen afetlerin sonucunda başka afetler meydana gelmiş ve ikincil etkilere neden olmuştur. Afetler sonrası ortaya çıkan ikincil afetler, Şekil 4.56'da matrisle ifade edilmiştir. Matristen de anlaşılacağı üzere en fazla ikincil etkisi olan afet depremlerdir. Depremleri; klimatolojik afetler, teknolojik kazalar, meteorolojik, hidrolojik ve biyolojik afetler izlemektedir.

Tablo 4.6. Tetikleyen afetler ve ikincil etkileri

	Deprem	Tsunami	Volkan	Kütleli Hareket	Sel	Kütleli Hareket	Kuraklık	Soğuk Hava	Sıcak Hava	Aşırı Kış	Orman Yangını	Fırtına	Hortum	Salgın Hastalık	Böcek İstilasası	Kentsel Kaza	Tehlikeli madde	Diğer	Terörist Saldırı	Gıda Zehirlenmesi	Çevre Kirliliği	Ulaşım	Endüstriyel	
Deprem	+	+	+	+			+							+		+					+		+	
Tsunami																								
Kütleli Hareket																	+							
Volkan																								
Sel					+									+										
Kütleli Hareket																+								
Dolu							+																	
Kuraklık										+														
Soğuk Hava							+																	
Sıcak Hava							+				+													
Aşırı Kış											+												+	
Yıldırım											+					+								
Orman Yangını											+													
Fırtına					+		+																+	
Hortum																								
Salgın Hastalık																								
Böcek İstilasası							+																	
Kentsel Kaza																		+						
Tehlikeli madde																						+		
Diğer																								
Terörist Saldırı																								
Gıda Zehirlenmesi																								
Çevre Kirliliği														+							+			
Deniz Kara Hava																						+		
Endüstriyel Kaza																								

5. İSTANBUL İLİ İÇİN GELİŞTİRİLEN TEHLİKE PROFİLİ ANALİZ MODELİ

Tehlike analizi, afet risk yönetiminde zarar azaltma çalışmaları ve afet ve acil durum planlarının temelidir. Tehlike analizi üç aşamalı bir çalışmadır. Tehlikelerin belirlenmesi, tehlike profilinin çıkarılması ve risklerin karşılaştırılmasıdır.

Tehlike analizi plancıya, hangi tehlikeleri göz önüne alması ve hangi senaryoları geliştirerek müdahale planını hazırlaması gerektiği konusunda rehber bir doküman özelliği taşımaktadır.

Bu çalışmada tehlike analizi kapsamında İstanbul İli'nin tehlike profili analiz edilmiştir. Bu analiz için iki farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler;

- Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi
- Tehlike Puanlama Yöntemidir.

5.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Tehlike Profilinin Belirlenmesi

Analitik hiyerarşi süreci, karar vericiye temel matematik kullanılarak belirlenen kriterlerin ne kadar önem taşıdığını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Bu yöntemde, standart tercihler tablosu kullanılmaktadır. Tablo tek sayılardan oluşan, aradaki çift sayılarından uzlaşma değerleri olarak kullanıldığı bir ölçek tablosudur. AHP ile karar vericiler tüm kriterlere göre rakamsal değerlere ulaşır. (Baltalar, 2008). Analitik hiyerarşi süreci afet yönetiminde; acil durum ulaşım yollarının belirlenmesi, risk indikatörlerinin belirlenmesi, sel ve taşkınların, orman yangınlarının risklerinin modellenmesi, afet yönetim merkezlerinin ve kritik tesislerin belirlenmesi ve benzeri konularda uygulanmaktadır.

İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından yürütülen “İstanbul Afet Risk Yönetimi için Megaşehir Gösterge Sistemi” projesi AHP yönteminin kullanılması ile geliştirilmiştir. Çalışma mahalle bazında deprem tehlikesinin yaratacağı fiziksel hasargörebilirlik, sosyal hasargörebilirlik ve mücadele kapasitesi

ile ilgili göstergeleri belirlemektedir. Bu çalışmada bu göstergelerin belirlenmesinde AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP yönteminin kullanıldığı uygulamalara bir diğer örnek ise, İBB İtfaiye Daire Başkanlığı tarafından itfaiye istasyonlarının yerlerinin belirlenmesi çalışmasıdır.

Tablo 5.1. Standart tercih tablosu

Değer	Önem derecesi
1	Eşit önemde
3	Biraz daha önemli
5	Oldukça önemli
7	Çok önemli
9	Son derece önemli
2, 4, 6 ve 8	Ara değerler

5.1.1. Kriterler

New York şehri için hazırlanan Tehlike Zarar Azaltma Planı kapsamında kullanılan kriterler, bu çalışmada da kriter olarak benimsenmiştir. Bu kriterler;

- Oluşum sıklığı
- Can kaybı
- Etki alanı
- İkincil etkisi
- Yapısal hasar
- Süre,

olarak belirlenmiştir.

Her bir kriterin önem puanı, İstanbul İli'nin Cumhuriyet Dönemi'ne ait yaşanan olaylara göre belirlenmiştir. AHP'nin bu kriterlere göre nasıl hesaplandığı örnek olarak oluşum sıklığı kriteri kapsamında anlatılmaktadır.

5.1.1.1. Oluşum sıklığı

Oluşum sıklığı olayın meydana geliş sayısına göre puanlanmıştır. Puanlama, her afet alt türünün diğer afet türüyle 1-10 arasında önem puanının verilmesi yöntemiyle hesaplanmıştır. Örneğin, afet kategorileri arasında en sık meydana gelen afet türü klimatolojik afet olduğu için hidrolojik afete göre önem derecesi, 8 olarak

belirlenmiştir. Hidrolojik afetin, klimatolojik afete göre önem derecesi ise 1/8 ile ifade edilmektedir.

Tablo 5.2. Oluşum sıklığı önem puanı toplamı

	Yer Kaynaklı	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknoloji
Yer Kaynaklı	1	1/6	1/8	1/7	1/5	1/9
	+	+	+	+	+	+
Hidrolojik	6	1	1/8	1/7	5	1/7
	+	+	+	+	+	+
Klimatolojik	8	8	1	5	6	3
	+	+	+	+	+	+
Meteorolojik	7	7	1/5	1	4	7
	+	+	+	+	+	+
Biyolojik	5	1/5	1/6	1/4	1	1/7
	+	+	+	+	+	+
Teknolojik	9	7	1/3	1/7	7	1
	=	=	=	=	=	=
	36	23 11/30	1 19/20	6 19/28	23 1/5	11 25/63

Tablo 5.2’de gösterilen ilk matriste önem puanları belirlendikten sonra, yer kaynaklı afet, hidrolojik afet ile ifade edilen sütunlar alt alta toplanmıştır. Örneğin, hidrolojik afet sütununda 1/6, 1, 8, 7, 1/5 ve 7 değerleri toplanmıştır. Toplam 23 11/30 olarak bulunmuştur.

Tablo 5.3. Oluşum sıklığı afet önem puanı oranı

Oluşum	Yer Kaynaklı	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknoloji
Yer Kaynaklı	1 ÷ 36	1/6 ÷ 23	1/8 ÷ 1 19/20	1/7 ÷ 6 19/28	1/5 ÷ 23	1/9 ÷ 11
	+	+	+	+	+	+
Hidrolojik	6 ÷ 36	1 ÷ 23 11/30	1/8 ÷ 1 19/20	1/7 ÷ 6 19/28	5 ÷ 23 1/5	1/7 ÷ 11
	+	+	+	+	+	+
Klimatolojik	8 ÷ 36	8 ÷ 23 11/30	1 ÷ 1 19/20	5 ÷ 6 19/28	6 ÷ 23 1/5	3 ÷ 11
	+	+	+	+	+	+
Meteorolojik	7 ÷ 36	7 ÷ 23 11/30	1/5 ÷ 1 19/20	1 ÷ 6 19/28	4 ÷ 23 1/5	7 ÷ 11
	+	+	+	+	+	+
Biyolojik	5 ÷ 36	1/5 ÷ 23	1/6 ÷ 1 19/20	1/4 ÷ 6 19/28	1 ÷ 23 1/5	1/7 ÷ 11
	+	+	+	+	+	+
Teknolojik	9 ÷ 36	7 ÷ 23 11/30	1/3 ÷ 1 19/20	1/7 ÷ 6 19/28	7 ÷ 23 1/5	1 ÷ 11
	=	=	=	=	=	=
	1	1	1	1	1	1

Tablo 5.3’teki gibi önem puanı oranını hesaplamak için sütunlar toplama bölünmüştür. Yani 1/6 değeri 23 11/30’a bölünmüştür. İşlem sonucu 5/701 olarak ifade edilmektedir. Her satır için bu işlem tekrar edilmiştir.

Tablo 5.4. Oluşum sıklığı önem puanı satır ortalaması hesaplaması

Oluşum	Yer kaynaklı	Hidrolojik	Klimato	Meteoroloji	Biyolojik	Teknolojik	Satır Ortalaması
Yer Kaynaklı	1/36 +	5/701	+ 5/78	+ 4/187	+ 1/116	+ 7/718	=34/245÷ 6
Hidroloji	1/6 +	30/701	+ 5/78	+ 4/187	+ 25/116	+ 9/718	=466/891÷ 6
Klimato	2/9 +	240/701	+ 20/39	+ 140/187	+ 15/58	+ 189/718	=2 151/434÷ 6
Meteoro	7/36 +	210/701	+ 4/39	+ 28/187	+ 5/29	+ 441/718	=1 89/167÷ 6
Biyolojik	5/36 +	6/701	+ 10/117	+ 7/187	+ 5/116	+ 9/718	=74/227÷ 6
Teknoloji	1/4 +	210/701	+ 20/117	+ 4/187	+ 35/116	+ 63/718	=1 116/883÷ 6
	1	1	1	1	1	1	

Tablo 5.4'te gösterildiği gibi, her satırın sonuçları toplanmış ve satır ortalaması alınmıştır, yani 6 sayısına bölünmüştür. Bulunan satır ortalaması ise, oluşum sıklığının önem puanını ifade etmektedir. Tablo 5.5 incelendiğinde oluşum sıklığı açısından önem puanının en fazla olduğu afet türü, klimatolojik ve meteorolojik afetlerdir.

Tablo 5.5. Oluşum sıklığı önem puanı

Oluşum sıklığı önem puanı	Önem sırası	
Klimatolojik afet	9/23	1
Meteorolojik afet	128/501	2
Teknolojik afet	122/647	3
Hidrolojik afet	36/413	4
Biyolojik afet	37/681	5
Yer kaynaklı afet	17/735	6
Toplam	1	

5.1.1.2. Can kaybı

Can kaybı, afet türünde meydana gelen can kayıplarının sayısına göre puanlanmıştır. Puanlama, her afet alt türünün diğer afet türüyle 1-10 arasında önem puanının verilmesi yöntemiyle oluşum sıklığında anlatılan adımların tekrar edilmesi ile Tablo 5.6'da gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

Tablo 5.6. Can kaybı önem puanı hesaplama tablosu

1. adım	Yer	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknolojik
Yer Kaynaklı	1	9	9	9	9	9
Hidrolojik	1/9	1	8	1/4	1/5	1/4
Klimatolojik	1/9	1/8	1	5	1/5	1/3
Meteorolojik	1/9	4	3	1	1/5	1/3
Biyolojik	1/9	5	5	1/4	1	5
Teknolojik	1/9	4	3	1/7	1/5	1
	1 5/9	23 1/8	29	15 9/14	10 4/5	15 11/12
2.adım						
Yer Kaynaklı	9/14	72/185	9/29	42/73	5/6	108/191
Hidrolojik	1/14	8/185	8/29	7/438	1/54	3/191
Klimatolojik	1/14	1/185	1/29	70/219	1/54	4/191
Meteorolojik	1/14	32/185	3/29	14/219	1/54	4/191
Biyolojik	1/14	8/37	5/29	7/438	5/54	60/191
Teknolojik	1/14	32/185	3/29	2/219	1/54	12/191
	1	1	1	1	1	1

Tablo 5.7. Can kaybı önem puanı

Can kaybı önem puanı		Önem sırası
Yer kaynaklı	241/436	1
Biyolojik	64/435	2
Klimatolojik	53/676	3
Meteorolojik	64/851	4
Teknolojik	61/835	5
Hidrolojik	44/599	6
Toplam	1	

Tablo 5.7 incelendiğinde yer kaynaklı afetlerin yarattığı can kaybının, diğer afetlere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.1.3. Etki alanı

Etki alanı, afetin meydana geldiği ve etkilediği alana göre puanlanmıştır. Hesaplama adımları, Tablo 5.8’de anlatılmaktadır.

