

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Alper S. Yahşi

AFET YÖNETİMİ ve BANDIRMA ÖRNEĞİ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. İrfan ÖZCAN

İşletme Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2007

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	viii
1. BÖLÜM 1: GİRİŞ	1
2. BÖLÜM 2: AFETLER	5
2.1 Afet Nedir?	5
2.2. Türkiye’de Görülen Önemli Doğal Tehlikeler	5
2.2.1. Deprem	5
2.2.1.1. Depremler ve Faylar	5
2.2.1.2. Türkiye ve Deprem	6
2.2.2. Sel.....	10
2.2.2.1. Türkiye ve Sel	11
2.2.3. Heyelan.....	12
2.2.3.1. Türkiye’de Heyelan.....	14
2.2.4. Depreşim Dalgası (Tsunami).....	16
2.2.4.1. Türkiye ve Tsunami	17
2.2.5. Çığ	19
2.2.5.1. Türkiye ve Çığ	20
2.2.6. Doğal Yangın	21
3. BÖLÜM 3: AFET DÖNGÜSÜ	23
4. BÖLÜM 4: AFET YÖNETİMİ	26
4.1 Afet Öncesi	26
4.1.1. Afet Zararlarını Azaltma Planlaması	27
4.1.1.1 Zarar Azaltma Stratejileri Oluşturma Süreci.....	36
4.1.1.1.1. Zarar Azaltma Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi (1. Adım).....	37
4.1.1.1.2. Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Belirlenmesi (2. Adım)	38
4.1.1.1.3. Bir Uygulama Stratejisi Hazırlanması (3. Adım)	40
4.1.1.1.4. Zarar Azaltma Planlama Sürecinin Belgelendirilmesi (4. Adım)	40
4.1.1.2. Önceliklerin Belirlenmesi	41
4.1.1.2.1. Belirleyici Faktörler	41
4.1.1.3. Afet Zarar Azaltma Planlamasından Elde Edilecek Yararlar	47
4.1.2. Hazırlıklı Olma.....	48
4.1.2.1. Yönetimlerin Hazırlıklı Olması	49
4.1.2.2. Halkın Hazırlıklı Olması	52

4.1. Afet Sonrası	54
4.2.1. Müdahale	54
4.2.1.1. Afetlerde Ortaya Çıkan Özel Durumlar	55
4.2.2. İyileştirme	60
5. BÖLÜM 5: YASAL DURUM.....	62
5.1 Türkiye’de Durum	62
5.2 Farklı Ülkelerde Ulusal Düzeyde Yapılan Yasal Düzenlemeler	67
6. BÖLÜM 6: ÖRNEK ÖN ÇALIŞMA (BANDIRMA).....	70
6.1 Genel Yaklaşım	70
6.2 Deprem	74
6.2.1 Bina Hasarı	74
6.2.2 Modelleme	75
6.2.2.1. Mevcut Bölgesel Yapı Envanteri Verileri	76
6.2.2.2. İstatiksel Temel	77
6.2.2.3. Betonarme İskeletli Yapılar için Hasar Modellemesi	77
6.2.2.4. Donatısız Yığma Binalar için Hasar Modellemesi	79
6.2.2.5. Diğer Yapı Tipleri için Hasar Modellemesi	81
6.2.2.6. Ölü ve Yaralı Sayısı ve Barınak Modellemesi	81
6.2.2.7. Barınak Modellemesi	83
6.3. Tsunami	85
6.4. Bandırma Uygulaması	86
6.4.1 Can Kayıpları ve Yaralanmalar	95
6.4.2 Barınaklar	100
6.4.3 Altyapı Hasarı	106
6.4.4 Sel	108
6.4.5 Tsunami	108
6.4.6 Ticari Alanlar	109
6.5 Belediyenin Kapasitesinin Değerlendirilmesi	110
6.5.1 Genel Bakış	110
6.5.2 Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Matrisi	110
6.5.2.1. Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Matrisi Puanlaması	111
6.5.2.2. Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Matrisi Sonuçları	112
7. BÖLÜM 7: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	114
7.1 Genel Öneriler	116
7.2 Bandırma için Öneriler	120
KAYNAKÇA	125

ŞEKİLLER

Şekil 1.1 Afet Döngüsü	3
Şekil 2.1 Fay çeşitleri	6
Şekil 2.2 Türkiye'nin üzerinde bulunduğu levhalar	7
Şekil 2.3 Türkiye'nin deprem bölgeleri	8
Şekil 2.4 Heyelan oluşumu	12
Şekil 2.5 Zararlı heyelan olaylarının illere dağılımı (1971-1989)	16
Şekil 2.6 Tsunami taşkın bölgesi şeması	17
Şekil 2.7 Türkiye'de çığ olaylarının görüldüğü yerler.....	20
Şekil 2.8 Orman yangınları özel koruma alanları	22
Şekil 3.1. Afet Döngüsü.....	23
Şekil 4.1. Zarar Azaltma Planlama Süreci.....	30
Şekil 4.2 Zemin sarsıntısı tehlike haritası ve jeoloji.....	33
Şekil 4.3 Zemin sıvılaşması tehlike haritası	34
Şekil 4.4 Tsunami tehlike haritası	34
Şekil 4.5 Çoklu (çoğul) tehlike haritası	35
Şekil 4.6 Sarsıntı haritası üzerinde binalar.....	35
Şekil 4.7 Afete hazırlık çalışmaları	49
Şekil 4.8 Marmara Depremi sonrası dünyanın her yerinden yardım geldi	57
Şekil 4.9 Marmara Depremi sonrası kurtarma çalışmaları	57
Şekil 4.10 Marmara Depremi sonrası Tüpraş yangını	59
Şekil 4.11 Afet sonrası acil müdahale araç trafiği (ABD'den bir örnek)	60
Şekil 5.1 Afetlere İlişin Politikalarda Geleneksel Sistem ve Yasal Düzenlemeler.....	65
Şekil 5.2 Türkiye'de Afet Yönetimine İlişkin Kurumsal Yapı	66
Şekil 6.1 Zemin sarsıntısı tehlike haritası ve jeoloji.....	70
Şekil 6.2 Zemin sıvılaşması tehlike haritası	71
Şekil 6.3 Tsunami tehlike haritası	72
Şekil 6.4 Çoklu (çoğul) tehlike haritası.....	73
Şekil 6.5. Donatısız yağma Alçak Yapı Hasar Modeller	80
Şekil 6.6 İnşaat türleri (Çoklu tehlike haritası üzerinde)	87

Şekil 6.7 Bina konumları (Sarsıntı tehlike haritası üzerinde)	88
Şekil 6.8 Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Binalarda Hasar Tahmini.....	89
Şekil 6.9 Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Binalarda Hasar Tahmini	91
Şekil 6.10 Betonarme Çerçevesiz Binalarda Hasar Tahmini.....	93
Şekil 6.11 Olası barınak yerleri.....	101
Şekil 6.12 Ticari alanlar	110
Şekil 7.1 a	120
Şekil 7.1 b İTÜ Acil Durum Yönetim Modeli	120
Şekil 7.2 Acil durum görevlisi tesisler.....	124

TABLolar

Tablo 2.1 Türkiye'de 1902 yılından itibaren yaşanan depremler. (Bu tabloda, büyüklükleri 6ve daha yüksek olan depremlere yer verilmiştir.)	9
Tablo 2.2 Tarihte Türkiye'de (Marmara Bölgesinde) Tsunami (depreşim dalgası)	18
Tablo 4.1 Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Önceliklendirilmesine Yönelik Örnek Kılavuz Kurallar	43
Tablo 6.1 Betonarme İskeletli Yapılara ilişkin Ampirik Hasar Modelinde Kullanılacak Tipik Parametre Değerleri, Örnek Türk Veri Tabanı temelinde Oluşturulmuştur	78
Tablo 6.2 Donatısız yığma Yapı Hasarı için Uygulanacak ATC-13 Hasar Durumu Tanımları (ATC, 1985)	79
Tablo 6.3. ATC-13 Yaralanma ve Ölüm Oranları* (Tablo 9.3, ATC, 1985'ten güncellenmiştir)	82
Tablo 6.4. 1999 Kocaeli Depremi sonrasında Gölcük'te gerçekleştirilen Nüfus Anketi temelinde PEER için tespit edilen Betonarme Yapılara ilişkin Öldürücü olmayan ve Öldürücü Yaralanma Oranları	82
Tablo 6.5. 1999 Kocaeli Depremi sonrasında Gölcük'te gerçekleştirilen Nüfus Anketi temelinde PEER için tespit edilen Kat Sayısına göre Beton Yapılara ilişkin Öldürücü olmayan ve Öldürücü Yaralanma Oranları	82
Tablo 6.6. Çökmüş veya Ağır Hasarlı Binalarda Oturanlara ilişkin DİE Anket Sonuçları (Eylül 1999)	84
Tablo 6.7 M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Binalarda Hasar Tahmini	87
Tablo 6.8. M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Binalarda Hasar Tahmini (Konut sayısı cinsinden)	89
Tablo 6.9 M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Binalarda Hasar Tahmini	90
Tablo 6.10. M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Binalarda Hasar Tahmini (Konut sayısı cinsinden)	92

Tablo 6.11 M 7.0 Deprem Senaryosunda Betonarme Çerçeveli Binalarda Hasar Tahmini	92
Tablo 6.12 M 7.0 Deprem Senaryosunda Betonarme Çerçeveli Binalarda Hasar Tahmini (Konut sayısı cinsinden)	94
Tablo 6.13 M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini.....	95
Tablo 6.14 M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini.....	96
Tablo 6.15 M 7.0 Deprem Senaryosunda Betonarme Çerçeveli Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini.....	97
Tablo 6.16 M 7.0 Deprem Senaryosunda Tüm Yığma ve Betonarme Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini Özeti	99
Tablo 6.17 M 7.0 Deprem Senaryosunda “Önemli” Oranda Hasarlı Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini.....	101
Tablo 6.18 M 7.0 Deprem Senaryosunda “Önemli” Oranda Hasarlı Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini.....	102
Tablo 6.19 M 7.0 Deprem Senaryosunda “Önemli” Oranda Hasarlı Betonarme Çerçeveli Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini.....	103
Tablo 6.20 M 7.0 Deprem Senaryosunda Tüm Yığma ve Betonarme Konutlardan Evsiz Kalacak Nüfus Tahmini Özeti.....	105
Tablo 6.21 M 7.0 Deprem Senaryosunda Tüm Yığma ve Betonarme Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini Özeti	105
Tablo 6.22 M 7.0 Şiddetinde Deprem Senaryosunda Ulaşım Hasarının Özeti	106
Tablo 6.23 M 7.0 Deprem Senaryosunda Kamu Hizmeti Tesisleri Hasarının Özeti	107
Tablo 6.24 M 7.0 Deprem Senaryosunda Boru Hattı Hasarı Özeti.....	108
Tablo 6.25 Bandırma için Tsunami Tehlikesine Maruz Olduğu Tahmin Edilen Binalar	108
Tablo 6.26 Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Sonuçları	112
Tablo 6.27 Afet Yönetimi Depremden Sonra İyileştirme Kısmı Sonuçları.....	113
Tablo 7.1 Hasar görebilecek bina sayıları (genel).....	121

KISALTMALAR

AHDER	Afete Hazırlık ve Deprem Eğitim Derneği
AHEP	Afete Hazırlık Eğitim Programı
AİGM	Afet İşleri Genel Müdürlüğü
ALA	American Lifeline Alliance (Amerika Altyapı Hizmetleri Birliği)
ARMONIA	Applied multi Risk Mapping of Natural Hazards for Impact Assessment (Etki değerlendirmesi için Doğal Tehlikelerin Uygulamalı Çoklu Risk Haritalarının Hazırlanması)
ASK	Afete Karşı Sivil Koordinasyon Derneği
ATC	Applied Technology Council (Uygulamalı Teknoloji Konseyi)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi (GIS)
COAG	The Council of Australian Governments (Avustralya Hükümetleri Meclisi)
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DSİ:	Devlet Su İşleri
DY	Donanımsız Yığma
ESPON	European Spatial Planning Observation Network (Avrupa Mekansal Planlama Gözlem Ağı)
FEMA	Federal Emergency Management Agency (Federal Acil Durum Yönetim Teşkilatı)
HAZUS	HAZards United States (Amerika'da acil durum yönetimi için geliştirilmiş yazılım)
HK	Hasar Katsayısı
HOM	Hasar Olasılık Matrisi
MEER :	Marmara Earthquake Emergency Reconstruction (Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılandırma)
PEER	Pacific Earthquake Engineering Research (Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma)
PSEPC	Public Safety and Emergency Preparedness Canada (Kamu Güvenliği ve Risk Önleme Projeleri Geliştirme Programı)
SMART:	Specific, Measurable, Attainable, Results-focused, ve Timely (Spesifik, Ölçülebilir, Gerçekleştirilebilir, Sonuca odaklı ve Zamanında)
TAY	Türkiye Acil Durum Yönetimi

1. BÖLÜM 1: GİRİŞ

Ülkemizde AFET YÖNETİMİ denilince, akla bir afet olayından hemen sonra uygulanan “Kurtarma ve İlk Yardım, İyileştirme ve Yeniden İnşa” çalışmaları gelmekte ve afet yönetiminin etkinliği bu aşamada yapılan çalışmaların başarısı veya başarısızlığı ile değerlendirilmektedir. Tamamen hatalı olan bu yaklaşımın doğal olarak da ülkemizde afetlerin neden olduğu fiziksel, sosyal, ve ekonomik kayıplar zaman içerisinde, nüfus artışı, hızı ve çarpık şehirleşme ve sanayileşmeye paralel olarak artmaktadır. “Yara Sarma” politikası olarak da adlandırılabilir bu politika ve yaklaşımla etkili bir afet yönetimi uygulamak olanaksızdır. Zira büyük kent merkezlerinde veya yoğun sanayileşmiş bölgelerde meydana gelebilecek afetlerin doğurabileceği kayıplar, yaralarının dahi sarılması mümkün olmayan ekonomik boyutlarda olabilmektedir.

Türkiye bulunduğu coğrafik konum itibariyle pek çok afet tehlikesi ile karşı karşıyadır. Afet İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulan Afet Yönetimi Stratejik Planı Komisyonu'nun hazırladığı rapora göre [1]:

- Türkiye'deki doğal tehlikelerin yüzde 61'ini deprem, yüzde 15'ini heyelan, yüzde 14'ünü sel, yüzde 5'ini kaya düşmesi, yüzde 4'ünü yangın, yüzde 1'ini çığ oluşturuyor.
- 20. yüzyılın başından bu yana meydana gelen doğal afetlerde yaklaşık 100 bin insan hayatını kaybetti, 175 bin kişi yaralandı. Yaklaşık 650 bin konut da yıkıldı veya ağır hasar gördü.
- Türkiye'de “afet” denilince ilk akla gelen “deprem” neredeyse ülkenin tamamını etkiliyor. Batı Anadolu'nun büyük bir kısmı, Karadeniz Bölgesi'nin orta ve batı kısımlarının çoğunluğu, Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta kesimleri ve İç Anadolu Bölgesi'nin merkezi 1. derece deprem bölgesinde yer alıyor. Yalnız Karaman ile çevresinde yer alan çok küçük bir alan, 5. derece deprem bölgesinde kalıyor.
- Oransal olarak değerlendirildiğinde ülke topraklarının yüzde 42'si 1. derece, yüzde 24'ü 2. derece, yüzde 18'si 3. derece, yüzde 12'si 4. derece ve yüzde 4'ü 5. derece deprem bölgesinde bulunuyor.
- Buna bağlı olarak nüfusun yüzde 44'ü 1. derece, yüzde 26'sı 2. derece, yüzde 15'i 3. derece, yüzde 13'ü 4. derece, yüzde 2'si 5. derece deprem bölgesinde yaşıyor.
- Ekonomi çarkını çeviren ana faktörler de deprem riskiyle karşı karşıya. Endüstri alanlarının yarısı (yüzde 51) 1. derece deprem bölgesi üzerinde bulunuyor. Yüzde 25'i 2. derece, yüzde 11'i 3. derece, yüzde 11'i 4. derece ve yüzde 2'si 5. derece deprem bölgesinde yer alıyor.

- Ülkenin su ve enerji kaynağını oluşturan barajların da yine yaklaşık yarısı (yüzde 46) 1. derece deprem bölgesi üzerinde bulunuyor. Barajların yüzde 23'ü 2. derecede, yüzde 14'ü 3. derece, yüzde 11'i 4. derece ve yüzde 6'sı da 5. derece deprem tehditi altında.

Farklı tehlikelerden doğan afetler asırlardır her devletin sorunu olmuştur. Ancak son bir kaç yıldır devletlerin afetlerle mücadele konusundaki felsefeleri değişmiştir. Önceleri, yönetimler yerleşimleri bir afet sonrasında afet öncesindeki durumlarına geri döndürmek amacıyla kaynak aramaktaydılar. Bu yaklaşımda afet sonrası çok büyük kaynaklar harcanmakta ancak hasar döngüsü kırılmamaktadır. Aslında hasar görebilecek unsurlar (can ve mal) yeni bir afet durumunda tekrar tehlikeye maruz kalmaktadır. Örneğin Yalova'da 1963 yılında Adapazarı'nda 1967 yılındaki depremlerden sonra aynı yüzyıl içinde Gölcük'de 1999 yılındaki deprem yine aynı bölgeleri vurmuş ve daha da artmış olan kentleşmenin de etkisiyle eskisinden çok daha büyük hasara neden olmuştur.

Benzer durumlarla karşı karşıya olan tüm devletler, hasar tehditi altındaki unsurlar hasar görmeye devam ettiği için, bu hasar döngüsünü nasıl kırabileceklerinin yollarını aramaya başlamıştır. Bu da öncelikle afet kavramının iyi anlaşılmasını yani afet planlamasını ve yönetimini ön plana çıkartmıştır. Afet öncesi planlama bu değişimin bir sonucudur. Afet öncesi planlamayla, toplumlar iki temel alanda çaba gösterirler: 1) afetten sakınmak için nasıl bir planlama yapılacağı; ve 2) afet etkileriyle mücadele için nasıl bir planlama yapılacağı.

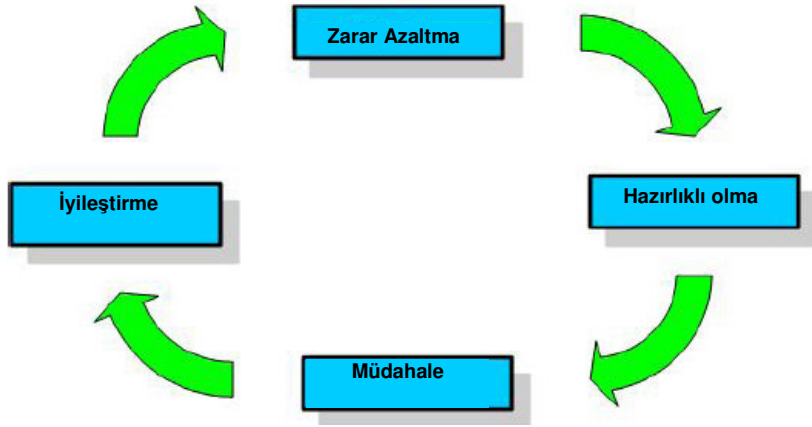
Ülkemizde özellikle Marmara Depremi sonrası birbirinden kopuk pekçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, çağdaş bir "AFET YÖNETİMİ" kavramının ne olduğu konusuna açıklık getirmek ve bu konuda alınması gereken önlemleri, son zamanlarda ülkemizde ve dünyada yaşanan afet olaylarından elde edilen derslerin ışığı altında, ortaya koymaktır.

Bu çalışma yedi bölümden oluşmaktadır:

Giriş Bölümünü takip eden İkinci Bölümde, öncelikle kavramlara açıklık getirilmekte ve afetin genel bir tanımı yapılmaktadır. Her tehlike afet değildir. Örneğin yerleşimin olmadığı bir yerde meydana gelen bir deprem afet olarak adlandırılmaz. Esas olan bir tehlikenin meydana getirdiği can ve mal kaybıdır. Doğal ve insan eliyle olmak üzere pekçok afete sebep olabilecek tehlike vardır. Bu tehlikelerden Türkiye'nin karşı karşıya bulunduğu deprem, sel, heyelan, doğal yangın, tsunami (depreşim dalgası) ve çığ doğal tehlikeleri genel olarak açıklanmakta ve Türkiye'nin durumu anlatılmaktadır

Üçüncü bölüm, Afet Döngüsü bölümüdür. Bu bölümde Afetlerin birden bire karşılaşılan beklenmedik bağımsız olaylar olarak değil de bir döngü halinde düşünülmesi gerektiği açıklanmaktadır. Afetlerin **Şekil 1.1** de tanımlandığı gibi döngü şeklinde birbirini takip eden dört ana evresi vardır:

Afet öncesinde bu evrelerin zarar azaltma ve hazırlıklı olma aşamaları, afet sonrasında ise müdahale ve iyileştirme aşamaları yer alır. Zarar azaltma aşaması afetler oluşmadan önce yapılacak her türlü planlama çalışmasıyla meydana gelmesi olası tehlikelerin afete dönüşmesini en aza indirmeyi sağlaması açısından en önemli aşamadır. Ancak afetlerin tamamen önlenmesi olası olmadığından, afete “hazırlıklı” olmak, en iyi şekilde “müdahale” etmek ve afet sonrası yaraları sararak kısa ve uzun vadeli “iyileştirme” programları uygulamak gerekmektedir. Her iyileştirme sonrası, döngünün başına dönerek bir sonraki afete kadar zarar azaltma faaliyetlerine devam etmek gerekmektedir. Ancak bu şekilde zararlar en aza indirilebilir. Bazı tehlikelerin afete dönüşmesi önlenemez.



Şekil 1.1 Afet Döngüsü¹

Dördüncü bölüm Afet Yönetimi bölümüdür. Bu bölümde afetlere çağdaş yaklaşımın nasıl olması gerektiği aşamalarıyla açıklanmaktadır. Üçüncü bölümde genel olarak tanımlanmış olan afet döngüsü aşamalarına nasıl yaklaşılabileceği gösterilmiştir. Ağırlık en önemli aşama olarak tanımlanan “zarar azaltma” ya verilmiştir. Zarar azaltma, tehlikelerin belirlenmesi,

¹ Şekil 1.1 MEER Projesi Metodoloji El Kitabı Bölüm 1 den alınmış, günümüzde uzmanlarca kabul edilmiş temel yaklaşımın basit bir şekilsel ifadesidir.

tehlikeye maruz kalabilecek unsurları ve bu unsurların görecekları zararların belirlenmesi ve bu zararın en aza indirilebilmesi için gereken faaliyetlerin bir “Afet Zararlarını Azaltma (Sakınım) Planı” çerçevesinde yürütülmesi aşamasıdır. Bu aşamanın başarısı diğer aşamaları da kolaylaştıracaktır. Örneğin, deprem tehlikesiyle karşı karşıya olan unsurları belirleyip bu unsurları tehlike bölgesinin dışına taşıy veya tehlikenin büyüklüğüne uygun koşullara getirirseniz, hazırlıklı olunması gereken daha az risk, müdahale edilmesi ve daha sonra iyileştirilmesi gereken daha az unsur kalır.

Beşinci bölümde, Yasal Durum anlatılmaktadır. Afet yönetiminde yasalar, yönetmelikler ve kurumların yetkileri çok önemlidir. Önceki bölümlerde açıklandığı gibi tehlike tek başına afet oluşturmaz. Önemli olan hangi unsurların afete maruz kalacağıdır. Bu unsurları en aza indirmek için de tehlike bölgeleri ve bu tehlike bölgelerine göre yapılaşma izinleri ve kontrolleri yasalar ve yönetmeliklerle belirlenir. Ayrıca acil durum anında yetki ve yönetim hiyerarşisi de önemlidir. Bu çerçevede ülkemizdeki yasal uygulamalardan bahsedildikten sonra dünyadaki uygulamalardan örnekler verilmektedir.

Altıncı bölümde, afet döngüsünün en önemli aşaması ve temeli olan Afet zararlarını Önleme Planına bir ön çalışma olarak MEER (Marmara Earthquake Emergency Reconstruction - Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılandırma) projesi çerçevesinde pilot belediyelerden biri olarak ele alınan Bandırma çalışmasını sonuçları özetlenmekte ve bu örnek üzerinden afet zararlarını önleme planlamasının nasıl yapılacağını gösterilmektedir.

Yedinci bölümde sonuç ve öneriler yer almaktadır.

2. BÖLÜM 2: AFETLER

2.1 Afet Nedir?

Köken itibariyle Arapça bir kelime olan "afet", sözlüklerde "büyük felaket, bela, yıkım" olarak tanımlanmaktadır. Kök bilimciler afet kavramının İngilizce'deki karşılıklarından "disaster" "disaster" kelimesinin "dis" (unfavorable - istenmeyen) ve "astro" (stars - yıldızlar) kombinasyonundan gelen Latince kökenli bir kelime olduğunu belirtmektedirler [2].

Afetler, doğal ve insan eliyle oluşan "tehlikeler" sonucunda meydana gelir. Deprem, sel, fırtına, tsunami (depreşim dalgası), çığ, kasırga, hortum, heyelan, doğal nedenlerle çıkan yangınlar gibi tehlikeler doğal tehlikeler olarak adlandırılırken terorist saldırılar, ihmal, sabotaj ve teknolojik nedenlerle oluşan tehlikeler insan eliyle oluşan tehlikelerdir. Afetler, bahsedilen tehlikelerin yerleşimler ve yapılı çevre üzerindeki etkileri sonucunda meydana gelen can ve mal kaybı ve çevresel hasarların yanısıra yönetimsel, sosyal ve ekonomik faaliyetlerin durması ile sonuçlanabilen olaylardır. Başka bir deyişle afet bir olayın kendisi değil de doğurduğu sonuçtur.

2.2. Türkiye'de Görülen Önemli Doğal Tehlikeler

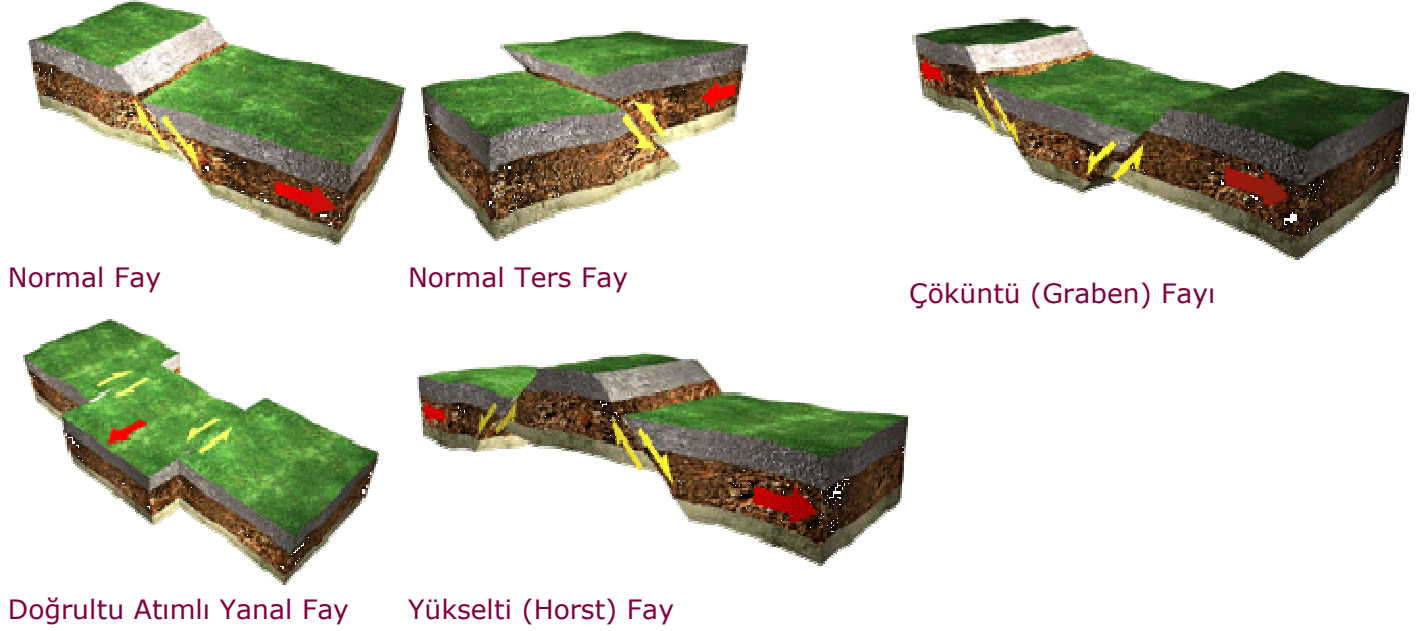
2.2.1. Deprem

Yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzeyini sarsma olayına "DEPREM" denir. Başka bir tanımla da, Hareket eden levhalar birbirleri üzerine kuvvet uygularlar. Bu kuvvet yerkabuğundaki kayaçların direnç göstermesi yüzünden belli bölgelerde enerji birikimine yol açar. Bu enerji, kayaçların kırılma sınırını aştığı anda da kırılma (faylanma) olur ve biriken enerji açığa çıkar. Levha hareketleri yüzünden birikmiş gerilme enerjisinin aniden boşalmasına deprem diyoruz. [3]

2.2.1.1. Depremler ve Faylar

Faylar genellikle hareket yönlerine göre isimlendirilirler. Daha çok yatay hareket sonucu meydana gelen faylara "Doğrultu Atımlı Fay"denir. Fayın oluşturduğu iki ayrı blokun birbirlerine göreli olarak sağa veya sola hareketlerinden de bahsedilebilir ki bunlar sağ veya sol yönlü doğrultulu atımlı faya bir örnektir.

DüŖey hareketlerle meydana gelen faylara da "Eğim Atımlı Fay"denir. Fayların çoğunda hem yatay, hem de düŖey hareket bulunabilir. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Fay çeşitleri ²

Deprem sırasında açığa çıkan enerji, ses veya su dalgalarına benzeyen ve sismik dalgalar adı verilen dalgalar ile yayılır. Bu dalgalardan Cisim Dalgaları, P dalgaları ve S dalgaları olarak ikiye ayrılır. P dalgaları, en hızlı yayılan bu yüzden deprem kayıt aletlerinde (sismograf) en önce görülen dalgalardır. P dalgalarında, titreşim hareketi yayılma doğrultusu ile aynıdır. Daha yavaş yayılan S dalgaları, kayıt aletlerinde ikincil olarak görülen ve titreşim hareketi yayılma doğrultusuna dik olan dalgalardır. S dalgaları sıvı içinde yayılamazlar. Yüzey Dalgaları ise Cisim Dalgaları'na göre daha yavaş yayılırlar ancak genlikleri daha büyüktür. Hızı daha fazla olan Love ve genliği daha büyük olan Rayleigh dalgaları olarak ikiye ayrılırlar. Yapılarda yıkıma yol açan dalgalar S dalgaları ile yüzey dalgalarıdır.

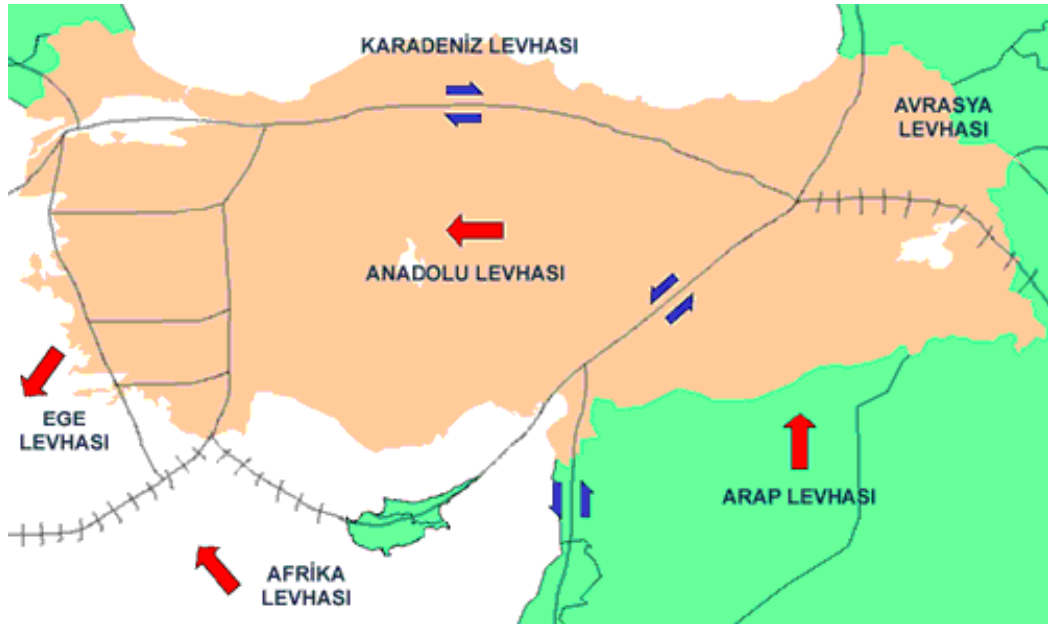
2.2.1.2. Türkiye ve Deprem

² Şekil 2.1 ve bu şekile dayalı olarak bölüm 2.2.1.1 de yapılan depremle ilgili açıklamalar kaynak [3] den alınmakla birlikte konuyla ilgili pekçok kaynakta karşımıza çıkmaktadır

Yerküre üzerinde oluşan depremlerin büyüklüğü ve neden oldukları zararlar gözönüne alındığında iki ana deprem kuşağı en çok ilgi çeken bölgelerdir. Bunlardan biri Büyük Okyanusu çevreleyen ve özellikle Japonya üzerinde etkili olan Pasifik Deprem Kuşağı, diğeri ise Cebelitarık'tan Endonezya adalarına uzanan ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır [4].

Türkiye'nin bulunduğu bölgede büyük levhalar arasında küçük birçok levhanın olması, Türkiye'nin büyük bir bölümünün deprem kuşağı içinde yer almasına neden olur.

Türkiye, üç büyük levhanın etkisi altındadır. Avrasya, Afrika ve Arap levhaları. Anadolu'nun büyük bir kısmının yer aldığı Anadolu levhası, Avrasya levhasının küçük bir bölümüdür (Şekil2.2).

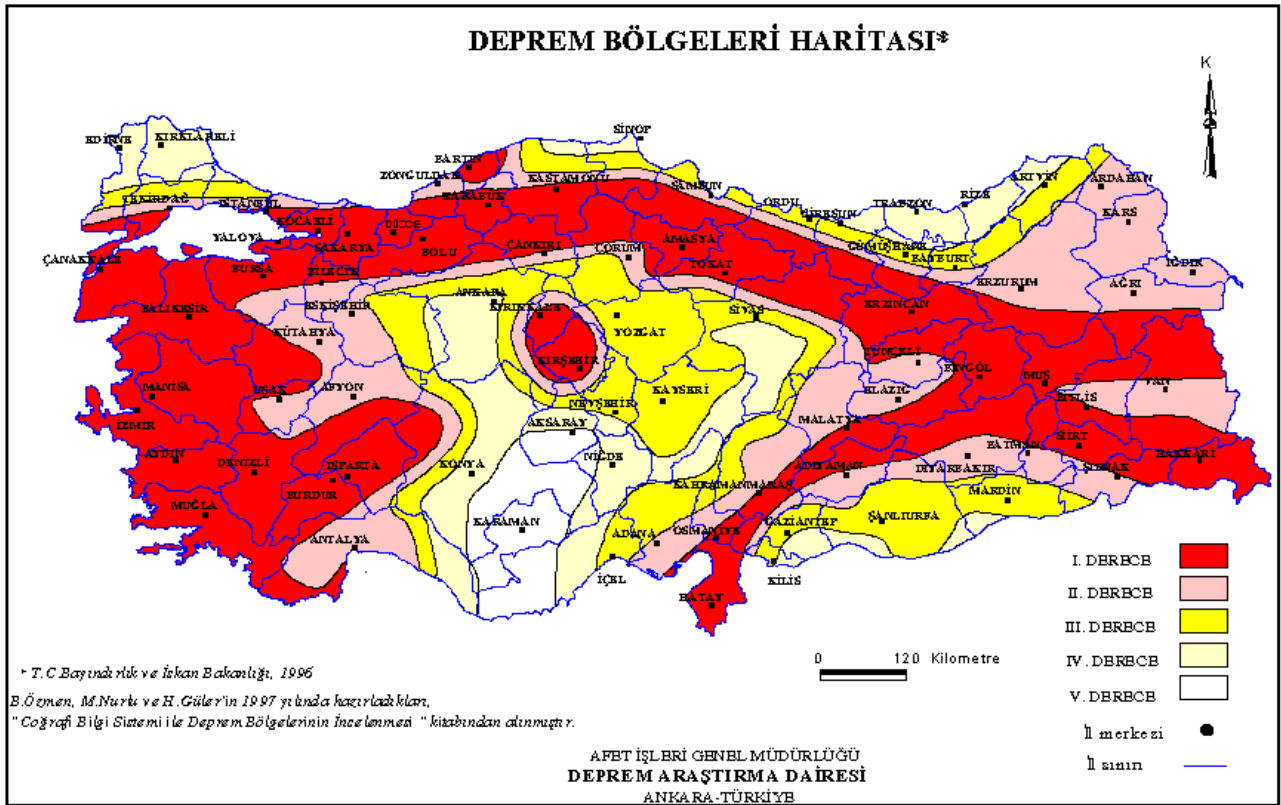


Şekil 2.2 Türkiye'nin üzerinde bulunduğu levhalar [4]

Bu levhalar arasındaki etkileşim şöyledir: Afrika levhası, Akdeniz'de Helenik-Kıbrıs Yayı denilen bölgede, Avrasya (veya onun bir parçası olan Anadolu) levhasının altına dalar. Arap levhası ise Kızıldeniz'deki açılma nedeniyle kuzeye doğru hareket eder ve Anadolu levhasını sıkıştırır. Bu sıkıştırma sonucu Bitlis Bindirme Zonu (Bitlis Kenet Kuşağı) oluşmuştur. Sıkıştırma halen sürdüğü için, Anadolu levhası kuzey ve güneydeki fay hatları boyunca batıya doğru hareket eder. Anadolu levhasının kuzey sınırı, bir bölümünde 17 Ağustos depreminin

oluştugu Kuzey Anadolu Fayı'dır. Güney sınırını ise, Helenik-Kıbrıs Yayı ile Doğu Anadolu Fayı oluşturur.