Tablo 5.8. Etki alanı önem puanı hesaplama tablosu

Can Kaybı	Yer Kaynaklı	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknolojik
Yer Kaynaklı	1	9	9	9	9	9
Hidrolojik	1/9	1	1/6	1/7	5	5
Klimatolojik	1/9	6	1	3	7	7
Meteorolojik	1/9	7	1/3	1	6	7
Biyolojik	1/9	1/5	1/7	1/6	1	3
Teknolojik	1/9	1/5	1/7	1/7	1/3	1
	1 5/9	23 2/5	10 11/14	13 19/42	28 1/3	32
2.adım						
Yer Kaynaklı	9/14	5/13	126/151	378/565	27/85	9/32
Hidrolojik	1/14	5/117	7/453	6/565	3/17	5/32
Klimatolojik	1/14	10/39	14/151	126/565	21/85	7/32
Meteorolojik	1/14	35/117	14/453	42/565	18/85	7/32
Biyolojik	1/14	1/117	2/151	7/565	3/85	3/32
Teknolojik	1/14	1/117	2/151	6/565	1/85	1/32
	1	1	1	1	1	1

Tablo 5.9 incelendiğinde etki alanı açısından en etkili olan afet türünün yer kaynaklı afetler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5.9. Etki alanı önem puanı

Etki alanı		Önem sırası
Yer kaynaklı	9/23	1
Hidrolojik	128/501	2
Klimatolojik	122/647	3
Meteorolojik	36/413	4
Biyolojik	37/681	5
Teknolojik	17/735	6
Toplam	1	

5.1.1.4. İkincil etki

İkincil etki afetlerin tetikleyen etkisidir. İkincil etki, afetin tetiklediği diğer afetlerin meydana gelişine göre puanlanmıştır.

Tablo 5.10. İkincil etki önem puanı hesaplama tablosu

Can Kaybı	Yer Kaynaklı	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknolojik
Yer Kaynaklı	1	7	5	7	7	7
Hidrolojik	1/7	1	3	1	3	3
Klimatolojik	1/7	1/3	1	3	1	5
Meteorolojik	1/7	1	1/3	1	1	3
Biyolojik	1/7	1/3	1	1	1	3
Teknolojik	1/7	1/7	1/5	1/3	1/3	1
	1 5/7	9 17/21	10 8/15	13 1/3	13 1/3	22
2.adım						
Yer Kaynaklı	7/12	147/206	75/158	21/40	21/40	7/22
Hidrolojik	1/12	21/206	45/158	3/40	9/40	3/22
Klimatolojik	1/12	7/206	15/158	9/40	3/40	5/22
Meteorolojik	1/12	21/206	5/158	3/40	3/40	3/22
Biyolojik	1/12	7/206	15/158	3/40	3/40	3/22
Teknolojik	1/12	3/206	3/158	1/40	1/40	1/22
	1	1	1	1	1	1

Tablo 5.11. İkincil etki önem puanı

Etki alanı		Önem sırası
Yer kaynaklı	146/279	1
Hidrolojik	21/139	2
Klimatolojik	97/787	3
Meteorolojik	51/608	4
Biyolojik	30/361	5
Teknolojik	35/989	6
Toplam	1	

Tablo 5.11 incelendiğinde yer kaynaklı afetlerin ikincil etkilerinin, diğer afetlere oranla daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.1.5. Yapısal hasar

Yapısal hasar, afetlerin altyapı ve üstyapılarda ve binalarda yarattığı hasardır. Yapısal hasar afetin etkilediği alanda meydana gelen bina hasar sayısına göre puanlanmıştır. Puanlama, her afet alt türünün diğer afet türüyle 1-10 arasında önem puanının verilmesi yöntemiyle hesaplanmıştır.

Tablo 5.12. Yapısal hasar önem puanı hesaplama tablosu

Can Kaybı	Yer Kaynaklı	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknolojik
Yer Kaynaklı	1	9	9	9	9	9
Hidrolojik	1/9	1	7	5	7	5
Klimatolojik	1/9	1/7	1	1/7	5	1/3
Meteorolojik	1/9	1/5	7	1	7	3
Biyolojik	1/9	1/7	1/5	1/7	1	1/7
Teknolojik	1/9	1/5	3	1/3	7	1
	1 5/9	10 24/35	27 1/5	15 13/21	36	18 10/21
2.adım						
Yer Kaynaklı	9/14	315/374	45/136	189/328	1/4	189/388
Hidrolojik	1/14	35/374	35/136	105/328	7/36	105/388
Klimatolojik	1/14	5/374	5/136	3/328	5/36	7/388
Meteorolojik	1/14	7/374	35/136	21/328	7/36	63/388
Biyolojik	1/14	5/374	1/136	3/328	1/36	3/388
Teknolojik	1/14	7/374	15/136	7/328	7/36	21/388
	1	1	1	1	1	1

Tablo 5.13 incelendiğinde yer kaynaklı afetlerin yarattığı yapısal hasarın diğer afetlere oranla daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5.13. Yapısal hasar önem puanı

Etki alanı	Önem sırası
Yer kaynaklı	121/232
Hidrolojik	32/159
Meteorolojik	110/859
Teknolojik	78/995
Klimatolojik	7/146
Biyolojik	7/307
Toplam	1

5.1.1.6. Süre

Süre, afetin etkili olduğu süreyi kapsamaktadır. Bu yüzden afetin meydana geliş süresi olarak değil, kentte etkili olduğu süreye göre puanlanmıştır.

Tablo 5.14. Süre önem puanı hesaplama tablosu

Can Kaybı	Yer Kaynaklı	Hidrolojik	Klimatolojik	Meteorolojik	Biyolojik	Teknolojik
Yer Kaynaklı	1	5	5	7	6	8
Hidrolojik	1/5	1	1/5	1	1/3	4
Klimatolojik	1/5	5	1	3	3	4
Meteorolojik	1/7	1	1/3	1	1/5	3
Biyolojik	1/6	3	1/3	5	1	3
Teknolojik	1/9	1/5	1/5	1/4	1/4	1
	1 517/630	15 1/5	7 1/15	17 1/4	10 47/60	23
2.adım						
Yer Kaynaklı	223/406	25/76	75/106	28/69	360/647	8/23
Hidrolojik	97/883	5/76	3/106	4/69	20/647	4/23
Klimatolojik	97/883	25/76	15/106	4/23	180/647	4/23
Meteorolojik	47/599	5/76	5/106	4/69	12/647	3/23
Biyolojik	13/142	15/76	5/106	20/69	60/647	3/23
Teknolojik	57/934	1/76	3/106	1/69	15/647	1/23
	1	1	1	1	1	1

Puanlama, her afet alt türünün diğer afet türüyle 1-10 arasında önem puanının verilmesi yöntemiyle hesaplanmıştır. Tablo 5.15 incelendiğinde yer kaynaklı afetlerin etkili olduğu sürenin diğer afetlere oranla daha uzun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5.15. Süre önem puanı

Etki alanı	Önem sırası
Yer kaynaklı	264/547
Klimatolojik	38/189
Biyolojik	15/106
Hidrolojik	69/887
Meteorolojik	49/738
Teknolojik	3/98
Toplam	1

5.1.2. Kriterlerin önem sırasının hesaplanması

Tablo 5.16'da gösterilen kriterlerin birbirine göre önem puanı daha önce oluşum sıklığı kriterinde anlatıldığı gibi hesaplanmıştır.

Tablo 5.17'de gösterildiği gibi afetlerin yarattığı yapısal hasar ve can kaybı, diğer kriterlere göre daha yüksek öneme sahiptir. Bu kriter, bundan sonra yapılacak tehlike profili çalışmalarında, afetlerin önem derecesinin belirlenmesinde önem puanı olarak kullanılabilir.

Tablo 5.16. Kriterlerin önem puanı hesaplama tablosu

	Etki Alanı	Oluşum	Can kaybı	İkinci etki	Süre	Yapısal hasar
Etki Alanı	1	5	1/7	1	1	1/9
Oluşum	1/5	1	1/7	1	1	1/9
Can kaybı	7	7	1	7	7	1/9
İkincil Etki	1	1	7	1	1/7	1/9
Süre	1	1	1/7	7	1	1/9
Yapısal hasar	9	9	9	9	9	1
	19 1/5	24	17 3/7	26	19 1/7	1 5/9
2.adım						
Etki Alanı	5/96	5/24	1/122	1/26	7/134	1/14
Oluşum	1/96	1/24	1/122	1/26	7/134	1/14
Can kaybı	35/96	7/24	7/122	7/26	49/134	1/14
İkincil Etki	5/96	1/24	49/122	1/26	1/134	1/14
Süre	5/96	1/24	1/122	7/26	7/134	1/14
Yapısal hasar	15/32	3/8	63/122	9/26	63/134	9/14
	1	1	1	1	1	1

Tablo 5.17. Kriterlerin önem puanı

Kriterlerin Önem Puanı		Önem sırası
Can kaybı	102/431	1
İkincil Etki	101/989	2
Yapısal hasar	39/83	3
Süre	8/97	4
Etki Alanı	71/989	5
Oluşum	1/27	6
Toplam	1	

5.1.3. Afet türlerine göre ağırlık puanının hesaplanması

Analiz, en son basamak olarak, iki matrisin kendi arasındaki önem puanının (ağırlıkları), çarpılıp toplanması suretiyle sonuçlandırılmıştır. Yani her bir kriteri bazındaki sayısal değer ile kriterin ağırlık puanı Tablo 5.18’de gösterildiği şekilde çarpılmıştır. Çarpım sonucunda satırlar toplanarak her afet türü için bir ağırlık puanı elde edilmiştir.

Tablo 5.18. Ağırlık puanı hesaplama yöntemi

Sonuç	Etki alanı	Oluşum	Can Kaybı	İkincil	Süre	Yapısal	Kriterler	Ağırlık
Yer Kaynaklı	0,52163	0,023128	0,552752	0,52329	0,48263	0,52155		
Hidrolojik	0,078826	0,0871679	0,073457	0,151075	0,07779	0,201258	Oluşum	0,0370
Klimatolojik	0,184895	0,3913209	0,078402	0,123254	0,201057	0,04794	Can	0,2366
Meteorolojik	0,151055	0,2554888	0,075206	0,083881	0,066396	0,128056	İkincil	0,1021
Biyolojik	0,039109	0,0543316	0,147128	0,083102	0,141518	0,022801	Süre	0,0824
Teknolojik	0,02447	0,188561	0,073055	0,03539	0,03060	0,07839	Yapısal hasar	0,4698

Tablo 5.19’da ağırlık puanları gösterilmiştir. Ağırlık puanları oransal olarak kıyaslanarak öncelik sırası hesaplanmıştır. Öncelik sırasının hesaplanmasında, teknolojik afetler en düşük puana sahip olduğu için 1 birim kabul edilmiştir. Böylece her afet kategorisi için teknolojik afete göre bir oran elde edilmiştir. İstanbul İli’ni etkileyebilecek ve etkileyen afet türü öncelik sırasına göre yer kaynaklı afetlerdir. Bu afet alt türünü sırasıyla; hidrolojik (2), meteorolojik (3), klimatolojik (4), biyolojik (5) ve teknolojik afetler (6) izlemektedir.

Tablo 5.19. Afet türlerinin önem puanı

Ağırlık Puanı		Oransal kıyaslama	Öncelik Sırası
Yer kaynaklı	0,507435	7,35	1
Hidrolojik	0,142686	2,07	2
Meteorolojik	0,112327	1,63	3
Klimatolojik	0,098029	1,42	4
Biyolojik	0,070513	1,02	5
Teknolojik	0,069009	1	6
Toplam	1		

5.1.4. Analitik Hiyerarşi Süreci Analizine Göre İlçelerin Afet Puanının Hesaplanması

AHP yöntemine göre bulunan ağırlık puanı, İstanbul İli geneli için hesaplanmıştır. Ağırlık puanının ilçelere göre dağılımını hesaplamak için nüfus baz alınmıştır. Çalışma kapsamında gece nüfusu kullanılmıştır. İlçe nüfusu (N_x), toplam nüfusa ($\sum N$) bölünerek, her ilçe için nüfus oranı (A_x), aşağıda gösterilen Denklem (5.1) ve (5.2)’ye göre hesaplanmıştır.

$$\text{Toplam Nüfus } \sum N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n \quad (5.1)$$

$$\text{İlçe nüfus oranı } A_x = \frac{N_x}{\sum N} \times 100 \quad (5.2)$$

Her ilçe için hesaplanan nüfus oranı A_x , Şekil 5.8’de gösterilen afet kategorilerinin ağırlık puanlarıyla (AP) Denklem (5.3)’te gösterildiği gibi hesaplanmış ve her ilçe için afet türüne göre bir ağırlık puanı bulunmuştur.

$$\text{Afet Türü Ağırlık Puanı (ATAP)} = A_x \text{AP} \quad (5.3)$$

Tablo 5.20. İlçelere göre afetlerin ağırlık puanı

İLÇE ADI	Nüfus 2014	Yer kaynaklı (%)	Hidrolojik (%)	Klimatolojik (%)	Meteorolojik (%)	Biyolojik (%)	Teknolojik (%)
ADALAR	16.052	0,059	0,017	0,011	0,013	0,008	0,017
ARNAVUTKÖY	215.531	0,794	0,223	0,153	0,176	0,110	0,108
ATAŞEHİR	25.169	0,093	0,026	0,018	0,021	0,013	0,013
AVCILAR	407.240	1,500	0,422	0,290	0,332	0,208	0,204
BAĞCILAR	752.250	2,770	0,779	0,535	0,613	0,385	0,377
BAHÇELİEVLER	602.931	2,220	0,624	0,429	0,491	0,309	0,302
BAKIRKÖY	220.974	0,814	0,229	0,157	0,113	0,113	0,111
BAŞAKŞEHİR	333.047	1,226	0,345	0,237	0,271	0,170	0,167
BAYRAMPAŞA	269.677	0,993	0,279	0,192	0,220	0,138	0,135
BEŞİKTAŞ	186.570	0,687	0,193	0,133	0,152	0,095	0,093
BEYKOZ	248.056	0,913	0,257	0,176	0,202	0,127	0,124
BEYLİKDÜZÜ	244.760	0,901	0,253	0,174	0,200	0,125	0,123
BEYOĞLU	245.219	0,903	0,254	0,174	0,200	0,125	0,123
B.ÇEKMECE	211.000	0,777	0,218	0,150	0,172	0,108	0,106
ÇATALCA	65.811	0,242	0,068	0,047	0,054	0,034	0,033
ÇEKMEKÖY	207.476	0,764	0,215	0,148	0,169	0,106	0,104
ESENLER	461.621	1,700	0,478	0,328	0,376	0,236	0,231
ESENYURT	624.733	2,301	0,647	0,444	0,509	0,320	0,313
EYÜP	361.531	1,331	0,374	0,257	0,295	0,185	0,181
FATİH	425.875	1,568	0,441	0,303	0,347	0,218	0,213
G.OSMANPAŞA	495.006	1,823	0,513	0,352	0,404	0,253	0,248
GÜNGÖREN	306.854	1,130	0,318	0,218	0,250	0,157	0,154
KADIKÖY	506.293	1,864	0,524	0,360	0,413	0,259	0,254
KAĞITHANE	428.755	1,579	0,444	0,305	0,350	0,219	0,215
KARTAL	447.110	1,646	0,463	0,318	0,364	0,229	0,224
K.ÇEKMECE	740.090	2,725	0,766	0,527	0,603	0,379	0,371
MALTEPE	471.059	1,735	0,488	0,335	0,384	0,241	0,236
PENDİK	646.375	2,380	0,669	0,460	0,527	0,331	0,324
SANCAKTEPE	304.406	1,121	0,315	0,217	0,248	0,156	0,152

Tablo 5.20. (Devam) İlçelere göre afetlerin ağırlık puanı

SARIYER	335.598	1,236	0,348	0,239	0,274	0,172	0,168
SİLİVRİ	155.923	0,574	0,161	0,111	0,127	0,080	0,078
SULTANBEYLİ	309.347	1,139	0,320	0,220	0,252	0,158	0,155
SULTANGAZİ	505.190	1,860	0,523	0,359	0,412	0,259	0,253
ŞİLE	31.718	0,117	0,033	0,023	0,026	0,016	0,016
ŞİŞLİ	274.420	1,011	0,284	0,195	0,224	0,140	0,137
TUZLA	208.807	0,769	0,216	0,149	0,170	0,107	0,105
ÜMRANİYE	660.125	2,431	0,684	0,470	0,538	0,338	0,331
ÜSKÜDAR	534.636	1,969	0,554	0,380	0,436	0,274	0,136
ZEYTİNBURNU	292.313	1,076	0,303	0,106	0,121	0,150	0,150
TOPLAM	13.779548	50,744	14,269	9,700	11,048	7,051	6,781

Tablo 5.20’de gösterildiği gibi Bağcılar, Küçükçekmece ve Esenyurt vb. ilçeler yoğun nüfusa sahip olduğundan, afetlerden etkilenme yüzdesi artmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda bu yöntem ve ağırlık puanı kullanılarak gündüz nüfusu, sanayi alanı, bina sayısı vb. alternatifler kullanılarak, ilçelerin afet türlerinden etkilenebilirliği hesaplanabilir.

5.2. Tehlike Puanlama Yöntemi

Tehlike puanlama yöntemi, New York Şehri için hazırlanmış tehlike profili yöntemine göre geliştirilmiş bir yöntemdir. Tehlike Puanlaması, çalışmanın 1.4.2 başlığında detaylı olarak anlatılmaktadır.

5.2.1. New York Şehri için Geliştirilen Tehlike Belirleme Süreci Yöntemi

New York Afet ve Acil Durum Operasyon Merkezi tarafından, afet zararlarını azaltılması için zarar azaltma planları hazırlanmaktadır.

Bu planlar, New York şehri için tehlike profilinin çıkarılmasını ve tehlikelere özgü plan hazırlanmasını benimsemektedir. Bu kapsamda tüm eyaletler için standart kabul edilen HAZNY (New York Tehlike Belirleme Süreci) geliştirilmiştir. HAZNY otomatik olarak çalışan programdır. Program, şehrin karşılaşılabileceği tehlikelere ait soruların sormakta, sorulara verilen cevaplara göre puanlama yapmaktadır. Program, geçmişte meydana gelen afetleri ve sonuçlarını da kapsamaktadır. Puanlamaya göre

kentin ve eyaletin kaynaklarının planlanması, zarar azaltma ve müdahaleye yönelik eylemlerin alınması sağlanmaktadır (Homeland Security and Emergency Services, 2015).

	Points	Hurricane	Climate Change	Flood	High Winds	Earthquake	Coastal Erosion	Extreme Temp	Drought	Severe Winter Storm	Wildfire	Tsunami	Hailstorm	Avalanche	Landslide	Land Slip/Explos
Scope																
Single location	1									1			1	1	1	1
Several individual locations	2					2					2					
Small region	3		3									3				
Large region	4	4	4	4	4		4	4	4							
Cascade Effects																
None	1															
Highly unlikely	2									2		2			2	2
Some potential	3						3	3	3		3		3			
Highly likely	4	4	4	4	4	4										
Frequency																
Rare event (<once every 50 yr)	1											1			1	1
Infrequent (once every 8-50yr)	2					2								2		
Regular (once every 1-7 yr)	3	3	3		3		3		3					3		
Frequent (>once a year)	4			4												
Impact - People																
Serious injury/death likely, not large numbers	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Serious injury/death likely, large numbers	2										2					
Serious injury/death likely, extreme numbers	3	3														
Impact - Private Property																
Little or no damage	1							1	1	1	1		1	1	1	1
Moderate damage	2		2	2	2	2	2					2				
Severe damage	3	3														
Impact - Community Infrastructure																
Little or no structural damage	1							1	1	1	1		1	1	1	1
Moderal structural damage	2		2	2	2	2	2					2				
Severe structural damage	3	3														
Onset																
Up to one week warning	1	1	1					1	1	1						
One day warning	2			2	2		2									
Several hours warning	3											3	3			3
No warning	4					4					4			4	4	
Duration - Time Hazard is Active																
Less than one day	1					1						1	1	1	1	1
One day warning	2					2										
Two-three days	3	3					3			3	3					
Four days - week	4							4								
More than one week	5								5							
Mitigation Potential																
Largely preparedness & response based	1							1	1	1		1	1	1		1
Unlikely cost-benefit & technical feasibility	2															
Possible cost-benefit & technical feasibility	3					3	3				3				3	
Likely cost-benefit & technical feasibility	4	4	4	4	4											
SCORE		28	26	26	24	23	22	19	19	18	18	17	16	15	15	12
Minimum = 9																
Maximum = 34																

Şekil 5.1. HAZNY puanlama yöntemi (Homeland Security and Emergency Services, 2015)

Şekil 5.1’de, HAZNY kapsamında hazırlanan puanlama tablosu gösterilmektedir. HAZNY, 10 kriteri değerlendirmektedir. Bunlar; etkilediği alan, tetikleyen afet, sıklık, can kaybı, bina hasarı, altyapı hasarları, süresi, zarar azaltmadır. Her bir tehlike 1-5 arasında puanlanmaktadır. Puanlamada baraj puan, 20 olarak kabul edilmiştir. 20’nin üstündeki tehlikelere göre zarar azaltma ve müdahale planları hazırlanırken, 20’nin altı dikkate alınmamaktadır.

5.2.2. İstanbul İli için Geliştirilen Tehlike Belirleme Süreci Yöntemi

New York şehri için geliştirilen yöntem İstanbul için tasarlanmış ve HAZIST olarak isimlendirilmiştir. Yöntem İstanbul ili için geliştirilmiştir, fakat diğer illerde de uygulanabilir bir yöntemdir.

Yöntem kapsamında, 6 adet kriter belirlenmiştir. Bu kriterler AHP yönteminde kullanılan kriterlerle aynıdır. AHP yönteminde kriterler önem derecesine göre puanlanırken, bu yöntemde her kriterin alt kriterine göre 1 ila 4 arasında puan verilmektedir.