Arap levhasının sıkıştırması sonucu batıya kayan Anadolu levhasının sınırlarında ve Afrika levhasının Avrasya levhasının altına dalması sonucu Akdeniz'de ve Ege Graben Sistemi içerisinde depremler meydana gelir. Ancak Arap levhasının sıkıştırması bu bölgelerdeki hareketlenme ile tamamen telafi edilemediği için İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde de içsel deformasyon nedeniyle depremler olabilmektedir (**Şekil 2.3**). **Tablo 2.1** de Türkiye'de son yüzyılda yaşanan belli başlı büyük depremler verilmiştir.



Şekil 2.3 Türkiye'nin deprem bölgeleri

Tablo 2.1 Türkiye'de 1902 yılından itibaren yaşanan depremler. (Bu tabloda, büyüklükleri 6ve daha yüksek olan depremlere yer verilmiştir.) [5]

YER	TARİH	BÜYÜKLÜK	ÖLÜ	YARALI
MALAZGIRT	24.04.1903	6.7	2626	-
MÜREFTE	09.08.1912	7.3	216	466
PASINLER	13.09.1924	6.9	310	-
FINIKE	18.03.1926	6.9	27	-
İZMİR-TORBALI	31.03.1928	7.0	50	-
SİVAS-SUŞEHİRİ	18.05.1929	6.1	64	-
HAKKARI SINIRI	06.05.1930	7.2	2514	-
ERDEK	04.01.1935	6.7	5	30
DİĞOR	01.05.1935	6.2	200	-
KIRŞEHİR	19.04.1938	6.6	149	-
İZMİR-DİKİLİ	22.09.1939	7.1	60	-
ERZİNCAN	26.12.1939	7.9	32962	-
KAYSERİ-DEVELİ	20.02.1940	6.7	37	20
MUĞLA	23.05.1941	6.0	2	-
BİGADİÇ-SINDIRGI	15.11.1942	6.1	7	-
NİKSAR-ERBAA	20.12.1942	7.0	3000	-
ADAPAZARI-HENDEK	20.06.1943	6.6	336	-
TOSYA-LADİK	26.11.1943	7.2	2824	-
BOLU-GEREDE	01.02.1944	7.2	3959	-
GEDİZ-UŞAK	25.06.1944	6.2	21	-
AYVALIK-EDREMİT	06.10.1944	7.0	27	-
ADANA-CEYHAN	20.03.1945	6.0	10	-
İZMİR-KARABURUN	23.07.1949	7.0	1	7
KARLIOVA	17.08.1949	7.0	450	-
KURŞUNLU	13.08.1951	6.9	52	208
YENİCE-GÖNEN	18.03.1953	7.4	265	366
KURŞUNLU	07.09.1953	6.4	2	-
AYDIN-SÖKE	16.07.1955	7.0	23	-
ESKİŞEHİR	20.02.1956	6.4	2	-
FETHİYE	25.04.1957	7.1	67	-
BOLU-ABANT	26.05.1957	7.1	52	100
MARMARİS	23.05.1961	6.5	-	9
ÇINARCIK-YALOVA	18.09.1963	6.3	1	26
MALATYA	14.06.1964	6.0	8	36
MANYAS	06.10.1964	7.0	23	130
VARTO	19.08.1966	6.9	2394	1489
ADAPAZARI	22.07.1967	7.2	89	235
PÜLÜMÜR	26.07.1967	6.2	97	268
AKYAZI	30.07.1967	6.0	2	40
BARTIN	03.09.1968	6.5	29	231
FETHİYE	14.01.1969	6.2	-	-
DEMİRCİ	23.03.1969	6.1	-	-
ALAŞEHİR	28.03.1969	6.6	41	186
GEDİZ	28.03.1970	7.2	1086	1260
BURDUR	12.05.1971	6.2	57	150
BİNGÖL	22.05.1971	6.7	878	700
LİCE	06.09.1975	6.9	2385	3339
ÇALDIRAN-MURADIYE	24.11.1976	7.2	3840	497
ERZURUM	30.10.1983	6.8	1155	1142
KARS-AKYAKA	07.12.1988	6.9	4	11
ERZİNCAN	13.03.1992	6.8	653	3850
DİNAR	01.10.1995	6.0	96	240
ADANA-CEYHAN	27.06.1998	6.3	145	1041
KOCAELİ	17.08.1999	7.4	17127	43953
BOLU-DÜZCE	12.11.1999	7.2	845	4948
ÇANKIRI-ORTA	6.6.2000	6.1	2	1766
TUNCELİ-PÜLÜMÜR	27.1.2003	6.2	1	7
BİNGÖL	1.5.2003	6.4	176	520

2.2.2. Sel

Suyun bulunduğu yerde yükselerek veya başka bir yerden gelerek genellikle kuru olan yüzeyleri kaplamasına sel denmektedir. Sel sularının fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olduğu, normal yaşamı ve faaliyetleri durdurduğu veya kesintiye uğrattığı, yerel imkânlarla baş edilemeyen durumlara da sel afeti denir.

Sel ile oluşan tehlikeler, diğer doğal olaylar sonucunda ortaya çıkan tehlikelerden farklıdır. Bu farklılıklar şu şekilde sıralanabilir [6]:

- Sel tehlikesi erken uyarı sistemleri ile önceden kestirilebilir ve bireyler çoğunlukla kum torbaları gibi kısa vadeli önleme çalışmaları ile özel mülkiyetlerini koruyabilirler. Tüm bu çabalar sonuçsuz kaldığında, sel potansiyeli erken harekete geçebilecek kadar önceden belirlenmişse, tahliye her zaman mümkün olabilir.
- Doğası gereği, sel basması belirli kaynak havzalarında oluşabilir ve bu havzalardaki faaliyetlerin sel riski üzerinde doğrudan etkileri vardır. Bir havzanın memba tarafındaki insanlar dikkatli olmazlarsa, havzanın mansap bölümündekiler için önemli sorun yaratabilirler. Zarar azaltma önlemleri topluluk veya bölge bazı dışında sel havzası olarak ele alındığında daha başarılı sonuçlar vermektedir.
- Sel tehlikesi birçok yapısal ve yapısal olmayan önlemlerle önemli derecede hafifletilebilir. Baraj, su rezervuarı ve banklar gibi yapısal önlemlerle sel basmaları bir derece hafifletilebilir ancak, insan topluluklarının hazırlıklı olmasına yönelik her zaman belli bir risk mevcuttur.
- Sel olayları, değinilen diğer tehlike kaynakları kadar tehlikeli olmayabilirler. Ancak, birçok ülkede, sel basması can ve mal kaybına yol açan ana unsurlardan biridir. Türkiye'nin bazı bölgelerinde, sel basması çok sık görülmekte ve oluşan toplam hasar diğer tehlikeler sonucu ortaya çıkandan daha fazla olabilmektedir.
- Sel basmasının kaynağı sadece doğal olaylar olmayıp örneğin bir baraj yıkılması da sellenmeyi tetikleyebilir.

Türkiye'de meteoroloji ve yerel yönetimler kontrol edemediği için sellerin adı, 'taşkın' ya da 'feyezan' olmuştur. Ancak her sel bir taşkın değildir. Yani sel olması için mutlaka bir derenin taşması gerekmez. Seller oluşma yerleri bakımından; Dere ve Nehir Selleri (taşkınlar), Dağlık Alan (Kuru Vadi) Selleri, Şehir Selleri, Kıyı Selleri ve Baraj Selleri olarak beşe ayrılır. Son yıllarda sadece tropiklerdeki fırtınaların sayısı ve şiddetinde değil; Türkiye gibi tropiklerin dışındaki ülkelerde de, şiddetlenen gök gürültülü sağanak yağışlardan dolayı şehirlerdeki âni sellerin sayısı ve şiddetinde artış görülüyor. Bu yüzden seller, hızla çoğalan çarpık yerleşim bölgelerinde artık daha büyük afetlere dönüşebiliyor. Seller dâhil olmak üzere, 1990–2000

arasında meydana gelen doğal afetlerin sayısı,1900–1940 yıllarında meydana gelenlerin 7 katından daha fazladır [7].

2.2.2.1. Türkiye ve Sel

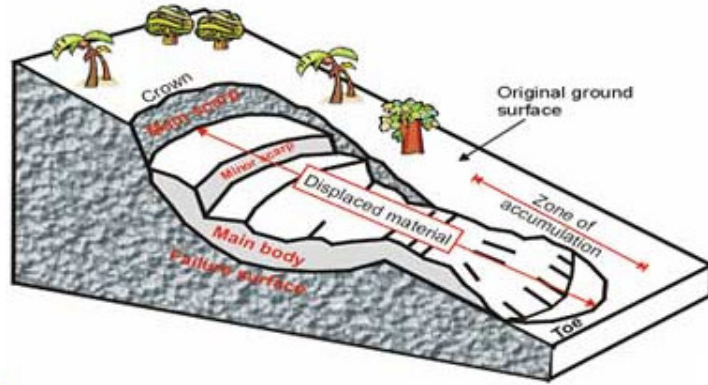
Avrupa ülkelerine kıyasla Türkiye, özellikle şehir sellerinden daha fazla etkileniyor. Yeşil alanların çok az olduğu büyük şehirlerimizde, özellikle binalar, yollar ve otomobiller için inşa edilen park alanları yüzünden yağışın toprağa sızması zorlaşmakta, şehirleşme sonucu, yüzeysel su akışı doğal yüzeylere göre 6 kat artabilmektedir. Eski mazgallar bu suları hemen tahliye edemez, cadde ve sokaklarımız kısa süre içinde derelere dönüşebilir. Ülkemizde şehir selleri konusunda yeterince istatistikî bilgi mevcut değil. Ama örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl ortalama olarak 140 kişi sellerden ölmektedir. Bu ölümlerin yarısı otomobillerin içinde olmaktadır. Türkiye'de ise daha çok, sel yataklarına yerleşmiş ve sel konusunda gerektiği gibi uyarılmayan insanlar yaşamlarını yitirmektedir. Devlet Su İşleri (DSİ), 578 adet baraj, gölet gibi su yapıları inşa ederek, ülkemizdeki akarsu sellerinin (taşkın) sayısını önemli ölçüde azaltmıştır. Ancak, Taşkın Yıllıkları incelediğinde, Türkiye genelinde 1956–97 yılları arası onar yıllık dönemlere göre nehirlere bağlı olan sel sayısı azalırken, ölüm sayısı ve maddî zararların hızla arttığı görülür. Diğer bir deyişle, ülkemizde dere yataklarına müdahale ve yerleşimler, barajların sağladığı yararlardan daha fazla zarar vermektedir. Ülkemizdeki sellerde ise, yanlış yerleşim ve altyapı eksikliklerinin yanı sıra, modern anlamda sel ve fırtına uyarısı yapılamaması sonucu çok fazla can ve mal kaybı olmaktadır. DSİ'ye göre, son 50 yılda yaşanan 1,768 taşkında, 1,344 kişi hayatını kaybetmiş, 260,000 hektar tarım arazisi etkilenmiştir. Ekonomik kayıplar ise yılda ortalama 100 milyon doları aşmaktadır. Şimdiye kadar sellerde rol oynayan tüm yağışlar normal atmosferik sistemler tarafından oluşturulmuştur ve bu böylece devam edecektir. Tüm sellerin nedenini, sadece son yıllardaki yanlış yapılaşma ve bitki örtüsünün yok edilmesine bağlayamayız. Bu durumda, daha eski yıllarda yaşanan sayısız büyük selin oluşumunu açıklamak mümkün olmaz. Diğer bir deyişle, aşırı yağışlar atmosferik nedenlerden oluşurken, bu yağışların sel afetine dönüşmesinin nedeni birden fazladır. Fakat küresel ısınma, yağış şiddetinde kesin ve net bir şekilde büyük artışlara neden olmaktadır. Böylece artık şiddetli yağışlar, kuru su kanallarını veya küçük çayları, hemen gürül gürül akan tehlikeli sel sularına dönüştürebiliyor. Ayrıca eskiden, örneğin, yağın yağmur ve erimiş kar akımları, su toplama alanlarına herhangi bir müdahale ve afete neden olmaksızın serbestçe akıp gidebiliyordu. Artık günümüzde, küresel iklim değişimi, plansız ve bilinçsiz yerleşimler gibi yanlış arazi kullanımının bir sonucu olarak sellere çok daha fazla maruz kalmaktayız [7] .

2.2.3. Heyelan

Yer kayması olarak ta bilinen heyelanlar, kütle hareketleri arasında en etkili olanı ve en sık görülenidir. Yamaç dengesinin bozulması sonucu, yerçekiminin de etkisiyle arazinin bir bölümünün (kayaların, ufalanmış taşların, toprağın ve büyük ölçüde tabakaların) yamaç eğimi doğrultusunda hareket ederek şekil ve yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir [8].

Bu hareketler yamaçlarda, bazen yalnızca toprak tabakasının, bazen de bütün bir tepenin veya dağın aşağıya doğru kayarak yer değiştirmesine neden olurlar. Bu yer değiştirme yalnız toprak tabakasını etkiliyorsa buna toprak kayması denir. Buna karşılık, toprakla birlikte alttaki kayalar, örneğin yamacın bir kısmı yerinden koparak yer değiştirmişse buna heyelan adı verilir

Çok değişik nedenlerle ve mekanizmalarla oluşan ve bir dizi olaylar zinciri halinde gelişen kütle hareketlerini, sınıflandırmak oldukça zordur. Nitekim kütle hareketleri; hareket eden malzeme türleri, hareketin şekli ve hızı, hareket nedenleri, kayma yüzeylerinin biçimi, yaşı ve aşaması gibi daha birçok özelliklere bağlı olarak değişik şekilde ve özel isimler adı altında anılırlar (**Şekil 2.4**).



Şekil 2.4 Heyelan oluşumu [8]

Eriñç (1996)³, kütle hareketlerini niteliklerine ve hızlarına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

Hızlı gelişen kütle hareketleri

- Heyelan
- Asıl heyelan
- Göçmeler
- Toprak kayması
- Çamur akıntıları

³ Dr. Sırrı Eriñç Türkiye'nin önde gelen jeomorfoloğlarından ve bu tanımlar 1996 yılında yayınlanan "Jeomorfoloji" kitabında yer almaktadır.

- Lahar akıntıları
- Kaya ığları

Yavaş gelişen kütle hareketleri

- Sünme
- Akma (solifikasyon)

Burada heyelanın kütle hareketleri içerisindeki yerinin tam olarak belirlenmesi gerekir. Heyelanlar yer yüzünde çok sık meydana gelen ve çok yaygın bir kütle hareketi çeşididir. Yamaçların aşınmasında önemli ölçüde role sahiptirler. Bunun için yeryüzünü şekillendiren dış olaylardan biri de heyelanlardır. Bazen toprak tabakasının bazen de bütün bir tepenin veya dağın aşağıya doğru kayarak yer değiştirmesine neden olurlar.

Heyelanların oluşumunu hazırlayan çok çeşitli etkenler mevcuttur. Bu etkenleri doğal ve beşeri etkenler olmak üzere, iki başlık altında toplamak mümkündür.

Doğal Etkenler

- Eğim, sağanak yağışlar, su ile doygunluk, litolojik özellikler (özellikle kil katmanlarının mevcudiyeti), bitki örtüsünün zayıflığı, donma ve çözülme olayları, çökmeler, yükselmeler depremler ve erozyon gibi olaylar, heyelan oluşumunda önemli etkenleri oluştururlar .Ancak, bunlardan bazılarının etkisi çok daha fazladır. Örneğin temel faktör eğimin varlığıdır. Eğimin, su ile doygunluğun ve kil katmanlarının yaygın olduğu alanlarda, heyelanlar her zaman meydana gelebilir. Eğimin olmadığı yerde, heyelanın meydana gelmesi söz konusu olamaz.
- Yamaç eğiminin değişmesi ve buna bağlı olarak, yamaçta bulunan materyalin dengesinin bozulması, heyelanın meydana gelmesinde en önemli faktördür. Yamaç eğiminin artması, kaya bloklarının ağırlığının artmasını sağlar. Böylece yamaç dengesi bozulmaya başlar. Daha sonrada kayma meydana gelir.

Genel olarak heyelanlar yağışlı ya da zeminin ıslak olduğu mevsimlerde daha sık oluşmaktadır. Şiddetli ve devamlı yağmurlar, yada karların erimesi, ana kayanın yada zeminin üzerindeki örtünün içine daha çok suyun sızmasını sağlamaktadır. Bu durumda kayma kolaylaşmakta ve denge açısı küçülmektedir. Örtünün ağırlığı arttığından aynı zamanda sürtünme de azaldığından heyelan oluşumu kolaylaşmaktadır.

Beşeri Etkenler

- Bir yamacın alt sınırının (Yamaç topuğu) yol,tünel,baraj ve kanal yapımı nedeniyle kazılması ve eğim değişikliğinin oluşması sonucu, yukarıda belirtilen doğal nedenlerde mevcut ise heyelan oluşumu kolaylaşacaktır.
- Gerek yukarıda belirtilen kazılar nedeniyle,gerekse maden ve taş ocaklarının işletilmesi sırasında,oluşturulan yapay patlamalar ve dolayısıyla sarsıntılar, heyelanın meydana gelmesine yardımcı olurlar. Çünkü bu sarsıntılar tabakalardaki denk duruşun bozulmasını sağlar.
- Yamaçlarda ve yamaç eteklerinde değişik amaçlar için yapılan hafriyatlar,yamacın üzerindeki bitki örtüsünün tahribi veya tamamen yok edilmesi,heyelanın oluşmasına zemin hazırlar.

2.2.3.1. Türkiye’de Heyelan

Türkiye’de diğer doğal afetlerin yanında kütle hareketlerinin ve özellikle de heyelanların ayrı bir yeri vardır. Bu olaylar hemen her yıl ülkenin pek çok yerinde görülmekte, önemli ölçüde can ve mal kaybına neden olmaktadır. Heyelanların bu kadar yaygın bir şekilde görülmesi ve olayların sonucunda büyük kayıpların ortaya çıkması ülkemizin doğal özellikleri yanında sosyo-ekonomik yapısından da kaynaklanmaktadır [9].

Türkiye’nin iklimi, jeomorfolojik ve jeolojik özellikleri her türlü kütle hareketlerinin oluşması için uygun koşullara sahiptir. Ayrıca yamaçlar üzerindeki bitki örtüsünün yok edilmesi veya tahribi; çeşitli amaçlar için arazinin yanlış kullanılması bu türlü hareketlere hız kazandırmaktadır. Nitekim yerleşim alanlarının seçiminde her türlü alt yapı çalışmalarından önce kapsamlı bir zemin etüdünün yapılmaması, heyelan oluşumuna ortam hazırladığı gibi ,heyelan sonucunda meydana gelen zararları da artırmaktadır. Ayrıca , yol köprü, tünel ve baraj gibi çalışmalar da yörenin doğal ve sosyo-ekonomik yapısının dikkate alınmaması da ülkemizde sık görülen heyelanların etkili bir şekilde ortaya çıkmasına temel oluşturmaktadır.

Türkiye yüzölçümünün %80’nini kütle hareketlerini kolaylaştıran eğimli ve sarp araziden oluşan alanlar kaplamaktadır. Ayrıca eğimli arazilerin tarım alanı olarak kullanılması, jeolojik özellikler ve aşırı derecede ormanların tahribi, buna paralel olarak meraların aşırı otlatılması kütle hareketlerini önemli ölçüde tetiklemektedir.

Bununla beraber Türkiye, Dünyanın kurak ve yarı kurak bölgesinde bulunmaktadır. Bu nedenle büyük bir bölümünde yarı kurak iklim koşulları yaşanır. Bu iklim tipinin özelliği çok yağışsız geçen bir dönemi; bol yağışlı geçen bir dönemin izlemesidir. Bu durum kütle hareketlerinin meydana gelmesinde önemli bir nedendir.

Yine uzun süreli ve bol yağışın görüldüğü nemli iklime sahip yörelerimiz de kütle hareketlerinin çok sık olarak görüldüğü yerlerdir. Genellikle bu iklim özelliklerine sahip Karadeniz Bölgesinin özellikle doğu ve Orta Karadeniz bölümünün ayrı bir yeri vardır. Türkiye arazi varlığı (Toprak Su 1978) raporunda ; ülkemizde kütle hareketlerinin en fazla görüldüğü bölgenin Karadeniz Bölgesi olduğu belirtilmiştir. Bu raporda bölgenin %89'unun heyelana duyarlı yerler olduğu açıklanmaktadır. Bol yağışlı ,dik eğimli ,yarılmış topografyası, nemli ve uygun litolojisi; Kuzey Anadolu dağlık alanları üzerinde yer alan bu bölgeye bu konuda hassas özellik kazandırmaktadır. Kıyı şeridi ve vadi tabanlarındaki sınırlı düzlükler dışında bölgenin hemen her kesimi dik ve sarp eğimli alanlardan oluşmaktadır. Nitekim bu bölgede 1929, 1950, 1952, 1985, 1988, 1990 yıllarında büyük ölçüde can ve mal kaybına neden olan çok büyük heyelanlar olmuştur. Tortum, Geyve, Ayancık ,Sinop, Of, Sürmene, Sera/Trabzon ve Maçka/Çatak heyelanları bu tarihlerde yaşanan heyelanlardan bazılarıdır.

1950 yılında Sera vadisinde meydana gelen heyelan sonucunda vadinin tıkanması ile derinliği 55 metre, uzunluğu ve genişliği 4km'ye ulaşan bir göl ortaya çıkmıştır.

Yine 21 Haziran 1990 Günü şiddetli yağışa bağlı olarak Maçka/Çatak kesiminde görülen heyelanda 65 kişi yaşamını yitirmiş ve trilyonlara varan maddi kayıplar ortaya çıkmıştır.

Kütle hareketlerine bağlı olarak 13 Temmuz 1995 günü Senirkent (Isparta)'te yaşanan çamur akıntısı sonucunda 74 kişi hayatını kaybetmiş, yüzlerce konut akan çamurun altında kalmıştır.

Bingöl dışında en çok heyelan görülen illerimiz, Karadeniz Bölgesi'ne aittir. Bunun nedeni, yukarıda da belirtildiği gibi, bu bölgenin yılın her mevsiminde yeteri kadar yağış alması, topografyanın engebeli, yamaç eğiminin fazla, ayrıca killi taşların ve tabakaların yaygın olmasıdır. Volkanik yapının yaygın olduğu, yıllık yağışın yeterli olmadığı bölgelerde ise heyelan ya hiç görülmemekte ya da çok az görülmektedir (**Şekil 2.5**).



Şekil 2.5 Zararlı heyelan olaylarının illere dağılımı (1971-1989), [9]

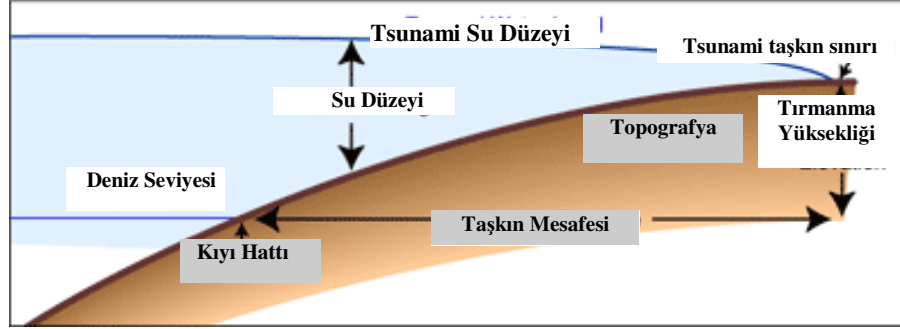
2.2.4. Depreşim Dalgası (Tsunami)

Tsunami (Depreşim Dalgası), bir su kitlesi içinde suyun itici bir kuvvetle yer değiştirmesine neden olan uzun-dönemli ve uzun-dalga uzunluğuna sahip okyanus dalgalarıdır. Bu içtepeler denizaltı heyelanları, volkanlar, uzay objelerinin çarpması (meteorit, asteroit ve kuyruklu yıldızlar gibi) ve çoğunlukla da denizaltı depremleri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Rüzgâr kökenli dalgalarla karşılaştırıldığında, tsunamilerin sahip olduğu periyot, dalga uzunlukları ve hızlar 10 ile 100 kat arası daha fazladır. Tsunamiler sığ su dalgaları şeklinde bilinirler. Sığ su dalgaları, çoğumuzun sahilde gözlediği rüzgâr kökenli dalgardan farklıdır. Rüzgâr kökenli dalgalar genellikle 5 ile 20 saniye arasında değişen bir periyota (iki ardıl dalga arasındaki zaman) ve 100 m ile 200 m arasında değişen dalga uzunluklarına (iki ardıl dalga arasındaki uzunluk) sahiptirler. Bir tsunami onlarca dakika ile iki saat arasında değişen bir periyota ve yüzlerce kilometreyi aşabilen dalga uzunluğuna sahiptir.

Karaya vardığı anda tsunami akım yüksekliği en üst seviyeye ulaşmaktadır. Suyun tsunami ile yükselebildiği denizin son noktası ile normal durumdaki deniz su seviyesi (gelgit olmaksızın) arasındaki düşey mesafe tırmanma yüksekliği olarak adlandırılır.

Tsunami taşkını deniz suyunun sahile doğru ilerlemesidir. Suyun tsunami ile yükselebildiği denizin son noktası ile kıyı çizgisi arasındaki yatay mesafe su taşkın mesafesi olarak bilinir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Tsunami taşkın bölgesi şeması [10] .

Tsunamiler dünyadaki sahil bölgelerinde büyük hasarlar ve can kayıplarına yol açmaktadırlar. Tsunamiler, oluşum aralığı yüksek yıkıcı depremler nedeniyle özellikle okyanusların kıta kenarlarını tehdit etseler de, Akdeniz, Karadeniz ve Marmara Denizlerinde de çok sayıda tsunami olduğu kaydedilmiştir. Odak düzlem çözümlenmesi sonucunda en büyük tsunamilerin yanal atımlı faylar tarafından tetiklendiği ve eğik bileşimli normal fayların ise daha küçük tsunamilere yol açtığı ortaya konmuştur. Yanal atımlı yer hareketleri genellikle tsunami oluşturmazlar. Bazı yerel tsunamiler yanal atımlı fayların uç kısımlarında, bükülme yerlerinde veya bindirme bölgelerinde meydana gelirler. Ancak, bazı fayların düşey yer hareketleri de olup bunlar muhtemelen denizaltı heyelanlarını tetiklerler ve tsunami oluştururlar.

Deniz araştırmalarında elde edilen güncel veriler sualtı yer kayması, yığılması veya oturması gibi denizaltı kütle hareket veya çökmelerinin de tsunami oluşumundan sorumlu olduğunu göstermektedir. Bu önemli mekanizmalar kıta yamaçlarından aşağı devasa miktarda sedimenti şekillendirmekte ve hareket ettirmektedir. Genellikle deprem tarafından tetiklenen sualtı çökmeleri ve volkanik kütlelerin yıkılması geride bir boşluk bırakarak üstteki su kolonunu karıştırırlar. Çökme alanındaki su gövdesinin hızlı bir şekilde hareketi oldukça hızlı ilerleyen tsunami dalgaları üretir. Kıta yamaçlarında sualtında oluşan çökmeler kıyıya yakın olduklarından, düşük yayımlı ve muazzam tırmanma yükseklikli dalgalar kısa sürede hedef kıyı çizgisine ulaşırlar.

2.2.4.1. Türkiye ve Tsunami

Geçtiğimiz 3000 yıl içinde Türk sahilleri en az 90 büyük tsunami tarafından vurulmuştur (Tablo 2.2).

Tablo 2.2 Tarihte Türkiye’de (Marmara Bölgesinde) Tsunami (depreşim dalgası) [10]⁴

Tsunaminin Tarihi	Tanım
120/128	Kapıdağ Yarımadasını, İznik ve İzmit’i etkileyen deprem Kapıdağ Yarımadasına doğru bir depreşim dalgasına sebep olmuştur
24.08.358	Marmara’daki depremle birlikte, İzmit’te bir depreşim dalgası gözlemlenmiştir
06.11.447	Marmara Denzinde büyük bir deprem olmuştur. İzmit deprem tarafından yerle bir edilmiş ve deniz tarafından yutulmuştur.
24/25/26.09.477/480	Çanakkale, İstanbul, İzmit, Gelibolu, ve Bozcaada’yı etkileyen deprem sonucu, İstanbul’da meydana gelen depreşim dalgası kıyı bölgelerine hasar vermiştir.
15.08.553	İstanbul ve İzmit Koyunda bir deprem olmuştur ve karada 2000 metreye kadar su baskını meydana gelmiştir.
14.12.557	İstanbul ve İzmit Körfezinde bir deprem olmuş ve deniz karaya doğru 3000 metre ilerlemiştir.
26.10.740	İstanbul, İzmit, İznik ve Trakya’yı etkileyen depremin sonucu olarak bazı yerlerde deniz çekilmesi gözlemlenmiştir.
25.10.989	Marmara denizinin doğu bölümünde meydana gelen deprem esnasında bir depreşim dalgası olmuştur.
18.10.1343	Deprem Marmara Denzinin kuzey kıyısı boyunca aşırı zarara sebep olmuştur. Şiddetli deniz dalgaları Bizans’ı ve yakında şehirleri harap etmiştir.
14.10.1344	Marmara denizi, İstanbul ve Trakya kıyılarını ve Gelibolu’yu etkileyen depremle, depreşim dalgası meydana gelmiştir. Deniz karayı 2000 metre kadar basmıştır. Ancak düzmece bir olay olarak düşünülmektedir..
18.12.1419	İstanbul’da ve sayısız başka yerlerdeki deprem meydana gelmiş; deniz çok hoyratlaşmış ve alışılmadık bir şekilde karayı basmıştır.
10.09.1509	İstanbul’da olan deprem İstanbul ve Marmara kıyılarında bir depreşim dalgası yarattı. Dalga yüksekliği muhtemelen 6 metreden fazlaydı ve depremin büyüklüğü 8.0’e yakındı. Deniz İstanbul’un şehir duvarlarının arkasına kadar basmıştır ve caddeleri kaplamıştır.
05.04.1646	İstanbul’da meydana gelen depremle depreşim dalgası gözlemlenmiştir. Soysal (1985) bu depremin 05.04.1641 tarihinde olduğunu ve 136 tane gemiye depreşim dalgası dalgaları tarafından zarar verildiğini söylemiştir
02.09 1754	İzmit Koyunda meydana gelen deprem depreşim dalgasına sebep oldu ancak hasara sebebiyet vermedi.
22.05.1766	Marmara Denzinde meydana gelen depremle bir depreşim dalgası oluştu. Boğaz boyunca ve Mudanya Körfezinde Depreşim dalgası ciddi hasara sebep oldu.
21.08.1859	Merkez üssü Saros Körfezi olan deprem esnasında Boğazdaki deniz kıyılara doğru çalkalandı. Bu da iki fenomenin bir araya gelmesini destekledi
19.04.1878	İzmit Körfezinde, deprem küçük bir deniz oluşturdu – dalgalar Körfezin batısına doğru yayıldı.
10.07.1894	Depremin sebebiyet verdiği depreşim dalgası İstanbul’da etkili oldu. Deniz 50 metre geriye çekilip tekrar eski haline döndü. Prens Adaları etrafında ve Büyükçekmece’den Kartal’a kadar kuzey kıyısı üzerinde depreşim dalgası görüldü. Kıyı şeridinde daimi bir değişiklik olmadı. Deniz yükseldi ve 200 metreye kadar karayı bastı. Depreşim dalgası dalga yüksekliği 6 metreden azdı ve deprem büyüklüğü de 7.0’dan azdı.
	Haliçten geçen Karaköy ve Azapkapı Köprüleri deniz altında kaldı. Depremden yaklaşık 10 dakika önce, Yeşilköy’de deniz çekildi ve 10 dakika sonra büyük dalgalar kıyıya çarptı ve 3. sıra evler kadar karayı bastı ve hatta ilk sırayı süpürüp götürdü.
09.08.1912	Depremden sonra Tekirdağ kıyısı boyunca deniz çekilmesi oldu. Yeşilköy’de, deniz tekneleri 2.7 metre kadar kaldırdı ve deniz dalgaları ayrıca İstanbul boğazında da görüldü.

⁴ Prof. Dr. Yalçın’ın MEER projesi kapsamında hazırladığı rapor ayrıca yayımlanmamış, yukarıdaki bilgiler bahsi geçen raporun bir parçası olarak MEER projesi kapsamında hazırlanan farklı raporlarda yer almıştır. .

04.01.1935	Depremi bir sonucu olarak, Hayırsız Adasında, Marmara Adasının batısında, sis düdüğü binası yıkıldı ve kıyıda kayalar denize düştü ve deniz yükseldi. Bu deprem Erdek-Marmara Adaları Depremi (Ms 6.4) olarak bilinmektedir.
18.09.1963	Deprem (Ms 6.3) Yalova ve Çınarcık'ta etkili oldu ve merkez üssü denizin içindeydi. Denizde kaynamaya sebep oldu. Depremden sonra Mudanya kıyısında doğudan batıya doğru bir deniz kabuğu ve kabuklular dizisi gözlemlendi. Bu da Marmara Denizinin doğru kısmında gözlemlenen en son depreşim dalgasıdır. Sonuç olarak ortaya çıkan dalgalar çok büyük değildi, ama Bandırma'nın kıyı koruma yapısı boyunca 1 metrelik yüksekliğe kadar eriştiler.
17.08.1999	Bu yıkıcı deprem, litosferin (17 km) esnek kırılğan tabakasında Marmara denizinin en doğusunda meydana geldi. Yüzey kırığının yaklaşık olarak 50 km'si İzmit Körfezinde açık denizdeydi. Ayrıntılı saha çalışmaları sağ yanal çıkıntıların 5 metre kadar geniş olduğunu ortaya çıkardı. Buna ek olarak 3 metreye kadar dikey çıkıntılar da gözlemlendi. Depreşim dalgaları tektip olarak gözlemlenmiştir ve deniz önce kuzey ve güney kıyı sahilleri boyunca, özellikle de İzmit Koyunun merkezi alt havzasından Hersek Deltasının doğusuna kadar çekilmiştir. Bu gözlemin tektipliği kıyı hattının yakınında ya da kıyı hattında büyük bir çöküntü olduğu fikrini vermektedir. Uluslararası Depreşim Dalgası Araştırma Ekibi karada suyun yükseldiğini gösteren çizgileri araştırmış ve tanıklarla mülakatlar yapmıştır. Kuzey kıyısı boyunca Tütünciftlik ve Hereke'ye 2.66 metre ve güney kıyısı boyunca Değirmendere'den Karamürsele 2.9 metre olarak gözlemlenmiştir. İzmit Koyunun merkezi alt havzasının kuzey ve güney sahil şeritleri boyunca meydana gelen yükselmelerde gözlemlenen en yüksek noktalar, Değirmendere, Halidere ve Ulaşlı'da deniz yakınındaki çöküntülerden kaynaklanan dalgalarla ilişkiliydi.

2.2.5. Çığ

Bol kar yağışı olduğunda, taze kar tabakasının alttaki eski tabakayla iyi kaynaşmaması sonucu, rüzgârın kaldırdığı büyük bir kar kitlesinin aşağı inerek alttaki kar tabakası üzerinde kayması sonucu, bir hayvan veya kayakçının oynak kar tabakasını çığneyerek harekete geçirmesi sonucu çığ oluşabilir.

Çığın oluşumuna etki eden faktörler:

Arazi: eğim ne kadar fazlaysa, tehlike o kadar büyüktür. Yüzde 30'luk bir eğim çığ oluşumu için yeterlidir. Gölgede kalan sırtlarda çığ tehlikesi (güneş görenlere nazaran) fazladır.

Taze kar: Taze kar tabakası ne kadar kalınsa, çığ tehlikesi o kadar büyüktür. Kötü hava şartlarından sonra güneşin açtığı ilk gün çok risklidir.

Fırtına: Kar fırtınası olduğunda, kar tanecikleri döne döne uçuşur ve rüzgârsız sırtlarda birikir. Tepe üstlerinde dalga şeklinde birikmiş kar, alttaki sırtta çığ tehlikesini gösterir.