Her tehlike için bulunan toplam puan için baraj 15 kabul edilmektedir. 15'in üstündeki her tehlikenin; toplum üzerinde ve meydana geldiği yerde, bir risk oluşturacağı kabul edilmektedir.

5.2.2.1. Kriterler

Etki alanı, tehlikenin etkili olduğu alanı yanımlar ve alana ilişkin puanlamayı sağlar. Etki alanı puanı Tablo 5.21'de gösterilmektedir.

Tablo 5.21. Etki alanı

Tek noktada	1
Birkaç noktada	2
Bölgesel	3
Geniş alanda	4

Oluşum sıklığı, bir tehlikenin ne kadar sıklıkla meydana geldiğini belirlemeyi sağlar. Bu kriterin puanlamasında tarihsel kayıtlar kullanılabilir. Oluşum sıklığı kriter puanı Tablo 5.22'de gösterilmektedir.

Tablo 5.22. Oluşum sıklığı

Nadir (>50)	1
Bazen (11-50 yıl)	2
Düzenli (1-10 yıl)	3
Sık (Yılda 1'den fazla)	4

İkincil etki, tehlikenin başka tehlikeleri tetikleme durumuna göre puanlama sağlar. Puanlama Tablo 5.23'te gösterilmektedir. Bu tablo, dördüncü bölümde Tablo 4.6'da

ifade edilen ikincil afetler tablosu bu tablonun puanlamasında kaynak olarak kullanılabilir.

Tablo 5.23. İkincil etki

Yok	1
Düşük	2
Orta	3
Yüksek	4

Can kaybı, meydana gelen can kayıplarına göre puanlama yapılmasını sağlar. Bu puanlama yapılırken ölü sayısının 10'unun üzerinde olan tehlikeleri kapsamı, çalışmanın temel ilkeleri kapsamında olduğundan dikkate alınmalıdır. Puanlama Tablo 5.24'te gösterilmektedir.

Tablo 5.24. Can kaybı

Yok (1-10)	1
Düşük (10-20)	2
Orta (20-50)	3
Yüksek (50 +)	4

Yapısal hasar, afetin etkilediği alanda meydana gelen bina hasar sayısına göre puanlanmaktadır. Hasar için sayı belirtilmemektedir. Puanlama Tablo 5.25'te gösterilmektedir.

Tablo 5.25. Yapısal hasar

Hiç Yok	1
Az hasar	2
Orta hasar	3
Yüksek hasar	4

Süre için puanlama, afetin kentte etkili olduğu süreyi kapsamaktadır. Puanlama Tablo 5.26'da gösterilmektedir.

Tablo 5.26. Süre

Bir günden az	1
1 -3 gün	2
3 gün-1 hafta	3
1 haftadan fazla	4

5.2.2.2. İstanbul İli Tehlike Puanlaması (HAZIST)

İstanbul İli için Cumhuriyet Dönemi'nde (1923-2015 yılları arası) meydana gelen tüm tehlikeler irdelenerek, altı adet kritere göre puanlama yapılmıştır. Hesaplama Tablo 5.27'de gösterilmektedir.

Tablo 5.27. İstanbul İli tehlike puanlaması

	Deprem	Tsunami	Küresel Hareket	Sel	Küresel Hareket	Kuraklık	Soğuk Hava	Sıcak Hava	Aşırı Kış	Orman Yangını	Fırtına	Hortun	Salgın Hastalık	Böcek İstilas	Kentsel Kaza	Tehlikeli madde	Diğer	Terörist Saldırı	Gıda Zehir	Çevre Kirliliği	Ulaşım	Endüstriyel
Etki Alanı																						
Tek noktada	1		1	1					1		1				1	1	1	1	1		1	1
Birkaç noktada	2												2	2								
Bölgesel	3	3	3																			
Geniş alanda	4	4			4	4	4	4	4	4										4		
İkincil etkisi																						
Yok	1										1			1	1	1	1	1	1			1
Düşük	2		2	2				2	2			2	2								2	
Orta	3					3	3			3										3		
Yüksek	4	4	4	4	4																	
Oluşum Sıklığı																						
Nadir (>50)	1	1																				
Bazen (11-50 yıl)	2	2																				
Düzenli (1-10 yıl)	3		3		2	2	2				3	3	3							3		
Sık (Yılda 1'den fazla)	4			4	4			4	4	4				4	4	4	4	4	4	4	4	4
Can Kaybı																						
Yok (1-10)	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1	1	1		1
Düşük (10-20)	2		2	2								2					2	2			2	
Orta (20-50)	3																					
Yüksek (50 +)	4	4																				
Yapı Hasarı (özel şahıs)																						
Hiç Yok	1				1	1	1	1	1	1		1	1		1	1		1	1	1		
Az hasar	2		2	2	2						2			2			2				2	2
Orta hasar	3																					
Yüksek hasar	4	4	4																			
Süre																						
Bir günden az	1	1	1	1							1			1	1	1	1	1	1		1	1
1-3 gün	2								2	2												
3-1 hafta	3			3			3	3	3													
1 haftadan fazla	4				4								4	4						4		
Toplam	19	14	11	18	11	16	14	14	15	11	15	9	14	13	10	9	10	11	9	16	12	10

Önceki bölümde belirlenen değerler, tehlikelere ve kriterlere göre tablonun ilgili sütun ve satırlarına yerleştirilmiştir. Sütunların toplamında elde edilen sonuç tehlikenin puanını ifade etmektedir. Puanlamada baraj olarak, 15 puanı kabul edilmiştir. 15 puanın üstündeki tüm tehlikerin İstanbul'u etkileyeceği/etkilediği kabul edilmiştir.

Sonuç olarak, Tablo 5.27’de gösterilen puanlama sonucuna göre, İstanbul İli Afet Müdahale ve Zarar Azaltma Planları hazırlanırken dikkate alınması gereken tehlikeler belirlenmiştir. Bu tehlikeler öncelik sırasına göre Tablo 5.28’de gösterilmektedir.

Tablo 5.28. Öncelik sırasına göre İstanbul İlini etkileyen tehlikeler

Öncelik No	Tehlike Puanı	Tehlike Adı	Afet Kategorisi
1	19	Deprem	Yer kaynaklı afetler
2	18	Sel	Hidrolojik afetler
3	16	Kuraklık	Klimatolojik afetler
4	16	Çevre kirliliği	Teknolojik afetler
5	15	Aşırı kış koşulları	Klimatolojik afetler
6	15	Fırtınalar	Meteorolojik afetler

5.3. Yöntemlerin Karşılaştırılması

Her iki modelde 6 adet kritere göre geliştirilmiş fakat kriterlerin puanlamasında farklı yöntemler kullanılmıştır. AHP Yönteminde, afet kategorilerine göre kriterlerin önem puanlaması kullanırken, Tehlike Puanlama Yöntemi’nde (HAZIST) ise, kriterlerin kapsamlarına göre puanlama yapılmıştır. AHP Yöntemi’nde il bazında afet kategorilerine göre, HAZIST’te ise, tehlikelere göre İl/Yerel Afet Müdahale ve Zarar Azaltma Planlarına altlık teşkil edeceği düşünülerek geliştirilmiştir. Her iki yöntemin sonucuna göre İstanbul’u etkileyen tehlikeler karşılaştırıldığında, en çok etkileyen/etkileyebilecek afetin; Yer kaynaklı afetler kategorisi ve bunun altındaki alt kategori olan depremler, ikincisinin Hidrolojik afetler kategorisi ve bunun altındaki alt kategori olan sel olduğu sonucuna varılmıştır. Bundan sonraki sıralama AHP yöntemi ve HAZIST arasında farklılık göstermektedir. AHP yöntemine göre; Meteorolojik, İklimsel, Biyolojik ve Teknolojik afetlerken iken HAZIST yöntemi için ise, Klimatolojik afetler kategorisi altındaki kuraklık, Teknolojik afetler kategorisi altındaki çevre kirliliğidir. Bu tehlikeleri Klimatolojik afetler kategorisi altındaki aşırı kış koşulları ile Meteorolojik afetler alt kategorisi olan fırtınalar izlemektedir. Sonuç olarak; bu çalışmayla İstanbul İli’ni etkileyebilecek en büyük iki tehlikenin deprem ve sel olduğu sonucuna bilimsel yöntemlerle ulaşılmıştır. Ayrıca ilçelere göre etki dereceside bu yöntemle tahmin edilebilmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, İstanbul İlinde 2000 yıl (0-2015) ve 3 dönem (Bizans, Osmanlı ve Cumhuriyet) boyunca yaşanan doğa ve teknoloji kaynaklı afetleri kapsayan sorgulanabilir bir veritabanı geliştirilmesi, afetlerin ilçe bazında analiz edilmesi ve İstanbul İli için tehlike profilinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada İstanbul'da meydana gelen doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin web tabanlı, erişime açık, kullanıcı dostu ara yüz ile arşivlenmesi, ilçelere göre yaşanan afetlerin istatistiksel ve mekansal analizi, geçmişte afetler karşısında alınan önlemlerin belirlenmesi, İstanbul İlinin tehlike profilinin çıkarılması çalışmaları yapılarak, Türkiye için uygulanabilir iki farklı tehlike profili analiz modeli önerilmiştir.

Çalışma kapsamında, afet türleri ve kategorileri için sınıflama yapılmıştır. Geliştirilen veritabanında, AFAD afet terimleri sözlüğü ile uluslararası kabul gören terminolojinin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Veritabanında kullanılacak verilerin araştırılması için ise her tehlikeye özgü ölçütler belirlenmiştir.

Hazırlanan veritabanı, İstanbul için doğa kaynaklı (doğal) ve teknolojik afetlere ilişkin geçmiş kayıtların afet zararlarını azaltma, sigortacılık, afet ve acil durum planlaması gibi çalışmalarda kullanılması için geliştirilmiştir. Veritabanı, internet üzerinden erişilebilir ve kullanıcı dostudur. Veritabanı yönetim sistemi olarak, MySQL ve phpMyAdmin kullanılmıştır. Kodlar, PHP ve Javascript programlama dilleri ve jQuery kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilen veritabanı, İstanbul İli için veri barındıran ulusal veya uluslararası başka bir veritabanına veya veri bankasına entegre edilebilir.

Tarihsel ve aletsel dönemde oluşan depremlerinin maksimum şiddet değerlerini araştırmak, şiddetleri bilinen depremleri aletsel büyüklük ile ifade edebilmek ve dönüştürebilmek için, İstanbul ve çevresi için hazırlanan, “tarihsel dönem” ve “aletsel dönemi” kapsayan deprem katalogları taranmıştır.

Çalışmada, tarihsel dönem için hazırlanan kataloglarda yer alan depremlerden, veritabanı kriterlerine uyanların ($I_0 \geq 5$ ve $M_w \geq 5$) verileri kullanılarak, 0-2015 yılları arasını kapsayan bir deprem kataloğu hazırlanmıştır. Bu katalogta yer alan depremlerin büyüklüğünü belirlemek için, farklı dönüşüm bağıntıları kullanılmıştır. Bu dönüşüm formüllerinden Ambrasseys ve Jackson (2000) tarafından geliştirilen uzaklık (r) parametreleri kullanılarak yapılan hesaplamalarda, r parametresinden dolayı büyüklükler farklı çıkmıştır. Tarihsel kayıtlardaki hasar veren depremlerin dış merkezleri, çok hassas olarak belirlenememiştir. Kataloglarda dış merkezler, enlem boylam olarak verilmiş ama herhangi bir deprem lokasyonu yapılamamıştır. Dolayısıyla dış merkezlerin koordinatlarında önemli hatalar yapıldığı, göz önünde bulundurulmalıdır. Dönüşüm formüllerinden en iyi sonuç, Kalafat ve diğ. (2007) tarafından geliştirilen bağıntı kullanılarak elde edilmiştir. Bu bağıntı kullanılarak dış merkezde ölçülen şiddet verisi, yüzey dalgası aletsel büyüklüğüne (M_s) çevrilmiştir. Katalogdaki tüm verilerin tek bir büyüklük ile ifade edilebilmesi için hesaplanan M_s değerleri moment büyüklüğüne (M_w), Erdik ve diğ. (2012) tarafından geliştirilen bağıntı kullanılarak dönüştürülmüştür.