Kar tabakası: Karın tabaka halinde kaydığı yerlerden uzak durmak gerekir. Dipten gelen boğuk sesler de tehlike işaretidir.

Isı: Kar yağışından sonra ısı birden düşerse, yeni kar tabakası alttakine iyi işleyemez. Hava ısındığında da kar gevşer ve tehlike artar. Bu nedenle baharda daha çok çığ olur [11].

Çiğ tipleri:

Toz çiğ: En çok rastlanan çiğ tipi. Toz kardan oluşan bu tip çiğlar, saatte 400 km hıza erişebilir ve yarattığı hava basıncı ile büyük zarar verir.

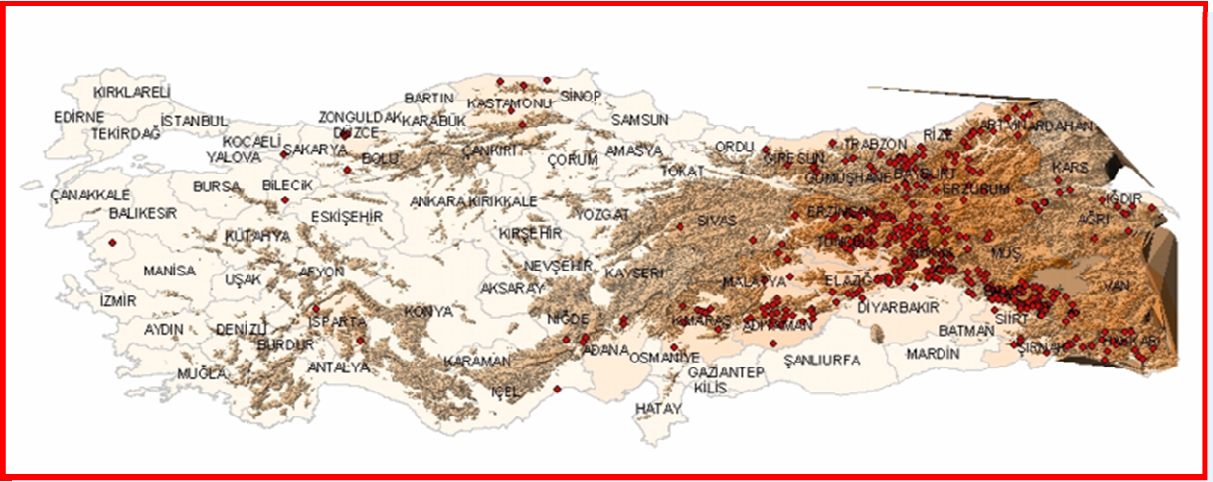
Tabaka çiğ: Sert ve ezilmiş kardan oluşur. Önceden tahmin edilmesi çok zordur ve en ufak titreşimde ortaya çıkabilir.

Ağar kar çiği: Nemli ve eski kardan oluşur, çok ağır kitleleri harekete geçirir ve genellikle kış mevsimi sonunda görülür.

2.2.5.1. Türkiye ve Çiğ

Türkiye coğrafik olarak dağlık bir alandır. Dağlık koşulların sunduğu röliyef farkı çiğ, buzul düşmesi, heyelan, ve kaya düşmesi gibi bir çok tehlikeli ve can ve mal kaybına neden olan doğal afetin oluşmasına neden olmaktadır. Çiğ genellikle ülkenin doğu, güney doğu ve kuzey doğu Anadolu bölgelerini etkilemektedir. Türkiye topraklarının yaklaşık % 35'i çiğ afetine maruz kalmaktadır (**Şekil 2.7**).

Çiğ ile ilgili olarak ilk resmi kayıtlar 1890 yılına ait olup, düzenli kayıtlar 1950 yılından itibaren tutulmaya başlanmıştır. Kayıtlara göre 1890-2005 yılları arasında toplam 701 çiğ olayı gerçekleşmiş ve 1361 kişi hayatını kaybetmiştir[12].



Şekil 2.7 Türkiye'de çiğ olaylarının görüldüğü yerler [12]

2.2.6. Doğal Yangın

Orman yangınlarının meydana gelmesinde, şiddeti ve süresi üzerinde meteorolojik koşullar önemli bir rol oynamaktadır. Gerek insan kaynaklı gerekse nedeni doğaya bağlı orman yangınları ancak meteorolojik koşullar uygun olduğu zaman meydana gelebilir [13].

Genellikle tropikal ve subtropikal kuşakta yer alan pek çok ülkede daha sık görülen orman ve çalı yangınları, ülkelerin ekonomilerine çok büyük kayıplar vermektedir. Ayrıca doğal ve kültürel çevrenin tahribiyle bozulan ekolojik denge nedeniyle de, onarılması çok güç hattâ imkânsız ekolojik sorunlar yaşanmaktadır. Bunun için çıkış nedeni ne olursa olsun, orman yangınlarını büyük afetlerin yaşanmasına neden olan bir doğal tehlike olarak görmek gerekir.

Orman Yangınlarının Nedenleri ve Oluşumu

Orman yangınlarına neden olan etmenleri iki ana başlık altında toplamak mümkündür.

Doğal Etmenler

Yıldırımlar

Yağmur damlacıklarının ve cam parçalarının optik özellik göstermesi

Kuraklık

Hafif ve sürekli rüzgârda kuru dalların birbirine sürtünmesi

Beşeri Etmenler

Bilinçli olarak (ekonomik, terör amaçlı v.b.) davranışlar

İstem dışı (sigara izmariti, piknik, kazalar v.b.) davranışlar

Dünya'da görülen orman yangınlarının çok büyük bir kısmı, %98.8 kadarı, bilerek ya da istem dışı olarak insanların çeşitli etkinlikleri sonucu meydana gelmektedir. Bunun %25'i dikkatsizlikten, %34'ü ihmal ve tedbirsizlikten, %40 kadarı da kasıtlı olarak çıkartılan orman yangınlarıdır. Görüleceği gibi ancak %1'den biraz fazla bir kısmı, doğal nedenlerle oluşmaktadır.

Doğal etmenlere bağlı olarak oluşan orman yangınlarının başlama nedenlerinin hemen hepsi klimatolojik ve meteorolojiktir. Yıldırımlar, orman altındaki organik kalıntıların aşırı ısınması sonucu nem kaybederek kurumması, su damlalarının veya cam parçalarının optik özellik göstermesi, kuraklık ve kuru dalların hafif fakat sürekli olarak birbirine sürtünmesi, doğrudan o yerdeki meteorolojik ve klimatolojik koşullarla ilgilidir.

Ülkemiz ormanlarının büyük bir bölümü üzerinde bulunduğu coğrafya ve sahip olduğu iklim özellikleri sebebi ile yoğun bir yangın tehdidi altında bulunmakta ve her yıl çeşitli sayıda orman yangını sonucu önemli ölçüde orman varlığı zarar görmektedir. Kahramanmaraş tan başlayıp Akdeniz ve Ege yi takiben İstanbul a kadar uzanan 1700 kilometrelik sahil bandının 160 km derinlikteki bölümü orman yangınları bakımından çok büyük hassasiyet göstermektedir. Ülkemizdeki orman yangınlarının % 90 ı bu bölgede meydana gelmektedir (**Şekil 2.8**)

Düzenli kayıtların tutulmaya başlandığı 1937 yılından günümüze kadar 68 214 adet orman yangını meydana gelmiş olup yangından zarar gören ormanlık alan 1 533 598 ha dır.

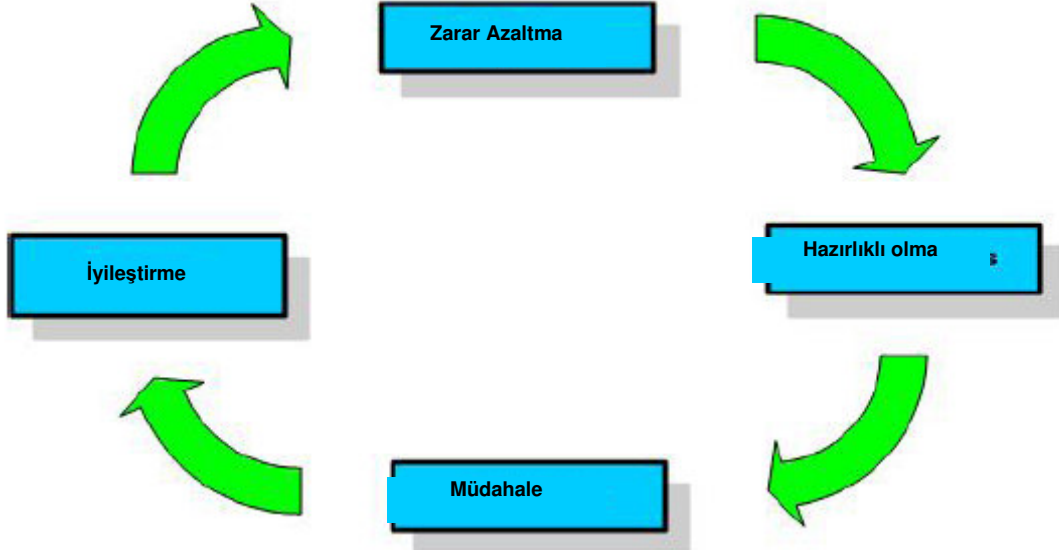


Şekil 2.8 Orman yangınları özel koruma alanları [13]⁵

⁵ Bu çalışmaya <http://www.meteor.gov.tr/2006/arastirma/arastirma-arastirma.aspx?subPg=105&Ext=htm> web adresinden ulaşılabilir.

3. BÖLÜM 3: AFET DÖNGÜSÜ

Afetlerle baş edebilmek için öncelikle afetin ne olduğunu çok iyi anlaşılması gerektiğine inanan uzmanlar afet olaylarını genel olarak dört ana kısma ayırmışlardır (**Şekil 3.1**).



Şekil 3.1. Afet Döngüsü

Kapsamlı Afet Yönetimi olarak da bilinen bu evreler şöyledir:

Zarar azaltma – Bir tehlikenin sonucunda can ve mal üzerinde doğabilecek uzun dönemli riski azaltmak ve/veya ortadan kaldırmak için yapılan sürdürülebilir herhangi bir eylem olarak tanımlanır. Önleme olarak da adlandırılan Zarar azaltma, tehlikeye maruz kalma riskinin uzun vadede azaltılmasına imkan tanır.

Afet risk değerlendirmesi bir doğal tehlikenin o yerleşim içindeki kentsel (yapılı) çevre üzerindeki etkisini tahmin etme sürecidir. Tehlikeye maruz alanların belirlenmesi ve nüfus, altyapı ve/veya kritik tesisler gibi bilgilerin de dikkate alınmasıyla idareler kendilerine özel tehlike olasılıklarını değerlendirebilirler. Risk değerlendirme mekansal olarak tanımlı tehlike verisiyle mekansal olarak tanımlı kent envanteri verisini bir araya getirerek olası hasar tahmini sunar. Aşağıda verilen formül riski ifade etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır [14]:

DOĞAL TEHLİKE + KENT VERİSİ + ZARAR GÖREBİLİRLİK = RİSK

Zarar azaltmada amaç, insan hayatını kurtarmak ve mala gelebilecek hasarları azaltmaktır. Zarar azaltma, maliyet etkin ve çevresel açıdan uygun olmalıdır. Bu, bir afet sonucunda mal sahipleri ile devletin her kademesinin üstlenmek zorunda kalacağı büyük maliyet miktarlarının azaltılmasını sağlayacaktır. Ayrıca, zarar azaltma kritik tesisleri koruyabilecek, yasal sorumlulukları azaltabilecek ve toplumdaki faaliyetlerin durma süresini en aza indirgeyecektir. Zarar azaltma çalışmalarına örnek olarak arazi kullanımı planlaması, yapı yönetmeliklerinin uygulanmasının yanı sıra örneğin sel için, evlerin girişlerinin yükseltilmesi, sel havzalarından uzak yerleşimler oluşturulması veya sel havzalarındaki evlerin yerinin değiştirilmesi verilebilir.

Hazırlıklı olma – Afetten doğan her zararı azaltamayacağımızdan *Hazırlıklı olma* evresi bir "sigorta poliçesi" işlevi görmektedir. Zarar azaltma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi durumunda bile afet meydana geldiği için, *Hazırlıklı olma* evresine gerek vardır. Bu evre, en etkin ve en verimli müdahalenin yapılmasını sağlamaya dönük planlama, hasarları en aza indirme çalışmaları ile müdahale esaslarının belirlenmesini kapsar. *Hazırlıklı olma* faaliyetlerine örnek olarak, erzak stoku yapma, tehlikeye karşı korunmayı sağlayacak mekanları araştırma ve tahmin ve uyarı sistemleri verilebilir.

Müdahale – Bir afetin oluşmasından sonraki ilk evredir. Müdahale faaliyetlerinin amacı, arama-kurtarma, barınma ve tıbbi bakım dahil olmak üzere afetten zarar görenlere acil yardım sunulmasıdır. Buna ek olarak, bu faaliyetler, yağmaya karşı güvenlik devriyeleri oluşturma, sel sularının önüne kum torbası ile set çekme, barınakların yoğun olarak kirlenen bölgelerden taşınması gibi diğer tedbirler vasıtasıyla, ikincil hasarların meydana gelme olasılığı ve kapsamının azaltılmasını sağlayarak hasar belirleme gibi daha sonra gerçekleşecek olan iyileştirme faaliyetlerine katkıda bulunacaktır.

İyileştirme – Gerek resmi gerekse resmi olmayan bütün sistemlerin eski hallerine dönüştürülmesine yönelik faaliyetlerdir. İyileştirme faaliyetleri, afetin hemen arkasından gelen acil durum döneminde başlayıp bu dönemden sonra da devam eder. Bu faaliyetleri, kısa ve uzun vadeli faaliyetler olarak ayırmak mümkündür. Kısa vadeli faaliyetlerle bütün hayati sistemler asgari çalışma koşullarına getirilirken (örneğin, hasarlı su şebekesinin veya karayollarının hızla restorasyonunun yapılması), uzun vadeli faaliyetlerle bütün sistemler ile toplumun bütün fonksiyonlarının kalıcı olarak eski hallerine döndürülmesi amaçlanır. Uzun vadeli iyileştirme faaliyetleri afetten sonra birkaç yıl daha sürebilir [14].

Deneyimler, bu evrelerin birbiriyle doğrusal değil döngüsel bir ilişki içinde olduklarını göstermektedir (bakınız **Şekil 3.1**). Bütün faaliyet ve deneyimler ayrı ayrı ve birlikte zarar azaltma evresine geri dönmektedir. Bir başka ifadeyle, gelecekte oluşabilecek acil durumları önlemeyi ve azaltmayı, ister fiili acil durumlar ister müdahale simülasyonları aracılığıyla olsun geçmiş bilgilerimizi kullanarak öğreniyoruz. Gerek fiili gerekse potansiyel olsun afet veya acil durum, döngünün arkasındaki itici kuvvet olarak görülebilir.

Bir toplumun afetlere hazır olmasını sağlamak amacıyla her bir aşama için rolleri, sorumlulukları ve hedefleri tanımlayan planlar geliştirilmelidir. Hiçbir aşama diğerinden daha önemli olmamasına rağmen, zarar azaltma ve hazırlıklı olma planları riski azaltmada ve/veya gidermede yardımcı olacak planlardır. Daha fazla hazırlanır ve zarar azaltma çalışmaları yaparsak, tehlikelere karşı zarar görebilirliğimizi o kadar azaltırız. Zarar görebilirliğimizi azaltarak, olayların şiddeti azalır ve doğacak sorunları yanıtlamada ve iyileşmede daha az zaman ve para harcarız. Ana hedef afet döngüsünü kırmaktır. Bu esas olarak zarar azaltma ve hazırlıklı olma ile yapılabilir.

Bundan dolayı, zarar azaltma ve hazırlıklı olma aşamalarında önemli ölçüde zaman ve çaba harcanmalıdır. Zarar azaltma aşamasındaki plan “ Afet Zararlarını Azaltma Planı” olarak adlandırılmıştır. Bazı ülkelerde zarar azaltma ve Afet Zararlarını Azaltma Planları afet döngüsünün diğer aşamalarından bağımsız olarak tartışılan hakim bir rol almıştır.

Zarar azaltma faaliyetlerinden en etkili sonucun, bu faaliyetler tüm unsurları içeren, kapsamlı ve uzun vadeli bir planlamaya dayandığı zaman alındığı defalarca ortaya konulmuştur. Ancak, geçmişte, bazı toplumlar, zarar azaltma faaliyetlerine iyi niyetlerle başlamışlar fakat gelişmiş bir planlamayı yeterince yapamamışlardır. Bazı örneklerde, bu faaliyetlere ilişkin kararlar bir afetin başlangıcından hemen sonra “acele ile” alınmış, bazılarında ise kararlar önceden alınmış ancak, bütün seçenekler, etkiler ve/veya katkı yapan faktörler dikkatle göz önünde bulundurulmamıştır. Sonuçlar en iyiye ulaşmak için harmanlanmış, bunun sonucunda da, kısıtlı olan kaynaklar neredeyse hiçbir zaman azami ölçüde kullanılamamıştır.

4. BÖLÜM 4: AFET YÖNETİMİ

Afet Yönetimi; afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla bir afet olayının yukarıda açıklanan dört ana safhasında yapılması gereken çalışmaların yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla kaynaklarının bu ortak amaç doğrultusunda yönetilmesini gerektiren çok geniş bir kavramdır [15]. Bu bağlamda yapılması gerekenleri Afet Öncesi (zarar azaltma ve hazırlıklı olma) ve Afet Sonrası (müdahale ve iyileştirme) olarak iki ana başlıkta toplayabiliriz.

4.1 Afet Öncesi

Amacı afet zararlarının azaltılması olan “Çağdaş Afet Yönetimi ” konusundaki çalışmalara ülkemizde, 1940'lı yıllarda başlanmış, ancak aradan geçen 60 yıl içerisinde, bunca acı deneyim, bilgi ve teknolojik gelişmelere rağmen, istenen düzeye gelinebilmiş, doğal afet zararları beklenen düzeyde azaltılamamıştır. Doğal afet zararlarını azaltabilmek ancak, doğal afetler olmadan önce alınacak yasal, idari ve teknik önlemlerle azaltılabileceğine her kademedede inanmak ve uygulanacak afet yönetim sistemini buna göre düzenlemekle mümkündür.

Zarar azaltma faaliyetleri, afetten önce gerçekleştirilir. Ancak, afetlerin ne zaman meydana geleceği kestirilemediğinden ve bazı zarar azaltma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi uzun zaman alabildiğinden bu her zaman mümkün olmamaktadır. Bu durum da, zarar azaltma projelerinin bir afet gerçekleştikten sonra mümkün olan en kısa süre içinde uygulanmasına yol açmaktadır. Bu tür tepki genellikle, bir çeşit planlama süreci takip edilerek oluşturulacak proje ve politikaların belirlenmemesi pahasına oluşmaktadır.