İstanbul İli Afet Veritabanı kullanılarak yapılan analiz çalışmaları sonucuna göre, Bizans İmparatorluğu döneminde, İstanbul'da toplam 255 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 216'sı doğa kaynaklı, 39'u ise teknolojik afetlerdir. Bu dönemde meydana gelen doğa kaynaklı afetler arasında sırasıyla; yer kaynaklı (deprem, tsunami, volkan ve heyelan), klimatolojik, biyolojik, meteorolojik, hidrolojik afetlerdir. Bu sonuç, Bizans Dönemi için yapılan araştırmalarda kentin etkilendiği afetlerden en fazla deprem hakkında daha fazla çalışma yapıldığını veya daha fazla kayıt tutulduğunu göstermektedir. Teknolojik afetlere göre ise, en çok meydana gelen afetler, karışık kazalar kategorisinin altındaki kentsel kazalar (yangın) ile diğer (ayaklanma) olaylarıdır.

Osmanlı döneminde (1453-1923) ise İstanbul'da toplam 901 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden, 431'i doğa kaynaklı, 470'i ise teknolojik afettir. 1453-1800 yılları arasında en fazla depremler ve yangınlar konusunda önlemler alınmıştır. Kentin gelişiminde afetler karşısında alınan kararlar etkili olmuştur. Örneğin 1509 depreminde yaşanan hasarlardan dolayı ahşap malzeme kullanımının özendirilmesi ile yangınların sayısında belirgin artış yaşanmıştır. 1801-1923 yılları arasında ise

yangınlar, salgınlar ve depremlerin sayısında belirgin artış yaşanmıştır. 1848 yılında yaşanan yangınların sayısındaki artış nedeniyle ilk inşaat yönetmeliği çıkarılmış, imar hareketlerinde ve kagir yapı sayısında artış yaşanmıştır. 1894 yılında yaşanan deprem nedeniyle kagirleşme özendirilmiştir. Ancak Osmanlı döneminde ahşap malzeminin ucuz olması nedeniyle ahşaptan vazgeçilememiştir.

Cumhuriyet döneminde, hızlı nüfus artışı nedeniyle hızlı kentleşme ve yanlış yapılaşma ile doğa tahrip olmuştur. Bunun sonucu olarak, doğa kaynaklı tehlikeler afetlere dönüşmüştür. Sanayi ve teknolojik gelişimlere bağlı olarak kentte, teknolojik kazaların sayısında artışlar yaşanmıştır. Bu dönemde İstanbul'da toplam 1.066 afet meydana gelmiştir. Bu afetlerden 436'sı doğa kaynaklı, 630'u ise teknolojik afetlerdir. 1924-1949 yılları arasında deprem zararlarının azaltılmasına yönelik faaliyetler başlamış ve yasalar çıkarılmıştır. 1950-1970 yılları arasında göç ve hızlı nüfus artışı nedeniyle İmar Kanunu çıkarılmıştır. Bu dönemde sadece yer sarsıntıları için önlem alınmasının yetersiz olduğu tüm afetlerin de düşünülmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. 1970-1990 yıllarında afetlere ilişkin çok sayıda kanun çıkarılmış ve doğa kaynaklı afet kavramı, Kalkınma Planlarında yer almaya başlamıştır. Yanlış yapılaşmanın etkisi en çok bu dönemde yaşanmıştır. Sel ve taşkınların sayısında belirgin artış yaşanmıştır. 1990-2015 yılları arasında, doğa kaynaklı afet zararlarının azaltılması için önemli kararlar alınmıştır. Son dönemde olan ve İstanbul'u etkileyen 1999 Kocaeli depremi sonrasında birçok kanun ve yönetmelik çıkarılmış, yeni kurumlar kurulurken birçoğu da kapatılmıştır. Ne yazık ki ülkemizde afet yönetimi halen, afetlerin sonuçlarına göre yönetmeliklerin düzenlendiği ve önlemlerin alındığı karmaşık bir yapıya sahiptir. Olayın genelinde Kriz Yönetimi aşamasından Risk Yönetimi aşamasına geçilememiştir.

İstanbul ili için iki farklı tehlike profili analiz modeli geliştirilerek farklı yöntemlerin sonuçları karşılaştırılmıştır. Kullanılan yöntemlerden AHP, karar vericiye temel matematik kullanılarak belirlenen kriterlerin ne kadar önem taşıdığını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Bu yöntemin uygulanmasında kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler, tehlike profilinin belirlenmesi için kullanılan; oluşum sıklığı, can kaybı, etki alanı, ikincil etki, yapısal hasar ve süredir. Doğa kaynaklı ve teknolojik afetlerin bu kriterlere göre önem puanı hesaplanmış ve İstanbul'u etkileyen/etkileyebilecek tehlikeler belirlenmiştir. AHP, bir kenti etkileyen veya etkileyebilecek tehlikelerin

profilinin belirlenmesinde ilk kez, bu çalışma kapsamında kullanılmıştır. Tehlike profilinin belirlenmesi için kullanılan diğer bir yöntem ise, ABD’de New York şehri için geliştirilen puanlama yönteminin İstanbul için (HAZIST) uygulamasıdır. Bu yöntem ile her tehlike, kriterlere ve belirlenen değerlere göre puanlanarak hesaplanmıştır. Her iki yöntemin sonuçlarına göre tehlikeler önem derecesine göre sıralanmıştır. Yöntemlerin sonuçları benzerdir. İstanbul ilini etkileyen/ etkileyebilecek afetlerin; yer kaynaklı afetler kategorisi (0,51) ve bunun altındaki alt kategori olan depremler, ikincisinin hidrolojik afetler (0,14) kategorisi ve bunun altındaki alt kategori olan sel/taşkın olduğu sonucuna varılmıştır. Bundan sonraki sıralama AHP yöntemi ve HAZIST arasında farklılık göstermektedir. AHP yöntemine göre; meteorolojik (0,11), klimatolojik (0,10), biyolojik (0,07) ve teknolojik afetlerdir (0,067). HAZIST yöntemi için ise, klimatolojik afetler kategorisi altındaki kuraklık, teknolojik afetler kategorisi altındaki çevre kirliliğidir. Bu tehlikeleri klimatolojik afetler kategorisi altındaki aşırı kış koşulları ile meteorolojik afetler alt kategorisi olan fırtınalar izlemektedir. AHP yöntemi kullanılarak elde edilen afet türü ağırlık puanları İstanbul geneli için elde edilmiş bir sonuçtur. İlçelerin afet türleri ağırlık puanlarını hesaplamak için ise o ilçede yaşayan sayısı baz alınmıştır. Yani il ağırlık puanı ilçelerin nüfusuna göre hesaplanmıştır. Bu hesaba göre afet türlerinden en fazla etkilenecek olan ilçeler, Bağcılar, Küçükçekmece ve Esenyurt vb. yüksek nüfusa sahip olanlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Günümüzde, İstanbul önemini halen korumaktadır. Yaşanan afetlerden çıkarılan derslerin yanında, AFAD, ilgili bakanlıklar ve belediyeler tarafından İstanbul İlini bekleyen tehlikeler için zarar azaltıcı önlemler alınmaktadır.

AFAD, Dünya Bankası kredileri ile projeler yürütmekte, İstanbul’da afet farkındalığının artırılması kapsamında birçok çalışma yapmakta ve kentteki okul, hastane, poliklinik vb. önemli kamu yapılarının sismik risklere karşı güçlendirilmesi veya yeniden yapımı için çalışmaktadır. Halkın bilinçlendirilmesi için ise “Güvenli Yaşam” eğitimleri vermektedir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, kenti bekleyen muhtemel afetlere karşı Taşkın Erken Uyarı Sistemi, Buzlanma Erken Uyarı Sistemi, Deprem Hasar Tespit Sistemi, Kesintisiz Telsiz Haberleşmesi gibi birçok sisteme yatırımlar yapmış ve halen

yapmaktadır. AFAD ve İBB, afet risklerinin tespitini yapmakta ve zarar azaltıcı birçok faaliyeti gerçekleştirmektedir. İstanbul, Türkiye için Afet Risk Yönetimi'nin aşamaları için uygulamalar geliştirilen pilot il niteliğindedir.

Geçmişte yaşanan yangınlar neticesinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesinde itfaiye sürekli yenilenmiştir. Günümüzde giderek daha modern ve uluslararası standartlara ulaşmıştır. Fakat gelecek yıllarda yaşanacak acil durum ve afetlere göre, itfaiyenin yeniden modernizasyonu gündeme gelecektir. Örneğin yüksek yapılarda yaşanabilecek acil durumlara göre, yüksek yapılarla ilgili önlemler ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekebilecektir.

Afetlerin insanlara etkisine ve maliyetine ilişkin veriler kullanılarak, afetlerin etki seviyesi belirlenebilir. Cumhuriyet döneminde meydana gelen afetlerin koordinatları işaretlenerek, İstanbul İli için geliştirilen tehlike ve risk analizlerine altlık sağlanabilir. İstanbul için geliştirilen bu veritabanının benzer uygulamaları, diğer iller için de hazırlanmalı ve bu bilgiler sürekli güncellenmelidir.

Bu çalışma, 2000 yıllık bir dönemi kapsamakta ve 2015 yılına kadar afetler konusunda alınan önlemleri ve düzenlemelerin irdelenmesini kapsamaktadır. Bu yüzden, 2015 yılından sonra yapılan çalışmaların, alınan kararların izlenmesi ve sürekli olarak yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Roma ve Bizans döneminde yaşanan acil durum ve afetler hakkında bilgi; yangınlar, depremler, savaşlar vb. olaylar nedeni ile günümüze ulaşmamış veya çalışma kapsamında erişilememiştir. Bu tür yaşanan olaylara ait bir çalışma yapılırsa bu verilerde veritabanına dahil edilebilir.

Bundan sonra yapılacak Yerel ve Kurumsal Afet Müdahale / Operasyon Planlarında öncelikle o ili/ilçeyi etkileyen tehlikelerin belirlenmesi yöntemine başvurulmalıdır. Çalışma kapsamında kullanılan yöntemler, her ilçeye uyarlanabilir. İl/İlçe Afet Müdahale Planları her yıl güncellenmeden önce, ili etkileyebilecek tehlikeler yeniden puanlanmalı ve planlar bölgeyi etkileyebilecek yeni tehditlere göre revize edilmelidir. Etkili bir planlama ancak, geçmiş bilgilerin analizi ve geleceğe dönük değerlendirilmesi ile yapılabilir.

İstanbul İli için çalışmada belirlenen tehlikelere yönelik yerel ve kurumsal düzey operasyon planları, AFAD İl Müdürlüğü ve İBB AKOM tarafından hazırlanmalıdır. AFAD kuralları koyup denetlemeli, İBB AKOM ise yerelde halkla ilişkileri daha güçlü bir kurum olarak uygulamaları geliştirmelidir.

Nitekim AFAD, çoklu afet tehlikelerini içeren ve risk azaltma faaliyetlerine altlık oluşturacak tehlike ve risk haritalarının hazırlanması, güncellenmesi ve kullanımını sağlamak hedefini 2013-2017 hedefleri arasında yer vermiştir.

Günümüzde afet ve yerleşme alanlarındaki risklerin azaltılmasını sağlamak için, tehlike ve risk analizleri İtfaiye, AKOM, AFAD, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İSKİ vb. kuruluşlar tarafından hazırlanmaktadır. Fakat bu çalışmaların plancılar tarafından nasıl kullanılacağı ile ilgili bilgi ve deneyim sınırlı kalmaktadır. Bu yüzden de yerleşmelerin mekan ve yaşam kalitesinin artırılması için, tehlike ve risk analizi için rehber dokümanlar hazırlanmalıdır. Üniversitelerin ilgili bölümlerinin ders programlarına, tehlike ve risk analizlerine yönelik dersler eklenmelidir.

KAYNAKLAR

ADRC, Glide number, Glide, <http://glidenummer.net/glide/public/search/search.jsp/> (Ziyaret tarihi: 11 Kasım 2013).

AFAD, Afet Yönetimi Strateji Belgesi Taslağı, *Türkiye Afet Yönetimi Strateji Belgesi Geliştirme Çalıştayı*, Ankara, Türkiye, 19 Eylül 2014.

AFAD, Türkiye Afet Bilgi Bankası, Tabb, <http://tabb.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 20 Nisan 2015).

AFAD, Türkiye Afet Farkındalığı ve Afetlere Hazırlık Araştırması, *AFAD*, 105-2014081217653-6, 14-15, 2014.

AFAD, Türkiye Ulusal Afet Arşivi, Tuaa, <http://tuaa.afad.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 18 Kasım 2013).

Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı, Afet Terimleri Sözlüğü, AFAD, <https://aats.afad.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 16 Nisan 2015).

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, *Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2023*, 2. baskı, AFAD, Ankara, 2013.

AHEAD Working Group, The European Archive of Historical Earthquake Data, Ahead, <http://emidius.eu/AHEAD/main> (Ziyaret tarihi: 20 Ocak 2016).

Akdağ E., *Mali Yapı ve Denetim Boyutlarıyla Afet Yönetimi*, 1. baskı, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, Ankara, 2002.

Akın N., *19. yy'ın İkinci Yarısında Galata ve Pera*, 1. baskı, Literatür Yayınları, İstanbul, 1998.

AKOM, Afet Bilgi Sistemi, AKOMAS, https://akom.ibb.gov.tr/Akomas/Akom_Sorgu.aspx/ (Ziyaret tarihi: 24 Kasım 2013).

AKOM, Hazırlık Planlama Çalışmaları, <https://akom.ibb.gov.tr/calismalar2/Sayfalar/35/Hazirlik-Planlama> (Ziyaret tarihi: 20 Aralık 2015).

AKOMAS, İstanbul'da Sel, AKOM <https://akom.ibb.gov.tr/Akomas/AkomasDetay.aspx?afet=66510> (Ziyaret tarihi: 25 Ocak 2015)

Akten N., The Bosphorus: Growth of Oil Shipping and Marine Casualties, *J Black Sea/Mediterranean Environment*, 2004, **10**, 222-225.

Alpar B., Altınok Y., Gazioğlu C., Yücel Z. Y., Tsunami Hazard Assesment in Istanbul, *Turkish J. Marine Sciences*, 2003, **9**, 3-29.

Alptekin Ö., Öncel A. O., Yörük A., En Büyük Olasılık Yöntemi ile Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda Deprem Riskinin Belirlenmesi, *Jeofizik*, 1992, **6**, 35-53.

Altan E., VIII-IX Yüzyıllarda İstanbul ve Çevresinde Doğal Afetler, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 45-54, 2009.

Altınok Y., Alpar B., Yaltırak C., Şarkoy-Murefte 1912 Earthquakes Tsunami, Extension of the Associated Faulting in the Marmara Sea, *Turkey. J. Seismology*, 2003, **7**, 329-346.

Altınok Y., Türkiye ve Çevresinde Tarihsel Tsunamiler, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 2005, **438**, 28-35.

Altınsoy M., Doğal Afetler Genel Raporu, *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/basbak_dafetrap4.pdf/ (Ziyaret tarihi: 13 Haziran 2014).

Ambraseys N. N., Jackson J. A. , Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since 1500, *Geophysics Journal International*, 2000, **141**(1), 1-6.

Ambraseys N. N., Finkel C., Longterm Seismicity of Istanbul and of the Marmara Sea region, *Terra Nova*, 1991, **3**, 527-539.

Ambraseys N. N., Finkel C., *Türkiye ve Komşu Bölgelerde Sismik Etkinlikler*, 1. baskı, TÜBİTAK, Ankara, 2003.

And M., *16. yy'da İstanbul: Kent, Saray, Günlük Yaşam*, 1. baskı, Yapı Kredi Yayınevi, İstanbul, 1993.

Arslan A., Türkiye'de Tabii Afetler (1923-1950), Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ, 2003, 137165.

Ayar M., *İstanbul'un 100 Önemli Olayı*, 1. baskı, İBB Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul, 2010.

Baltalar H., Analitik Hiyerarşi Süreci, <http://www.hasanbaltalar.com> (Ziyaret tarihi: 08 Mayıs 2015).

Barka A., Er A., *Depremi Bekleyen Şehir*, 2. baskı, Om Yayınevi, İstanbul, 2002.

Beckman L., Natural Hazard Loss Data Sets Derived from the Hazards Loss Dataset Catalog, University of Colorado Boulder, http://www.pacificdisaster.net/pdnadmin/data/original/NHC_2009_loss_catalog.pdf/ (Ziyaret tarihi: 04 Nisan 2015)

Below R., Wirtz A., Guhasapir D., Disaster Category Classification and Peril Terminology for Operational Purposes, *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*, 264, 1-20, 2009.

Bernstein P. L., *Against The Gods: The Remarkable Story of Risk*, 1st ed., John Wiley and Sons Inc, New York, 1996.

Beyhan M. A., *Cabi Tarihi II*, 1. baskı, Türk Tarih Kurumu, Ankara, 2003.

Beyhan M. A., Osmanlı Devrinde İstanbul Yangınları, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 187-312, 2009.

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, Deprem Sorgulama Sistemi, Bölgesel Deprem Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi, <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/zeqdb/> (Ziyaret tarihi: 25 Ocak 2016).

Bureau for Crisis Prevention and Recovery, A Comparative Review Of Country-Level And Regional Disaster Loss And Damage Databases, UNDP, <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-perevntion-and-recovery/loss-and-damage-database.html/> (Ziyaret tarihi: 20 Kasım 2013).

Cezar M., *Osmanlı Devri İstanbul Yapılarında Tahribat Yapan Yangınlar ve Tabii Afetler*, 1. baskı, Türk Sanatı Tarihi Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 1963.

Cihan Haber Ajansı, Tuzla'da Yağmurla Birlikte Ortaya Çıkan Hortum Çevreye Büyük Zarar Verdi, http://www.cihan.com.tr/news/Tuzla-da-yagmurla-birlikte-ortaya-cikan-hortum-cevreye-buyuk-zarar-verdi-_5134-CHMTQ4NTEzNC8x/ (Ziyaret tarihi: 20 Haziran 2014).

CRED, International Disaster Database, EMDAT, <http://www.emdat.be/> (Ziyaret tarihi: 11 Kasım 2013).

Cumhuriyet Gazetesi, Boğaz Yine Büyük Bir Tehlike Atlattı, 27 Ağustos 1975, <http://www.cumhuriyetarsivi.com/> (Ziyaret tarihi: 06 Nisan 2014).

Cumhuriyet Gazetesi, Kar ve Soğuk Bütün Yurdu Kapladı, 14 Ocak 1968, <http://www.cumhuriyetarsivi.com/> (Ziyaret tarihi: 11 Nisan 2014).

Cumhuriyet Gazetesi, Üç Ayda 170 Vaka 11 Ölü, http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/saglik/232087/uc_ayda_170_vaka_11_olu.html (Ziyaret tarihi: 05 Mart 2014).

Dalgıç S., Turgut M., Kuşku İ., Büyükçekmece ile Küçükçekmece Arasındaki Heyelanların Oluşumunda Hazırlayıcı ve Tetikleyici Parametrelerin Değerlendirilmesi, *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi*, 2010, **9**(2), 56-73.

Dalgıç S., Turgut M., Kuşku İ., Coşkun Ç., Coşgun T., İstanbul'un Avrupa Yakasındaki Zemin ve Kaya Koşullarının Bina Temellerine Etkisi, *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi*, 2009, **8**(2), 47-70.

Demirtaş M., XVI. Yüzyılda Meydana Gelen Tabii Afetlerin İstanbul'un Sosyal ve Ekonomik Hayatına Etkilerine Dair Bazı Misaller, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2004, **4**(2), 37-50.

Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Avrupa Yakası Güneyi 1. Etap Mikrobölgeleme Projesi Raporu Yönetici Özeti, *İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Müdürlüğü*, 67-72, 2007.

Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, İstanbul İl Alanının Jeolojisi, *İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Müdürlüğü*, 29-30, 2011.

Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikrobölgeleme Dahil Afet Önleme/ Azaltma Temel Planı Çalışması, *İstanbul Büyükşehir Belediyesi*, Yayınlanmamış rapor, 629-630, 2002.

Erdik M., Şeşetyan K., Demircioğlu M. B., Tüzün C., Giardini D., Gülen L., Akkar D., Zare M., Assesment of Seismic Hazard in the Middle East and Caucasus: EMME (Earthquake Model of Middle East) Project, *15th World Conference on Earthquake Engineering*, Lizbon, Portekiz, 24-28 Eylül 2012.

Erdoğan B., Galata Kent Surları ve Koruma Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011, 12535.

Eyidoğan H., Barka A., *Deprem ve Deprem Kaynakları*, 1. baskı, Türkiye Deprem Vakfı, İstanbul, 1996.

FEMA, Principles of Emergency Management Course Book, Emergency Management Institute, <https://training.fema.gov/emiweb/downloads/is230.pdf> (Ziyaret tarihi: 21 Ağustos 2015).

Gall M., Christopher E., Susan C., Who Needs Loss Data?, UNISDR, <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/bgdocs/University%20of%20South%20Carolina,%202014.pdf/> (Ziyaret tarihi: 15 Temmuz 2015).

Gall M., Borden K., ve Cutter S. L., When Do Losses Count? Six Fallacies of Natural Hazards Loss Data, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2009, **90**(6), 799-809 .

Gerdan S., Kocaeli Üniversitesi Afet ve Acil Durum Yönetim Sistemi, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2010, 275767.

Girgin S., An Integrated Decision-Support System for Industrial Accidents, Thesis on Doctor of Philosophy, Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara, 2008, 176935.

Girgin S., Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi, <http://teknolojikkazalar.org/> (Ziyaret tarihi: 24 Kasım 2013).

Gönüllü M. T., Cumhuriyet Dönemi İstanbul'unda Doğal Felaketlere Can Kaybı, Ekonomik ve Çevre Kayıpları Yönüyle Bakış, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 449-502, 2009.

Groeve T., Poljansek K., Ehrich D., Recording Disaster Losses: Recommendations for a European Approach Recording Disaster Losses, *Joint Research Center*, EUR-26111, 13-15, 2013.

Guhasapir D., Below R., The Quality and Accuracy of Disaster Data: A Comparative Analysis Of Three Global Data Sets, *The Provention Consortium The World Bank*, 7-12, 2002.

Guhasapir D., Hoyois P., Below R., Annual Disaster Statistical Review 2013: The Numbers and Trends, *Universite Catholique de Louivan*, ADSR-2013, 1-8, 2014.

Gutenberg B., Richter C. F., Earthquake Magnitude, Intensity, Energy and Acceleration, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 1956, **46**(719), 105-145.