Yapılması gerekenler, bölgeyi etkileyebilecek tehlikeler ve riskler hakkında bilgi edinmeye yönelik sistematik bir yöntem kullanarak, hedefleri net olarak ortaya koyarak, etkili bir zarar azaltma stratejisi takip ederek ve mevcut plana uygun hareket ederek belirlenmelidir.

Birçok ülke, kendine ayakları üstünde daha çok durabilen, afete karşı daha dirençli ve sürdürülebilir toplumlar (yerleşimler) oluşturmak için afet zarar azaltma planlamaları uygulamaktadır. Bu tip toplumların oluşturulması, hükümetler ve devletler için hayati önemdedir. New Orleans ve Pakistan gibi dünyanın çeşitli yerlerinde son dönemde gerçekleşen afetlerden de açıkça anlaşılacağı üzere, yerleşimler bütün ihtiyaçlarının merkezi

yönetim tarafından karşılanması ve merkezi yönetimin kendilerine anında destek sunmasını bekleyemez. Hazırlıklı ve müdahaleye hazır olması gereken, yerel idareler ve vatandaşlardır.

Afet Zararları Azaltma Planlarının hazırlanması, doğal tehlikelere karşı zarar azaltma stratejilerinin öncelik sırasının belirlenmesinde acil müdahale ve yardımlarda idarelerin yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Geçtiğimiz birkaç yılda, yönetimlerin afetleri ele alma felsefelerinde değişiklikler olmuştur. Önceleri, yönetimler toplumlara afet öncesi durumlarına döndürmek için parasal kaynak sağlama taraftaydılar. Bu yaklaşım, hasar döngüsünde bir kopma meydana getirmemiş, aksine, hasar görebilecek unsurları tekrar afetlerle karşı karşıya bırakmıştır.

Hasar görebilecek unsurlar hasar görmeye devam ettiğinden yönetimler, hasar döngüsünü nasıl kırabilecekleri üzerinde durmaya başlamışlardır. Bu da, zarar azaltma evresinin en başa konulmasını beraberinde getirmiştir. Şu anda güdülen felsefe, toplumların, tehlikeleri anlamak ve tehlikelerin doğuracağı etkiyi azaltacak ve/veya ortadan kaldıracak uygun adımları atmak suretiyle afetlere karşı daha aktif bir tutum almaya teşvik edilmeleri yönündedir. Afet zarar azaltma planlaması, bu felsefe değişikliğinin bir ürünüdür. Afet planlaması ile toplumlar, 1) tehlikeyle karşılaşmamayı sağlayacak planlamayı nasıl yapacakları (kaçınma) ve 2) tehlikeye karşı planlamayı nasıl yapacakları (baş etme) başlıkları altında toplanan iki ana alanda zarar azaltma faaliyeti gerçekleştirmektedir.

Afete karşı planlamada yaklaşım ve/veya yöntemler o ülkedeki farklı fiziksel, teknik, ekonomik ve kültürel özelliklere göre belirlenir. Yöntemlerin ülkeye özel belirlenmesi zorunluluğu dünyadaki mevcut planlama yöntemlerinden birinin doğrudan uygulanmasını imkansız kılmaktadır. Ancak, dünyada uygulanan afet zararları azaltma planlamasına ilişkin yöntemler arasında farklılıklar olmakla birlikte birçok da benzerlik bulunmaktadır. Mevcut afet zararları azaltma planlamasına ilişkin yöntemlerin uygulanması ve gerekli olan yerlerde Türkiye'ye özgü yöntemlerin tasarlanması gerekmektedir.

4.1.1. Afet Zararlarını Azaltma Planlaması

Bir toplum için afet zararları azaltma planlamasını uygulamanın temel nedeni, yerleşim genelinde uzun vadede meydana gelebilecek olası hasarların ve riskin azaltılmasına yönelik politikaların, eylemlerin ve araçların belirlenmesidir. Bu, tehlikelerin etkilerine ilişkin bilgi edinmeye yönelik sistematik bir süreç kullanmak, hedefleri net olarak ortaya koymak, etkili bir

zarar azaltma stratejisi takip etmek ve mevcut plana uygun hareket etmek suretiyle gerçekleştirilir.

Etkin planlama ile birlikte, topluma yönelik ortak bir vizyon oluşturmak amacıyla geniş bir yelpazeye yayılmış olan grupların beceri, uzmanlık ve deneyimlerini bir araya getirecek, en uygun ve adil zarar azaltma projelerinin oluşmasını sağlayabilecek ortaklıklar kurulacaktır. Zarar azaltma planlamasının yakalayacağı en büyük başarı, zarar azaltma programlarına yönelik halk desteği ile siyasi desteğin artırılması, diğer önemli toplumsal amaç ve hedefleri de destekleyen sonuçlar ortaya koyması ve toplumun karar alma sürecine, bu sürece zarar azaltma unsurlarını da dahil edecek şekilde etkili olması olacaktır [16]⁶.

Genellikle, halkın planlamaya katkısı problemlerin bireyler için olan önemini yansıtır. Ancak, birçok kişi tehlikelere maruz kalmanın kendi toplumlarında da var olan bir sorun olduğunun farkında bile olmadığından zarar azaltma planlaması sık sık aşağıdaki engellerle karşılaşmaktadır:

- Tehlike ve riskler ile bunlara ilişkin var olan etkin çözümlerin anlaşılabilmesi,
- Bu anlayış eksikliğinden dolayı sürece başlama veya yatırıma hazırlanmada eksiklik,
- Bir planlama gerçekleştirmek için gerekli kaynakları elde etmede güçlük.

Seçimle göreve gelen yetkililer birbiriyle çelişen çıkarları dengelemek zorundadır. Görevliler emeklerini ve kaynaklarını daha acil olduğu düşünülen sorunların çözümüne harcamaktadır, örneğin trafik tıkanıklığına, değişken ekonomik koşullara,, okullardaki kalabalıklaşmaya, vb. ye çözümler getirmek gibi. Bir toplumun sahip olduğu kısıtlı kaynakların zarar azaltmaya adanması, özellikle de bu sorun her gün karşılaşılmayan türden bir sorun ise çok zor olmaktadır.

Toplumlar, potansiyel tehlike riski altında bulduklarına inanmadıkları sürece, halkın katılımını sağlamaya ve ortaklık oluşturmaya yönelik çabalar boşa çıkacaktır. Konutlarda oturanların çoğu, mevcut yapı yönetmeliklerinin, imar düzenlemelerinin, teknik inceleme süreçlerinin ve/veya izinlerin yeterince koruma sağladığına inanmaktadır ancak bu her zaman geçerli değildir. Eğitim, planlama sürecinin kilit unsurunu oluşturmaktadır ve bilinç eksikliğinin giderilmesi, planlama sürecinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

⁶ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “*Metodoloji El Kitabı*”, Nisan 2006, *Bölüm 1*

Şu veya bu şekilde, planlama, bireyler, kuruluşlar, şirketler ve hükümetlerin yaptığı hemen her şeyin bir parçasını oluşturur. Planlama, faaliyetlerin koordine edilmesi, hedeflerin gerçekleştirilme sırasının belirlenmesi, fırsatların zorlanması ve kaynak tahsisi için önceliklerin tespit edilmesine yardımcı olur. Afet zararları azaltma planlaması, afetlere bağlı can ve mal kaybını azaltmak veya ortadan kaldırmak için bu faaliyetlerin, toplumun acil durum yönetim programları ile entegrasyonudur.

Planlama süreci, planın kendisi kadar önemlidir. Kapsamlı bir planlama süreci şu olanakları sağlar:

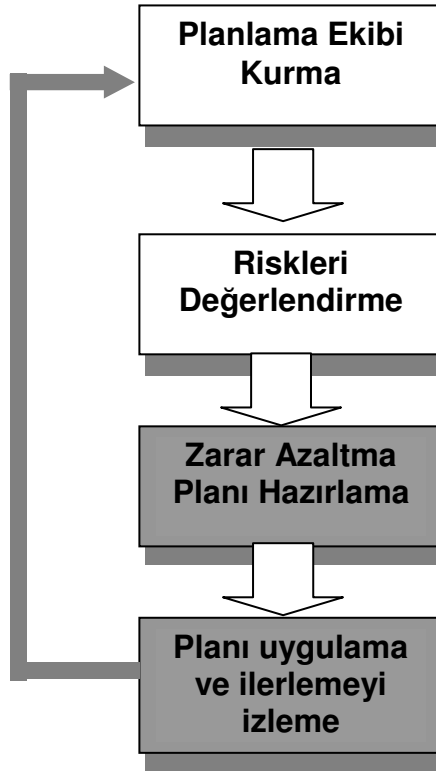
- Gelecekte ne olmak istediğini görebilme,
- Ekonomi, çevre ve insanların nasıl değişeceğini gösteren büyük resmi görebilme
- Ortak hedefleri seçme ve kabul etme,
- Mümkün olduğunca çok kişi, yerel kuruluş ve işletmenin katılımını sağlama,
- Pozitif değişim için gerekli zaman, para ve diğer kaynakları tespit etme,
- Planlama sonuçlarını sürdüreceği kurum ve kuruluşlarla bağlantı kurma.

Planlama, bir ürün değil, süreçtir. Etkin planlama çabaları sonucunda yüksek kalitede, yararlı Afet Zararları Azaltma Planı elde edilir; Ancak, yazılı planlar yalnızca sürecin bir unsurudur. Planlama, tehlikelerin gerçekçi değerlendirmesine ve afetlerin muhtemel sonuçlarına dayanmalıdır. Tehlike ve hasar görülebilirlik değerlendirmeleri, yerleşimin tamamını kapsayan planlama çabalarının bir parçasıdır. Planlama çabaları olabildiğince toplumun kendi afet deneyimlerine, diğer toplumların deneyimleri hakkındaki bilgilere ve araştırmaya dayalı planlama esaslarına dayanmalıdır. Gerek deneyim gerekse araştırma toplumların afetlerin muhtemel sonuçlarını anlamalarında yardımcı olur.

Hiçbir kurum veya kuruluş Afet Zararları Azaltma Planlarını tek başlarına hazırlamamalıdır; Başarılı bir Afet Zararları Azaltma Planı için diğer kurumların göstereceği çabalara gereksinim duyulduğunda bu özellikle hatırlanmalıdır. Bu amaç doğrultusunda, bütün planlama çabalarındaki ilk önemli görev, planlamada yer alacak ortakları afet zararları azaltma planlama sürecinin en başında belirlemek ve bu ortakları sürece dahil etmektir. Çok-kuruluşlu olmanın yanı sıra afet zararları azaltma planlama süreci aynı zamanda katılımcı olmalıdır; bir başka deyişle, resmi kurumların çeşitli seviyelerde katılımının sağlanmasının yanı sıra özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının da katılımının sağlanması gerekir.

Afet zarar azaltma planlaması uzun vadeli bir süreç olsa da, bu süreçte, gelecekteki çabaların dayandırılabilmesi için somut kilometre taşları ve ara başarıların dahil edilmesi gerekir. Afet Zararları Azaltma Planı ile hedeflenenleri yakalamada planın başarısı düzenli olarak değerlendirilir ve yeni bilgiler ortaya çıktıkça, toplumsal hedeflerde değişiklik oldukça veya yeni mevzuat oluşturuldukça plan bunlara uygun olacak şekilde güncellenir.

Planlama süreci, dört temel evreden oluşur (**Şekil 4.1**).



Şekil 4.1. Zarar Azaltma Planlama Süreci [16]

Bu dört evre şunlardır:

Planlama Ekibi Kurulması – Planlama ekibi, yerel yönetim tarafından tarafından, nihai planın geliştirilmesi aşamasının gözetimi amacıyla kurulmalıdır. Planlama ekibinin kurulmasıyla iki sonuç elde edilecektir: paydaşların düşünce ve perspektiflerinin elde edilmesi; ve sürece katılmaları için fırsat tanıyarak paydaşların nihai ürünü “benimsemelerini” sağlamak. Planlama ekibinin üyeleri aşağıda verilen alanların her birinden katılacak en az bir temsilciden oluşmalıdır:

İdare (Yerel/ Merkezi)

Yönetimler, imar planlarının, arazi kullanım planlarının hazırlanması, yapı yönetmeliklerinin belirlenmesi ve can ve malın korunmasına yönelik diğer tedbirlerin alınması ve/veya bunların uygulanmasından sorumludur. İdareler ayrıca, tehlikelerin, mal ve çevreye karşı oluşturduğu riskler ile bu risklerin sebep olacağı kayıpları azaltmak için halkın alabileceği tedbirler hakkında vatandaşları bilgilendirmekle yükümlüdür.

İdarelerin bir başka sorumluluğu ise, toplumun karşı karşıya olduğu tehlike tehditlerinin ele alınması ve toplum için en iyi olacak çözümün belirlenmesi ve seçilmesi amacıyla sağlam bir planlama sürecinin takip edilmesidir. İdareler ayrıca yerel düzeydeki zarar azaltma proje ve faaliyetlerinin geliştirilmesine girdi sağlaması için her vatandaşa fırsat verilmesinin temin edilmesinden sorumlu olmalıdırlar.

İşletmeler

İşletmeler ile özel kuruluşlar tehlikelere karşı kendi risklerini azaltmakla hem kendilerini koruyacaklar hem de topluma genel olarak katkıda bulunacaklardır. Geleneksel olarak, pekçok ülkede, işletmelerin %25'ten fazlası afet sonrasında tamamen kapanmaktadır. Bir işletme afet sırasında fiziksel hasar görmemiş olsa bile, bu işletmenin çalışanları işlerine gelemiyorsa, su ve elektrik hatları kullanılabilir durumda değilse veya müşterileri güvenliklerinden endişe duyuyorsa bu işletme faaliyetini sürdüremeyecektir. İşletmelerin sel, deprem veya tsunami sonrasında toparlanma yeteneği bir toplumun hayatta kalma başarısı ile başarısızlığı arasındaki farkı göstermektedir.

Halk Desteği

Vatandaşlar, yerleşimlerinde oluşabilecek afetlere karşı hazırlık yapmak suretiyle kendi güvenliklerini sağlamak ve mallarını hasardan korumakla sorumludur. Yerel tehlikelerin ne olduğunu bilmeleri ve bu tehlikelerin evleri ve aileleri üzerindeki etkilerini azaltmak için alabilecekleri tedbirleri belirlemeleri önemlidir. Daha geniş ölçekte, toplumun ekonomik bakımdan yaşayabilmesi de vatandaşlar için çok önemlidir; bu nedenle, zarar azaltma planlama sürecine katılımın ekonomik varlıkların afet zararlarından korunmasında ne derece önemli olduğu konusunda vatandaşların bilgilendirilmesi temel önem arz etmektedir.

Uzman Desteği

Zarar azaltma planlamasında uzman desteği, ekonomi, fen, mühendislik, haritalama ile planlamanın yanı sıra usul hakkında bilgilerinin sağlanmasını da içerir. Zarar azaltma planlamasında, proje tipi ve önceliklerin belirlenmesinde yeterli bilgiye sahip olmak için yukarıda sayılan konular hakkında uzman bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Planlamanın

başlangıç aşamasında bu bilgilerin tamamı gerekli değildir. Bununla birlikte, bu bilgilerin nereden alınabileceğinin belirlenmesi gerekir. Aşağıda, uzman desteği ele alınırken göz önünde tutulabilecek bazı kaynaklar verilmektedir:

Teknik kaynaklar, risk değerlendirmelerini tamamlamak veya proje ile ilgili kararlar almak için gerekli olan verileri içerir. Bu kaynaklar arasında, planlama, mühendislik ve teknik konularda mevcut personel, (Coğrafi Bilgi Sistemleri) CBS, yerel üniversite ve fakülteler ile bölgesel meslek birlikleri yer alır. Yüksek öğretim kurumları genellikle öğrenciler, uzman akademisyenler ve veriler konusunda mükemmel bir kaynak olabilmektedir.

Mali kaynaklar: Birçok projenin uygulanabilmesinin yanı sıra yukarıda sayılan teknik kaynakların sağlanabilmesi için de kritik önemdedir. Kaynak için halka, idareye ve gerçekleştirilmekte olan zarar azaltma faaliyetinin tipi ile ilgili görevleri içeren programlar kapsamındaki diğer finansman kaynaklarına başvurulabilir. Örneğin, ulaşım altyapısına ilişkin zarar azaltma faaliyetlerinin finansmanı için genel ulaşım destek programlarına da başvurulabilir..

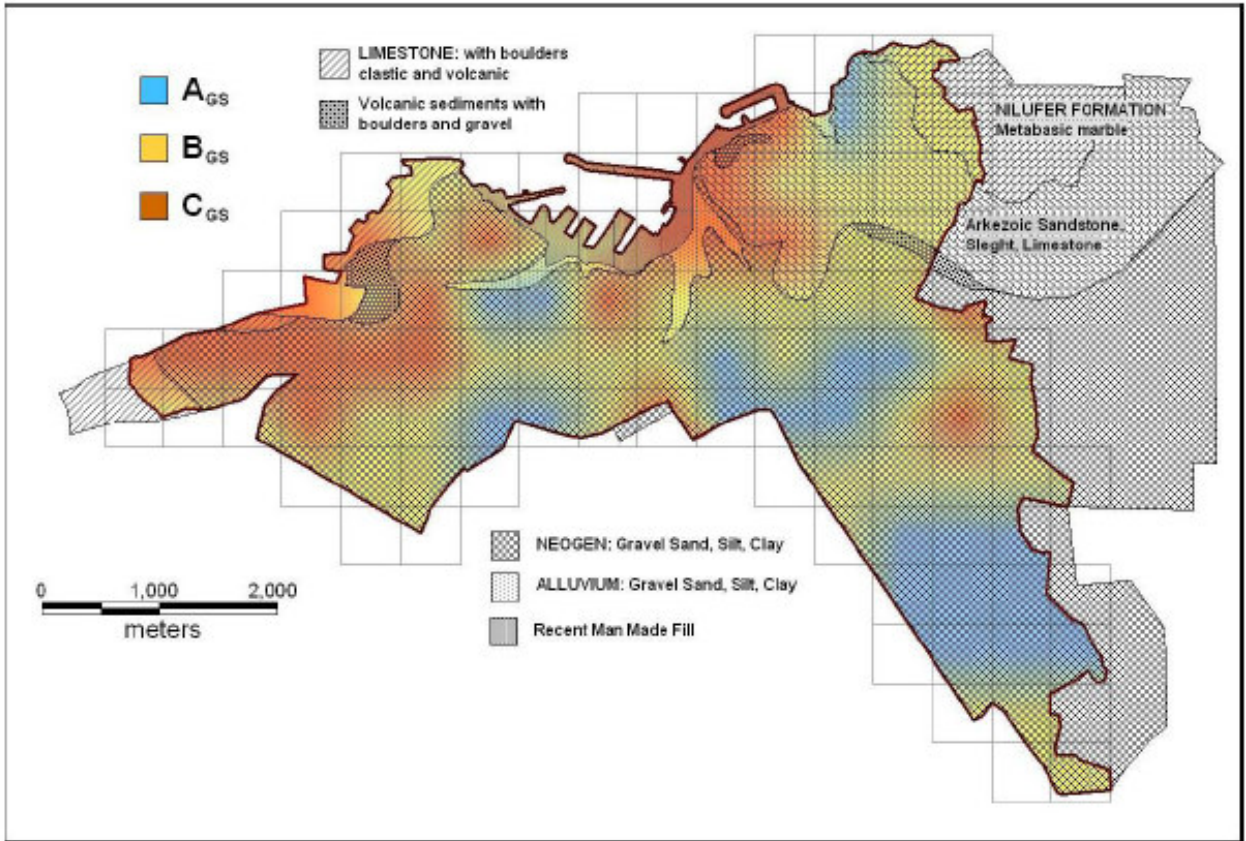
İnsan kaynakları: Bireylere ek olarak, işverenler, sanayiler ve kuruluşlar da düzgün bir planlama sürecinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan personel ve uzmanlığı sağlayabilmektedir. Planlama sürecine katılmak isteyen örneğin vatandaşlar, işletmeler veya birlik başkanları bu süreçte yer alabilir.