Gündüz İ., *Dünyada ve Türkiye’de Afet Yönetimi*, 1. baskı, Erdem Yayınları, İstanbul, 2009.

Gürel A., Balta Y., İstanbul’da Göç Olayı ve Etnik Hayat Üzerine, *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2011, **1**(1), 1-15.

Hamzaçebi G., Nurlu M., Akın D., Koç N., Ulusal Afet Arşiv Sistemine Ayrıntılı Bir Bakış, *VI. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, İstanbul, Türkiye, 16-20 Ekim 2007.

Homeland Security and Emergency Services, 2014 New York State Mitigation Plan, <http://www.dhSES.ny.gov/recovery/mitigation/documents/2014-shmp/Section-5-Coordination-of-Local-Mitigation-Planning.pdf> (Ziyaret tarihi: 26 Ekim 2015).

İpek M., Uz Z. ve Güçlü U., Sismolojik Donelere Göre Türkiye Deprem Bölgeleri Deprem Yönetmeliği Toplantısına Takdim Edilen Rapor, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, 10-15, 1965.

İstanbul İli Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İstanbul Afet Müdahale Planı-İSTAMP, *İstanbul Valiliği*, 1-40, 2015.

İstanbul Metropolitan Planlama Merkezi (İMP), 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporu, *İstanbul Büyükşehir Belediyesi*, 40-50, 2009.

İstanbul Valiliği, *1973 İstanbul İl Yıllığı*, 1. baskı, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1973.

Kadıoğlu M., Modern Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri, Editörler: Kadıoğlu M. ve Özdamar E., Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, 1. baskı, JICA Türkiye Ofisi Yayınları, Ankara, 1-34, 2008.

Kadıroğlu T., Kartal R., Kılıç T., Kalafat D., Duman T., Özalp S. ve Emre Ö., Türkiye sismotektonik haritası projesinin alt ürünü 1900-2012 yılları arası $M \geq 4$ katalog verisi, AFAD, <http://www.deprem.gov.tr/tr/depremkatalogu/> (Ziyaret tarihi: 20 Ocak 2016).

Kalafat D., Güneş Y., Kara M., Deniz P., Kekovalı K., Kuleli H. S., Gülen L., Yılmaz M., Özel N. M., *A Revised and Extended Earthquake Catalogue for Turkey Since 1900 (M ≥ 4)*, 1st ed., Boğazici University Press, İstanbul, 2007.

Karancı N., Afet Zararlarını Azaltmada Psikolojinin Önemi, Editörler: Kadioğlu, M. ve Özdamar, E., *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, 1. baskı, JICA Türkiye Ofisi Yayınları, Ankara, 51-58, 2008.

Karnik V., Magnitude - Intensity Relations for European and Mediterenian Seismic Regions, *Studia Geophysics et Geodesy*, 1965, **9**(1), 236-249.

Kasapoğlu A., Ecevit M., *Deprem Sosisyolojik Araştırması*, 1. baskı, Sosyoloji Derneği, Ankara, 2001.

Kaya Ö., *Cumhuriyetin Vitrin Şehri*, 1. baskı, Küre Yayınları, İstanbul, 2010.

Keleş R., *Kentbilim Terimleri Sözlüğü*, 1. baskı, TDK Yayınları, Ankara, 1980.

Kesik M., İstanbul'da Doğal Afetler (1100-1250), Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 61-82, 2009.

Kılıçkaya B., Kuraklık Alarmı, Milliyet Gazetesi, 2 Mart 1990, <http://www.gazetearsivi.milliyet.com.tr/> (Ziyaret tarihi: 09 Nisan 2014).

Kılınç O., *Eskiçağ'dan Yakınçağa Genel Hatlarıyla Dünyada ve Osmanlı Devleti'nde Salgın Hastalıklar*, 1. baskı, Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ, 2004.

Kuban D., *İstanbul Bir Kent Tarihi*, 2. baskı, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2000.

Küçükosmanoğlu A., Ayberk H., İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nde Orman Yangınlarına Karşı Alınan Koruma ve Savaş Uygulamalarının İrdelenmesi, *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, DOI: 10.17099/jffiu.15503.

Küçüksipahioğlu B., IV.-VII Yüzyıllarda İstanbul'da Doğal Afetler, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 15-42, 2009.

Milliyet Gazetesi, Boğazdaki Yangın 20 Saat Sonra Söndürüldü, Milliyet Gazetesi, 28 Ağustos 1975, <http://www.gazetearsivi.milliyet.com.tr/> (Ziyaret tarihi: 09 Nisan 2014).

Milliyet Gazetesi, İstanbul Boğuluyor, 27 Ocak 1989, <http://www.gazetearsivi.milliyet.com.tr/> (Ziyaret tarihi: 09 Nisan 2014).

Milliyet Gazetesi, Sefaköy'de Ev Ev Tifolu Aranıyor, Milliyet Gazetesi, 25 Haziran 1983, <http://www.gazetearsivi.milliyet.com.tr/> (Ziyaret tarihi: 09 Nisan 2014).

MunichRe, Natural Hazards, Natcatservice, <https://www.munichre.com/touch/naturalhazards/en/homepage/index.html/> (Ziyaret tarihi: 11 Kasım 2013).

Okay N., Afet ve Acil Durum Yönetimi Bölümü Zarar Azaltma Dersi Ders Notları, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, 4-5, 2012.

Omay E., Galata Kulesi Haliç Aksını Belirleyen Galata Kulesi Sokağı Perşembe Pazarı Caddesi, Arap Kayyum Sokağı Üzerinde Bir Sıhhileştirme Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2000, 20372.

Ortaylı İ., Afyoncu E., Engin V., Er Z., *Bizans Döneminde Eminönü/Payitaht-ı Zemin: Eminönü, Bir Dünya Başkenti*, 1. baskı, Yeditepe Yayınevi, İstanbul, 2008.

Öncel A. O., Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda Depremlerin İstatistiksel Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1992, 25138.

Özbey R., 1897'de İstanbul, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 1996, 1(1), 103-122.

Özeyranlı Ergenç M. N., Türk M. T., İlkışık O. M., Ulusal ve Uluslararası Afet Veritabanları ve İBB-AKOM Afet Bilgi Sistemi: AKOMAS, *Uluslararası Deprem Konferansı Kocaeli 2009*, Kocaeli, Türkiye, 16-19 Ağustos 2009.

Özgür H., Azaklı S., Osmanlı'da Yangınlar ve İtfaiye Hizmetleri, *Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2001, 3(1), 153-172.

Özkılıç S. K., 1894 Depreminin İstanbul Üzerindeki Etkileri (Deprem Sonrası İmar Faaliyetleri), Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, İstanbul, 2011, 286713.

Özmen B., Düzce-Bolu Bölgesi'nin Jeolojisi, Diri Fayları ve Hasar Yapan Depremleri, Editörler: Özmen B., Bağcı G., *12 Kasım 1999 Düzce Depremi Raporu*, 1. baskı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara, 1-14, 2000.

Öztürk N., Türkiye'de Afet Yönetimi: Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 2003, 12(4), 42-64.

Öztürk S., İstanbul ve Çevresinde Toplum Hayatını Etkileyen Tabii Afetler ve Ekonomik Kayıpları, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 375-428, 2009.

Pearce L. D., An Integrated Approach for Community Hazard Impact, Risk And Vulnerability Analysis: HIRV, Thesis of Doctor of Philosophy, University of British Columbia, Faculty of Graduate Studies, Vancouver, 2000.

Planlama ve İmar Müdürlüğü, Tarihi Yarımada 1/5000 Ölçekli Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı Raporu I. Cilt, *İstanbul Büyükşehir Belediyesi*, 20-25, 2005.

RG 13007, 7269 Sayılı Afetlerin Genel Hayata Etkililiğine İlişkin Temel Kurallar Hakkında Yönetmelik, *Resmi Gazete*, Ankara, 1968.

RG 23390, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, *Resmi Gazete*, Ankara, 1998.

RG 23897, Türkiye Cumhuriyeti ile Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası arasında imzalanan 23 Kasım 1999 Tarihli İkraz Anlaşması (Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılandırma Projesi), *Resmi Gazete*, Ankara, 1999.

RG 27261, 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, *Resmi Gazete*, Ankara, 2009.

RG 28871, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), *Resmi Gazete*, Ankara, 2013.

RSOE, Emergency and Disaster Information Center, EDIS, <http://hisz.rsoe.hu/alertmap/icons.php/> (Ziyaret tarihi: 16 Kasım 2013).

Sakin O., *Tarihsel Kaynaklarıyla İstanbul Depremleri*, 1. baskı, Kitabevi 173, İstanbul, 2002.

Sarp N., Sağlık Hizmetlerinde Afet Yönetimi, *Deprem Araştırma Bülteni*, 1999, **26**(81), 14-29.

Satan A., *İstanbul'un 100 Yılı*, 1. baskı, Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul, 2012.

Sezen S., Apayadın A., *Faytonlar'dan Marmaray'a: İstanbul'da Ulaşım*, 1. baskı, İETT Yayınları, İstanbul, 2012.

Sezer H., 1894 İstanbul Depremi Hakkında Bir Rapor Üzerine İnceleme, *Tarih Araştırmaları Dergisi*, 1996, **18**(25), 169-197.

Soğukoğlu M., Cumhuriyet Döneminde İstanbul Yangınları, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 571-639, 2009.

Soysal Ç., Deprem Riskinin Araştırılarak Deprem Yönetiminde Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, *Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM)*, SS-549, 1-176, 2010.

Soysal H., Sipahioğlu S., Kolçak D., Altınok Y., *Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu*, 1. baskı, TÜBİTAK, Ankara, 1981.

Sözcü Gazetesi, Kar Kalınlığı 20 Santimi Buldu, <http://sozcu.com.tr/2015/gunun-icinden/kar-kalinligi-20-santimi-buldu-703107/> (Ziyaret tarihi: 08 Ocak 2015).

Stucchi M., Rovida A., Gomez Capera A. A., Alexandre P., Camelbeeck T., Demircioglu M. B., Gasperini P., Kouskouna V., Musson R. M., Radulian M., Sesetyan K., Vilanova S., Baumont D., Bungum H., Fah D., Lenhardt W.,

Makropoulos K., Martinez Solares J. M., Scotti O., Zivcic M., Albini P., Batllo J., Papaioannou C., Tatevossian R., Locati M., Meletti C., Vigano D., Giardini D., The SHARE European Earthquake Catalogue (SHEEC) 1000-1899, *Journal of Seismology*, DOI: 10.1007/s10950-012-9335-2.

Sutay Y., Türkyılmaz S., 2000'li Yıllarda İstanbul Nüfusu: Yeni Gelişme Eğilimleri, Eski İstanbullular Yeni İstanbullular, 1. *İstanbul Sempozyumu*, İstanbul, Türkiye, 10-11 Nisan 2009.

Swiss-Re, Catnet Introduction, Catnet, http://media.swissre.com/video/Chapter1_CatNet_Introduction_smd_final/ (Ziyaret tarihi: 10 Nisan 2014).

Swiss-Re, Insurance Research, Sigma, <http://www.swissre.com/sigma/> (Ziyaret tarihi: 11 Kasım 2013).

Şehir Planlama Müdürlüğü, 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım Plan Raporu, *İstanbul Büyükşehir Belediyesi*, 21-27, 1995.

Şengezer B., Kansu H., *Kapsamlı Afet Yönetimi*, 1. baskı, Yıldız Teknik Üniversitesi Basın Yayın Merkezi, İstanbul, 2001.

T.C. Kalkınma Bakanlığı, 7. Kalkınma Planı, <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/KalkinmaPlanlari.aspx/> (Ziyaret tarihi: 30 Aralık 2015).