Risklerin değerlendirilmesi – Planlama ekibi, bir bütün olarak, Afet Zararları Azaltma Planının bileşenleri olan topluma ilişkin bilgiler, tehlikenin belirlenmesi, hasar görülebilirlik değerlendirmesi ve olanaklara ilişkin değerlendirmeyi inceler. Risk yukarıdaki verilen genel tanımdan da anlaşılacağı gibi üç ana unsurun bilinmesine bağlı olarak tanımlanır: Doğal tehlike bilgisi (burada doğal tehlike terimiyle yalnız deprem kastedilmemekte yukarıda açıklandığı gibi sel, toprak kayması, çığ vb tüm doğal tehlikeleri içermektedir (çoğul tehlike)), kent bilgisi ve hasar görülebilirlik. Bu formülün tanımladığı kısaca şudur: Bir risk olabilmesi için öncelikle bir doğal afet tehlikesi olmalıdır. Ancak bu tek başına riski oluşturmaz. Örneğin kimsenin bulunmadığı dağ başında oluşan bir deprem, etkisi yerleşimlerde hissedilmiyorsa bir risk unsuru değildir. Yani, doğal afetin etkileyeceği bir yerleşim olması lazımdır (kent bilgisi). Son olarak da bahsi geçen doğal afete maruz kalacak kent unsurunun (binalar, köprüler, altyapı vs) böyle bir afete karşı koyup koyamayacağı yani hasar görülebilirliğidir. Dolayısıyla risk değerlendirmesi aşağıda verilen adımlardan oluşur:

- Doğal tehlikelerin belirlenmesi ve çoklu (çoğul) tehlike haritalarının hazırlanması
- Bu bölgelerdeki nüfusun ve kentsel yapıların gruplanarak (kritik yapılar (hastane, okul, itfaiye vb.), işyeri, konut vb.) belirlenmesi
- Tahmin edilen tehlike boyutuna göre kent yapılarının hasar görüp görmeyeceğinin hesaplanması

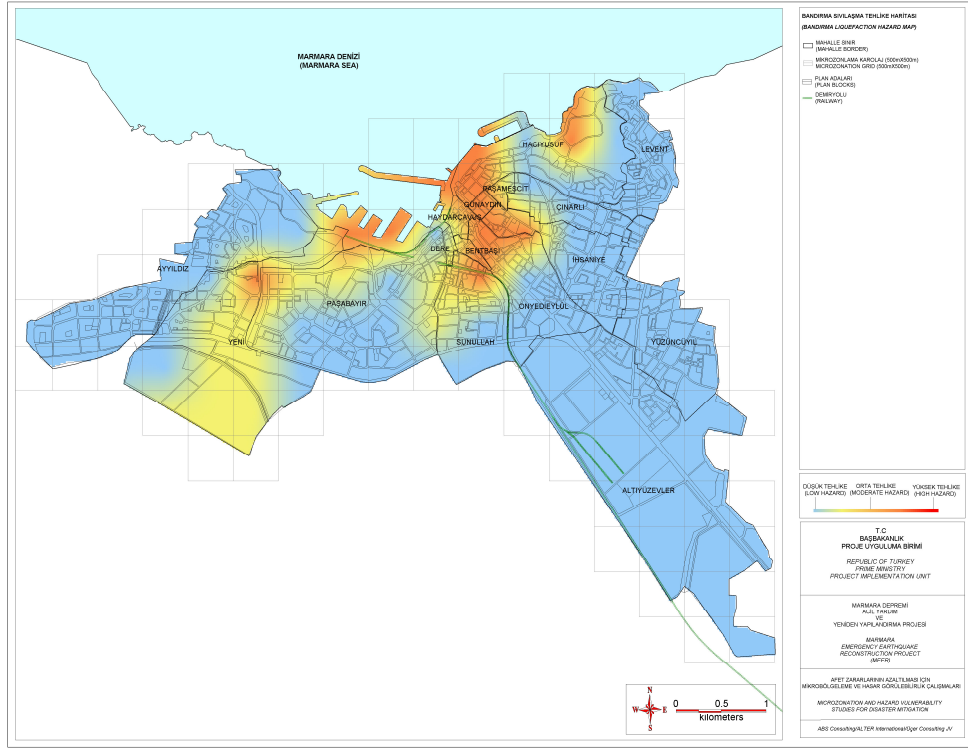
Bu çalışmaya örnek olarak “Marmara Depremi Acil Yeniden Yapılandırma Projesi (MEER)” kapsamında 2006 yılı Mayıs ayında tamamlanan çalışmada altı pilot belediyeden biri olan Bandırma ile ilgili olan bazı haritalar aşağıda verilmiştir (**Şekiller 4.2-4.6**) [17].

Çoklu (Çoğul) tehlike haritaları bunların bir araya getirilmesiyle oluşur.

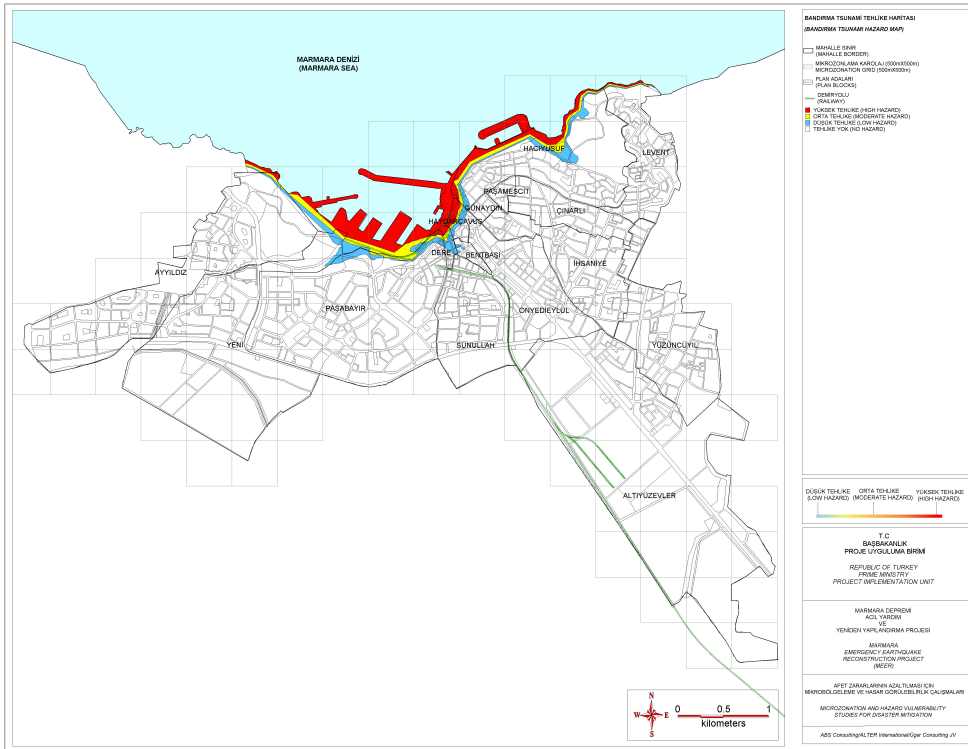


Şekil 4.2 Zemin sarsıntısı tehlike haritası ve jeoloji (A en az tehlikeli, C en tehlikeli) [17]⁷

⁷ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 3-20

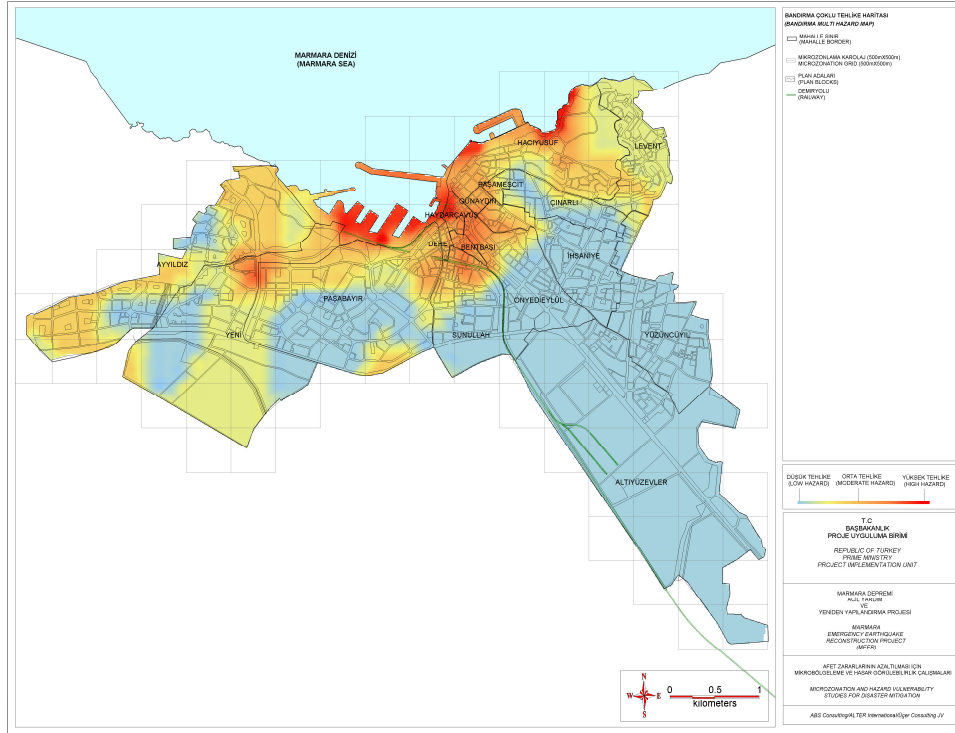


Şekil 4.3 Zemin sıvılaşması tehlike haritası [17]⁸

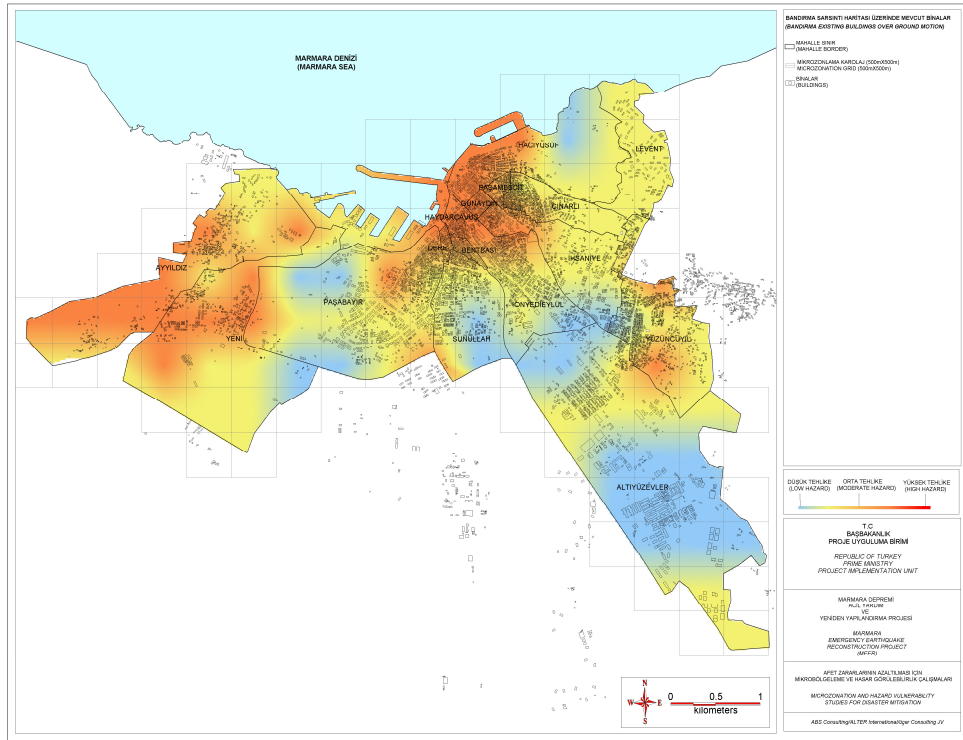


Şekil 4.4 Tsunami tehlike haritası [17]⁹

^{8, 9} Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 3-28, 3- 48.



Şekil 4.5 Çoklu (çoğul) tehlike haritası [17] ¹⁰



Şekil 4.6 Sarsıntı haritası üzerinde binalar [17] ¹¹

10, 11 Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltılma Planı", Nisan 2006, s. 4-3, 6- 2.

Yukarıda bazı aşamalarına örnek verilen çalışmalardan sonra olası tehlike ve bu tehlikeye mazur kalabilecek nüfus ve diğer kentsel unsurlar belirlenerek risk hesaplamaları yapılır. Planlama, bu riski göz önüne almalı hatta ona dayanmalıdır.

Nihai Afet Zararları Azaltma Planının Hazırlanması – Bütün bilgiler toplandıktan, değerlendirildikten ve enine boyuna tartışıldıktan sonra, plana nihai şeklinin verileceği son aşamaya geçilir. Bu aşamada, planlama ekibi ilgili bütün konuların ele alındığına kanaat getirinceye kadar sayısız tekrar ve revizyon yapılabilir.

Planlama ekibi planı uygun bulduğunda, plan resmi kabul için yerel yönetime sunulmalıdır. Resmi kabul aylarca sürebilir. Bunun nedeni, planlama sürecine katılmamış olan tarafların planı gözden geçirecek, planı yorumlayacak ve tartışacak olmasıdır. Bununla birlikte, bu aşama, doğal, insandan kaynaklanan ve teknolojik tehlikelere maruz kalma riski konusunda yerel yönetimlere eğitim verilmesinde önemli bir evreyi oluşturur.

Afet Zarar Azaltma Planının Uygulanması – Plan kabul edildikten sonra, Planlama ekibi tarafından bir uygulama planı hazırlanmalıdır. Doğru bir zarar azaltma sürecinde plan hazırlama yalnızca ilk adımdır. Bu, toplumun zarar azaltma sürecini benimsemesi gereken aşamadır. Zarar azaltmaya ilişkin başta tespit edilen önlemlerin çoğu, fiziksel projelere geçişte ilk adımları oluşturacaktır. Bu projeler, büyük ihtimalle standartların ve kuralların belirlenmesini içerecektir. Bu standart ve kurallar daha sonra güçlendirme projelerinin hazırlanmasına zemin hazırlayacaktır. Kilit zarar azaltma projelerinin, risk altındaki nüfusun başka yere nakledilmesini gerektirmesi halinde, buna yönelik bütçelerin oluşturulması, naklin yapılacağı yerin bulunup satın alınması, vb. işlemler gerekecektir. Sağlam bir uygulama programı, zarar azaltma programının sağlam bir temele dayanmasını sağlar.

4.1.1.1 Zarar Azaltma Stratejileri Oluşturma Süreci

Zarar azaltma stratejileri oluşturma süreci dört adımdan oluşur. Bu sürecin sonunda, zarar azaltma amaç ve hedefleri tanımlanmış, belirlenen zaman çerçevelerinde alınacak spesifik tedbirler belirlenmiş olacaktır. Aşağıda, bu adımlar açıklanmaktadır:

4.1.1.1.1. Zarar Azaltma Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi (1. Adım)

Zarar azaltma planlama süreci, zarar azaltmaya yönelik önlemleri tespit etmek üzere tasarlanır. Zarar azaltma önlemlerinin riskin azaltılması ve/veya ortadan kaldırılmasını yardımcı olmasını sağlamak için amaç ve hedefler belirlenir.

Amaçlar

Amaç, bir görevin arkasında yatan nedenleri açıklamak için “niçin” sorusunun sorulmasıdır. Amaçlar, neyi gerçekleştirmek istediğinizi açıklayan genel ilkelerdir. Amaçlar, aşağıda verilen örneklerde olduğu gibi, uzun vadeli genel politikaları belirleyen ifadeler olup genel vizyonu yansıtırlar:

- Gelecekte meydana gelebilecek sel felaketleri toplumun ekonomik canlılığı üzerinde tehdit oluşturmayacaktır.
- Yerel yönetimin faaliyetlerinin devamlılığı üzerinde afetlerin önemli bir etkisi olmayacaktır.

Hedefler

Hedef, amacın alt bölümlere ayrılmış halidir ve amacın nasıl gerçekleştirilebileceğine ilişkin temel ilkeleri ortaya koyabilir. “Hedefler”, yönetimlerin, “amaçları” gerçekleştirmek için yapması gereken şeyleri açıklayan spesifik ifadelerdir. Hedefler, tespit edilmiş olan amaçların gerçekleştirilmesine ilişkin strateji ve uygulama adımlarını tanımlar. Hedeflerin amaçları, beklentileri netleştirmek, içeriği belirlemek, görev dağılımına yardımcı olmak, durum tespiti ve koordinasyon için gerekli geri beslemeyi sağlamak ve değerlendirme için temel oluşturmaktır. Amaçların aksine, hedefler ölçülebilir ve belirlidirler; aşağıda hedeflere ilişkin örnekler verilmektedir:

- Tarihi şehir merkezindeki yapıları deprem hasarına karşı korumak.
- Halka tsunami hakkında eğitim vermek.
- Afet sonrasında ilçenin faaliyetlerini yeniden oluşturmasını kolaylaştırmak için planlar hazırlamak ve kaynakları tespit etmek.