Tabban A., Gençoğlu S., Deprem ve Parametreleri, *Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni*, 1975, **11**(1), 7-83.

Tan O., Tapırdamaz C., Yörük A., The Earthquake Catalogues for Turkey, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 2008, **17**(1), 405-418.

Taş N., Olası Deprem Zararlarını Azaltacak Model Önerisi ve Bursa Metropolitan Alanı için Bir Yöntem, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2003, 139766.

Teymur N., *Afet'ten Öğrenmek*, 1. baskı, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, Ankara, 1999.

Tezel A., *Acil Durum Yönetimi İlkeleri*, 1. baskı, İTÜ Press, İstanbul, 2001.

Tschoegl L., Below R., Guhasapir D., An Analytical Review of Selected Data Sets on Natural Disasters and Impacts, *UNDP/CRED Workshop on Improving Compilation of Reliable Data on Disaster Occurrence and Impact*, Bangkok, Tayland, 2-4 Nisan 2008.

Turna N., İstanbul'un Veba ile İmtihanı, *Studies of the Ottoman Domain Dergisi*, 2011, **1**(1), 39-74.

TÜİK, 2014 Genel Nüfus Sayım Sonuçları, TÜİK, <http://www.tuik.gov.tr/> (Ziyaret tarihi: 20 Eylül 2015).

Türk E., *1975'te Yeşilköy'de Düşen Uçağın Öyküsü: Beklerken*, 1. baskı, Faal Yayıncılık, Ankara, 2011.

Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Vakfı, *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi Cilt I*, 1. baskı, Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul, 1993.

UN, Internationally Agreed Glossary of Basic Terms Related to Disaster Management, *Department of Humanitarian Affairs*, DNA/93/36, 4-5, 1992.

UNISDR, Disaster Information Management System, Desinventar, www.desinventar.org/ (Ziyaret tarihi: 16 Kasım 2013).

UNISDR, Hyogo Framework For Action 2005-2015: Building The Resilience Of Nations And Communities To Disasters, *United Nations*, A/60/180, 1-14, 2005.

UNISDR, Terminology on Disaster Risk Reduction, *United Nations*, UNISDR-20-2009, 1-30, 2009.

University of South Carolina, Spatial Hazard Events and Losses Database for the United States, SHELDUS, <http://hvri.geog.sc.edu/SHELDUS/> (Ziyaret tarihi: 20 Kasım 2013).

URL – 1: https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Melen_Projesi (Ziyaret tarihi: 20 Aralık 2015).

Uzunçubuk L., Yerleşim Yerlerinde Afet ve Risk Yönetimi, Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara, 2005,187060.

Üşümezsoy Ş., *Marmara'da Deprem Riski*, 1. baskı, İnkılap Yayınları, İstanbul, 2001.

Yalıtırak C., Tectonic evolution of the Marmara Sea and Its Surroundings, *Marine Geology*, 2002, **190**(1), 493-530.

Yapı Kredi Yayınları, *Cumhuriyet Ansiklopedisi 1960-1980 Cilt 3*, 1. baskı, Yapı Kredi Yayınevi, İstanbul, 1998.

Yıldırım N., İstanbul'un Sağlık Tarihi, *İstanbul 2010 Avrupa Kültür Başkenti Ajansı*, 55/10, 200-250, 2010.

Yıldırım N., Salgın Afetlerinde İstanbul, Editör: Öztürk S., *Afetlerin Gölgesinde İstanbul*, 1. baskı, FSP Print House, İstanbul, 109-183, 2009.

Yılmaz A., *Türk Kamu Yönetiminin Sorun Alanlarından Biri Olarak Afet Yönetimi*, 1. baskı, Pegem A Yayınları, Ankara, 2003.

Ziyaoğlu R., *Yorumlu İstanbul Kütüğü (330-1983)*, 1. baskı, Yenilik Basımevi, İstanbul, 1985.



EKLER

EK-A

AFET VERİTABANI KODLAR

```
<?php
    require_once "db_conn.php";
    require_once "data.php";

    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM afet");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM afet_alt_kategorisi");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM afet_ilce_link");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM afet_kategorisi");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM afet_sehir_link");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM afet_turu");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM donem");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM ilce");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM sehir");
    mysqli_query($dbConn, "DELETE FROM tur");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE afet AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE afet_alt_kategorisi AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE afet_ilce_link AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE afet_kategorisi AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE afet_sehir_link AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE afet_turu AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE donem AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE ilce AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE sehir AUTO_INCREMENT = 1");
    mysqli_query($dbConn, "ALTER TABLE tur AUTO_INCREMENT = 1");
?>
<html>
<head>
    <title>İstanbul Afetler</title>
    <meta charset="UTF-8">
</head>
<body>
<?php
    $previousCount = -1;
    foreach($data as $row) {
        $donem = trim($row[0]);
        $afetTuru = trim($row[1]);
        $afetKategorisi = trim($row[2]);
        $afetAltKategorisi = trim($row[3]);
        $tur = trim($row[4]);
        $afetKodu = trim($row[5]);
        $yil = trim($row[6]);
        $tarih = trim($row[7]);
        $meydanaGeldigiYer = trim($row[8]);
        $il = str_replace(" ve ", ", ", trim($row[9]));
        $ilce = str_replace(" ve ", ", ", trim($row[10]));
        $sarsivKodu = trim($row[11]);
        $saciklama = trim($row[12]);
        $stetikledigiAfet = trim($row[13]);
        $soluSayisi = trim($row[14]);
        $yaraliSayisi = trim($row[15]);
```

```

Setkilenen = trim($row[16]);
$siddet = trim($row[17]);
$buyukluk = trim($row[18]);
$ekonomikKayip = trim($row[19]);
$Kaynak = trim($row[20]);
if($tur == "") {
    $afetAltKategoriKodu = $afetKodu;
} else {
    $afetAltKategoriKodu = "";
}
$donemId = findOrCreate("donem", "donem_id", "isim", $donem);
$afetTuruId = findOrCreate("afet_turu", "afet_turu_id", "isim", $afetTuru);
$afetKategoriId = findOrCreate("afet_kategori", "afet_kategori_id", "isim",
$afetKategori, "afet_turu_id", $afetTuruId);
$afetAltKategoriId = findOrCreate("afet_alt_kategori", "afet_alt_kategori_id",
"isim", $afetAltKategori, "afet_kategori_id", $afetKategoriId, $afetAltKategoriKodu);
$turId = findOrCreate("tur", "tur_id", "isim", $tur, "afet_alt_kategori_id",
$afetAltKategoriId, $afetKodu);
$tarihParts = explode(".", $tarih);
if(count($tarihParts) == 3) {
    $tarihFormatted = $yil."-".$tarihParts[1]."-".$tarihParts[0];
} else {
    $tarihFormatted = null;
}
if($buyukluk == "") {
    $buyukluk = null;
} else {
    $buyukluk = floatval(str_replace(",",".", $buyukluk));
}
$stmt = mysqli_prepare($dbConn, "INSERT INTO afet (donem_id, afet_turu_id,
afet_kategori_id, afet_alt_kategori_id, tur_id, yil, tarih, meydana_geldigi_yer,
arsiv_kodu, aciklama, olu_sayisi, yarali_sayisi, etkilenen, siddet, buyukluk, ekonomik_kayip, kaynak) ".
"VALUES (?,
?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)");
mysqli_stmt_bind_param($stmt,
"iiiiissssssdss",
$donemId,
$afetTuruId,
$afetKategoriId,
$afetAltKategoriId,
$turId,
$yil,
$tarihFormatted,
$meydanaGeldigiYer,
$sarsivKodu,
$saciklama,
$oluSayisi,
$yaraliSayisi,
$etkilenen,
$siddet,
$buyukluk,
$ekonomikKayip,
$Kaynak);
mysqli_stmt_execute($stmt);
$afetId = mysqli_stmt_insert_id($stmt);
echo "Rows: ".mysqli_stmt_affected_rows($stmt)." Afet Id: ".$afetId." Error No:
".mysqli_stmt_errno($stmt)." Error: ".mysqli_stmt_error($stmt)."<br />";
mysqli_stmt_close($stmt);

```

```

$cityParts = explode(",", $il);
foreach($cityParts as $city) {
    $city = trim($city);
    $sehirId = findOrCreate("sehir", "sehir_id", "isim", $city);
    mysqli_query($dbConn, "INSERT INTO afet_sehir_link (afet_id, sehir_id)
VALUES (".$safetId.", ".$sehirId.")");
}
$districtParts = explode(",", $ilce);
foreach($districtParts as $district) {
    $district = trim($district);
    $ilceId = findOrCreate("ilce", "ilce_id", "isim", $district);
    mysqli_query($dbConn, "INSERT INTO afet_ilce_link (afet_id, ilce_id) VALUES
(".$safetId.", ".$ilceId.")");
}
//echo $donemId."<->".$safetTuruId."<->".$safetKategorisiId."<->".$safetAltKategorisiId."<->".$sturId."<br />";
}
echo "Done!!!<br />";
function findOrCreate($stableName, $sidField, $searchField, $searchString,
$linkField = null, $linkValue = null, $codeValue = "") {
    global $dbConn;

    if($searchString == "") {
        return null;
    }
    $result = mysqli_query($dbConn, "SELECT ".$sidField." FROM ".$stableName."
WHERE ".$searchField." = ".$searchString."");
    if($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
        $sid = $row[$sidField];
    } else {
        if($linkField != null) {
            if($codeValue != "") {
                mysqli_query($dbConn, "INSERT INTO ".$stableName."
( ".$searchField.", ".$linkField.", kod) VALUES ( ".$searchString.", ".$linkValue.",
".$codeValue."");
            } else {
                mysqli_query($dbConn, "INSERT INTO ".$stableName."
( ".$searchField.", ".$linkField.") VALUES ( ".$searchString.", ".$linkValue."");
            }
        } else {
            mysqli_query($dbConn, "INSERT INTO ".$stableName."
( ".$searchField.") VALUES ( ".$searchString."");
        }
        $result = mysqli_query($dbConn, "SELECT ".$sidField." FROM
".$stableName." WHERE ".$searchField." = ".$searchString."");
        if($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $sid = $row[$sidField];
        }
    }
    return $sid;
}
?>
</body>
</html>

```

EK-B

İNGİLİZCE-TÜRKÇE ÖNERİ SÖZLÜK

Extreme temperature : Anormal sıcaklık

Geological disaster : Yer kaynaklı afet

Geophysical disaster : Yer kaynaklı afet

Natural disaster : Doğa kaynaklı afet



KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER

Özeyranlı Ergenç M. N., Yazıcı Çakın O., İstanbul İli için 2000 Yıllık Afetlerin Uluslararası Sınıflandırma Kriterlerine göre Değerlendirilmesi, *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2015, **33**(1), 42-52.

Özeyranlı Ergenç M. N., Yazıcı Çakın O., İstanbul İli için 2000 Yıllık Afet Veritabanı Oluşturulması, *İstanbul'un Jeolojisi Sempozyumu 4*, İstanbul, Türkiye, İstanbul, 26 - 28 Aralık 2014.



ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Şanlıurfa'da doğdu. İlkokul'u Ankara, ortaokulu Tunus ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1996 yılında girdiği Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir Planlama Bölümü'nden 2001 yılında, Şehir Plancısı olarak mezun oldu. 2002-2004 yılları arasında, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konut ve Deprem Programında Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 2001 yılından beri İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Koordinasyon Merkezi'nde Şehir Plancısı/Afet Yönetim Uzmanı olarak afet ve risk yönetimi konulu birçok projede görev almış ve halen çalışmaktadır.