Hedefler, SMART (İngilizce, Specific, Measurable, Attainable, Results-focused, ve Timely (Spesifik, Ölçülebilir, Gerçekleştirilebilir, Sonuca odaklı ve Zamanında) sözcüklerinin baş harflerinden oluşturulan kısaltmadır) yöntemi kullanılarak oluşturulabilirler.

Zarar Azaltma Faaliyetleri

Zarar azaltma faaliyetleri, amaç ve hedefleri gerçekleştirmekte yardımcı olan belirli faaliyetlerdir. Bir hedefin SMART yöntemiyle oluşturulması, yönetimin, zarar azaltma tedbirlerine maksadına ulaşacak şekilde odaklanmasını sağlayacaktır. Zarar azaltma tedbirlerine ilişkin esaslar şöyledir:

- Deprem öncesi (önleyici) veya deprem sonrası (düzeltici) zarar azaltma tedbirlerini uygulamak suretiyle doğal tehlikelerin etkileri ve afet maliyetleri azaltılacaktır.
- Uygun olduğu hallerde, zarar azaltma tedbirleri birçok afeti birarada ele almaya yönelik olmalıdır. Bu yaklaşım kısıtlı kaynakların azami ölçüde kullanılmasını ve zarar azaltma tedbirlerinin koruyucu etkisinin en yüksek düzeye çıkarılmasını sağlar. Ayrıca bütün tehlikeleri tespit etmeye gayret etmek örneğin selin zararlarını azaltan bir projenin daha büyük bir deprem tehlikesine neden olma riskini ortadan kaldırır.

4.1.1.1.2. Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Belirlenmesi (2. Adım)

İkinci Adımda, planlama ekibi tarafından 1. Adımda belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda zarar azaltma faaliyetleri belirlenecek ve değerlendirilecektir. Bu faaliyetler, zarar azaltma planının temelini oluşturur.ve planlama sürecinin en çok bu yönü halk ve siyasi iktidarların dikkatini çeker.. Bu yüzden, planlama aşamasının bu noktasında, sürecin tamamlanması için gerekli projelerin hızla bitirilmesi cazip gelebilir. Ancak, alternatif zarar azaltma faaliyetleri ve bu faaliyetlerin gerçekleştirileceği yerel koşulların değerlendirilmesi için zaman harcamak gereklidir. Bu gerçek doğrultusunda hareket ederek gerçekleştirmeye karar verilecek faaliyetler yerleşimdeki tehlike sorununa doğru çözümü bulmakla kalmayacak aynı zamanda halkın, devletin ve siyasilerinde desteğini de kazanacaktır.

Yönetimlerin, vatandaşları, turistleri, kritik tesisleri, altyapıyı, özel mülkü ve çevreyi doğal tehlikelerden korumak amacıyla sağlam politika ve programlar yürütme taahhüdü çerçevesinde aşağıda verilen amaçlar, yönetimlerin acil durum yönetimi felsefesi ile spesifik öneriler arasında köprü oluşturmak amacını taşımaktadır. Takip eden alt bölümlerde yerleşime yönelik olası zarar azaltma hedef ve amaçların ana hatları verilmektedir. Bu amaç ve hedefler yalnızca başlangıç noktalarını oluşturmaktadır ve yönetimlerin değerlendirilmesinden elde edilecek sonuçlara göre bu hedef ve amaçlar geliştirilmeli ve/veya değiştirilmelidir.

Aşağıda, zarar azaltma faaliyetlerinin gelişimini yansıtan örnek zarar azaltma amaçları açıklanmaktadır:

Can ve Malın Korunması

Planlama ve bölgelere ayırma, açık alanların korunması, imar arazileri geliştirme kuralları, yapı yönetmelikleri, yağmur suyu yönetimi, yangın kaynaklarının (fire fuel) azaltılması, toprak erozyonu ve sedimantasyon kontrolü gibi önlemler. Ayrıca, şiddetli rüzgar ve deprem tehlikelerine karşı, iktisap, yer değiştirme, fırtına kepenkleri, yeniden inşa etme, bariyer kurma, sel sularına karşı geçirmezlik sağlama, sigorta ve güçlendirme gibi önlemler.

- Ev, altyapı, kritik tesisler ile diğer taşınmaz malları doğal tehlikelerden kaynaklanabilecek kayıplara karşı daha dirençli hale getirmek suretiyle can kaybının önlenmesine yardımcı olacak faaliyetlerin gerçekleştirilmesi.
- Afet sigortalarını teşvik ederken mevcut tehlikelere karşı kayıpların ve tekrar tekrar meydana gelen hasarların azaltılması.
- Tehlike riskinin yüksek olduğu bölgelerde yeni yapılaşmaların önüne geçecek ve doğal tehlikelere açık bölgelerdeki mevcut yapılaşmaya yönelik koruyucu önlemleri teşvik edecek önerilerde bulunmak için tehlike değerlendirme bilgilerinin kullanılması.

Halkın Eğitilmesi ve Bilinçlendirilmesi

Sosyal projeler, gayri menkul beyanname, tehlike bilgi merkezleri, teknik destek ve okul çağındaki çocuklar ile yetişkinlere yönelik eğitim programları gibi önlemler.

- Doğal tehlikelerin taşıdığı riskler konusunda halkın bilincini artırmaya dönük eğitim programları ile sosyal programların hazırlanması ve uygulanması.
- Doğal tehlikelerin taşıdığı riskler konusunda müdahale ve kurtarma ekiplerinin bilincini artırmaya dönük programların hazırlanması ve uygulanması.
- Doğal tehlikelerin taşıdığı riskler konusunda yöneticilerin bilincini artırmaya dönük programların hazırlanması ve uygulanması.

Doğal Kaynakların Korunması

Erozyon ve sedimantasyon kontrolü, akıntı kanallarının korunması, bitki örtüsü yönetimi ve sulak alanların korunması gibi önlemler.

- Doğal kaynak yönetimi ve arazi kullanımı planlamasının can, mal ve çevreyi korumaya yönelik doğal zararların azaltılmasına dönük faaliyetlerle

dengelenmesi.

- Doğal zararların azaltılması işlevlerine yönelik olarak doğal sistemlerin korunması, ıslah edilmesi ve geliştirilmesi.

Ortaklık ve Uygulama

Kamu ve özel sektör ortaklıklarının kurulması gibi önlemler.

- Uygulama faaliyetlerinden karşılıklı fayda sağlamaları için kurumlar, vatandaşlar ve yerel kuruluşlar içinde ve birbirleri arasında iletişimin güçlendirilmesi ve katılımın koordine edilmesi.
- Yerel ve bölgesel zarar azaltma faaliyetlerinde öncelikleri belirlemek ve bunları uygulamak için kamu ve özel sektör kuruluşlarında liderliğin özendirilmesi.

4.1.1.1.3. Bir Uygulama Stratejisi Hazırlanması (3. Adım)

Bu adımda, Planlama ekibi, 2. Adımda belirlenen zarar azaltma faaliyetlerinin uygulanmasına yönelik bir strateji hazırlayacaktır. Uygulama stratejisinde, faaliyetlerden sorumlu olanlar, mevcut veya başvurulacak finansman mekanizmaları (örneğin, hibeler, yatırım bütçesi veya aynı bağışlar) ve diğer kaynaklar ile faaliyetlerin tamamlanacağı süreler tespit edilir. Uygulama stratejisi, toplumun gelecekte meydana gelebilecek tehlikelerin doğurabileceği zararları azaltma hedeflerine nasıl ulaşacağını açıklar. Ayrıca, aynı çalışmaların tekrarlanmaması ve çalışmaların birbiriyle çelişmemesi için uygulamada yer alan çeşitli kişi ve kurumlar arasında koordinasyon kurulmasına odaklanır.

4.1.1.1.4. Zarar Azaltma Planlama Sürecinin Belgelendirilmesi (4. Adım)

Bir Afet Zararları Azaltma Planının hazırlanmasındaki en önemli nedenlerden biri, toplumun tehlikelere maruz kalma riskini azaltacak kararlar almasına yardımcı olmaktır. Yerel yönetimlerin günlük işleri arasında bulunan, inşaat izinlerinin verilmesi, imar planlarının onaylanması ve yol ve köprülerin onarılması gibi faaliyetler toplumun zarar azaltma vizyon ve amaçlarını yansıtmalı, en son yapı yönetmeliğinin kullanılıp kullanılmadığı, tehlike riski taşıyan bölgelerde yapılaşma kısıtlamasına gidilip gidilmediği veya altyapıya ilişkin kararların en son risk değerlendirmesi bulgularına göre alınıp alınmadığını ortaya koymalıdır. Afet Zararları Azaltma Planı, size rehberlik eder ve planlama sürecinin temelini oluşturan düşünce ve görüşlere ait bir belge niteliği taşır. Toplumun liderlik yapısı değiştikçe ve yoğun karar alma süreçlerinde (afet sonrası ortam ve önemli arazi imar planı kararları alınırken), plan, afet

zararlarının azaltılmasına ilişkin toplum tarafından takip edilen ilkelerin göstergesi olarak işlev görecektir.

4.1.1.2. Önceliklerin Belirlenmesi

Bütün toplumlar ve hükümetler için zarar azaltma stratejilerinin tespit edilmesinden sonra neyin önce yapılacağına karar verilmesi gerekmektedir. Planlama süreci riskin kapsamını ve büyüklüğünü açıkça ortaya koyacaktır ve bütün potansiyel tehlikeler için aynı anda zarar azaltma çalışması gayretine girildiği zaman mevcut olan kaynaklar yetersiz kalacaktır.

Bu konuya bir çözüm getirebilmek için, stratejilerin ve projelerin önceliklendirilmesine yardımcı olacak bazı yol gösterici ilkelerin belirlenmesi gereklidir. Aşağıda verilen açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, bir yönetimin (il ve belediye) zarar azaltma faaliyetlerini gerçekleştirmek için kendi rolünü ve kapasitesini anlaması önemlidir. Yetki ve imkanlarının sınırlı olması sebebiyle yönetimler kendi kontrolleri içindeki zarar azaltma faaliyetlerine odaklanmalıdırlar. Ayrıca önceliklerin ihtiyaçlarına ve kaynaklarına göre yerleşimden yerleşime değişebileceği unutulmamalıdır (**Tablo 4.1**).

4.1.1.2.1. Belirleyici Faktörler

Stratejilerin ve projelerin önceliklendirilmesinde pek çok faktör rol oynayacaktır. Aşağıda düşünülmeleri gereken temel faktörlerin genel bir açıklamasını sunulmaktadır. Yer alan konular bir öncelik listesi değildir, yalnızca zarar azaltma faaliyetleri sırasında öncelikleri tespit ederken önce göz önünde bulundurulması gereken faktörleri içermektedir.

“Çoğunluğun İyiliği”

Zarar azaltma çabalarını daima toplumun genelinin iyiliğini ön planda tutarak dengelemek gerekir. Birtakım yüksek yapıların güçlendirilmesi pek çok hayat kurtarabilir, ancak bir arıtma tesisinde gerçekleştirilecek zarar azaltma çalışmaları bütün kentin temiz içme suyuna sahip olmasına ve pek çok sağlık riskinin ortadan kaldırılmasına olanak sağlayacaktır. Bu, bir idarenin esas sorumluluğunun birkaç bina sahibinden ziyade genel topluma karşı olduğu düşünüldüğünde özellikle önem kazanmaktadır.

Kontrol Seviyesi

Bir idare, itfaiye istasyonlarını incelemek ve iyileştirmek için vakit ayırmadan önce içinde birçok ailenin yaşadığı bütün konutları güçlendirmek isteyebilir. Ancak, idare itfaiye

istasyonları üzerinde tam bir kontrole sahipken, kendi yapılarında etki azaltma stratejilerini uygulamak için özel kurumları zorlama konusundaki yetkisi sınırlıdır. Bu nedenle, başarılı olma şansının daha sınırlı olduğu alanlarda çalışmaya başlamadan önce kendi kontrolünde olan faaliyetleri gerçekleştirmek daha iyi olabilir.

Paranın Meydana Getirdiği Etkiler

İlk iki hususa benzer şekilde, birçok stratejiyi incelerken, hangi faaliyetin en büyük yatırım getirisini üreteceğini tespit etmek listenin en başında yer alabilir. Pek çok idare en büyük yatırım getirisini tespit etmek üzere bir çeşit fayda – maliyet (BCA) analizi yapmaktadır.

Mevcut Kaynaklar

İdarenin bütün faaliyetlere aynı zamanda girişmek için yeterli kaynaklara sahip olma olasılığı düşüktür. Hangi kaynakların mevcut olduğu hangi faaliyetlerin ilk olarak gerçekleştirileceğine dair kararların yönlendirilmesinde yardımcı olabilir. Örnek vermek gerekirse, ancak yasal personeli mevcut olan ve mühendislik departmanı (fen işleri) küçük olan bir idare, pek çok ailenin oturduğu bir yerleşim bölgesinde zarar azaltma faaliyetleri için gerekli kaynağı beklerken, konuyla ilgili alınması gereken meclis kararları ve zarar azaltma projeleriyle ilgilenmeye başlayabilir.

Siyasi İstek

Fonlar ileride meydana gelecek olası zararları önlemek için harcanırken her zaman karşımıza çıkan bir konu siyasi liderlerin ve toplumun bu çabaları destekleyip desteklemedikleridir. Bu yalnız belediye başkanlarının ve valilerin çözebileceği bir konudur ancak diğer faktörler göz önüne alındığında siyasi istek bir çok durumda oluşturulabilir.

Özel Mülkiyet

Özel mülk üzerinde ne yapıldığı konusunda idarenin genellikle sınırlı bir yetkisi vardır. Bu bölgelerdeki zarar azaltma faaliyetleri bizzat işi yapmaktan ziyade yol göstermek, cesaretlendirmek şeklinde olabilir. Bu doğrudan yukarıda bahsedilen “Kontrol Seviyesi” ile ilintilidir.

Tablo 4.1 Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Önceliklendirilmesine Yönelik Örnek Kılavuz Kurallar [16]¹²

Sektör	Kullanım Tipi	Zarar Azaltma Stratejisi
Müdahale – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet	Polis	Can Güvenliği ve Faaliyetlerin Devamlılığı – tesisin işlevselliğini muhafaza etmesi gerektiğinden bu çökmenin önlenmesinin ötesine geçmektedir.
Devlet	İtfaiye	Can Güvenliği ve Faaliyetlerin Devamlılığı – tesisin işlevselliğini muhafaza etmesi gerektiğinden bu çökmenin önlenmesinin ötesine geçmektedir.
Devlet veya Özel	Hastaneler ve Travma Merkezleri	Can Güvenliği ve Faaliyetlerin Devamlılığı – tesisin işlevselliğini muhafaza etmesi gerektiğinden bu çökmenin önlenmesinin ötesine geçmektedir.
Devlet veya Özel	Acil durum iletişimleri (Radyo, Telefon, Cep telefonu, İnternet)	Can Güvenliği ve Faaliyetlerin Devamlılığı – Müdahale ve iyileştirme çalışmaları sırasında acil müdahale ekiplerinin birbirleriyle ve diğer kuruluşlar ile iletişim kurabileceklerinden emin olun. Yönetimin sürdürülebilmesi için kuruluşların en kısa sürede iletişimi yeniden oluşturabilmelerini temin edin.
Devlet	Ana Devlet Merkezleri (Belediye binası gibi)	Can Güvenliği ve Faaliyetlerin Devamlılığı – tesisin işlevselliğini muhafaza etmesi gerektiğinden bu çökmenin önlenmesinin ötesine geçmektedir. Temel amaç kayıtlar ile kontrol ve kumanda işlemlerinin korunmasının sağlanmasıdır.
Devlet veya Özel	Köprüler	Çökme ve ciddi hasarın önlenmesine odaklanarak mal, malzeme ve personele ulaşım sağlayın.
Kayıp Potansiyeli Yüksek Tesisler – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet / Özel	Barajlar	Beklenen veya en kötü durum senaryolarının gerçekleşmesi durumunda barajları işlevselliklerini muhafaza edebileceklerinden emin olmak için gözden geçirin. Barajların çevresindeki zeminin veya diğer unsurların çökmeye katkıda bulunmayacaklarından emin olun. Büyük ikincil olayların daha fazla kayba yol açmamasını sağlamak için çalışılmalıdır.
Özel	Büyük kimyasal, petrol veya petrokimyasal	Tesisi gözden geçirin ve yer sarsıntısının büyük patlamalara veya yangınlara yol açabilecek olan çökmelere neden olmayacağından emin olun. Büyük ikincil olayların daha fazla kayba yol açmamasını sağlamak için çalışılmalıdır.

¹² Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Metodoloji El Kitabı”, Nisan 2006, Bölüm 11

Tablo 4.1 Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Önceliklendirilmesine Yönelik Örnek Kılavuz Kurallar (devam)

Sektör	Kullanım Tipi	Zarar Azaltma Stratejisi
Müdahale – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet / Özel	Setler	Beklenen veya en kötü durum senaryoları sırasında işlevlerini muhafaza edebileceklerinden emin olmak için setleri gözden geçirin.
Kısa vadeli iyileştirme – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet	Okullar	Can Güvenliği ve Faaliyetlerin Devamlılığı – tesisin bir sığınak olarak kullanılması amacı ile işlevselliğini muhafaza etmesi gerektiğinden bu çökmenin önlenmesinin ötesine geçmektedir.
Devlet	Su arıtma tesisleri ve boru hatları	Faaliyetlerin Devamlılığı– Bölge sakinlerinin çoğunluğuna su teminine devam edilmesi hedefdir. Kesinti olan alanların olması her zaman ihtimal dahilindedir ama uygun planlara ve büyük oranda işlevselliğini muhafaza etmiş olan bir sisteme sahip olmak oluşan zararların etkisini azaltılacaktır. Daha yüksek önceliği olan tesislere su temin edildiğinden emin olmak için belirli bir odaklanma gerekli olacaktır
Devlet	Atıksu arıtma tesisleri ve toplama sistemi (kaldırma istasyonları ve benzerleri)	Faaliyetlerin Devamlılığı - Bölge yapılarının çoğunluğunda kullanma suyunun toplanmasına devam edilmesi hedefdir. Kesinti olan alanların olması her zaman ihtimal dahilindedir ama uygun planlara ve büyük oranda işlevselliğini muhafaza etmiş olan bir sisteme sahip olmak oluşan hasarların etkisini azaltacaktır.
Devlet/ Özel	Güç	Faaliyetlerin Devamlılığı Bölgenin sakinlerinin çoğunluğuna elektrik teminine devam edilmesi hedefdir. Kesinti olan alanların olması her zaman ihtimal dahilindedir ama uygun planlara ve büyük oranda işlevselliğini muhafaza etmiş olan bir sisteme sahip olmak oluşan hasarların etkisini azaltacaktır. Daha yüksek önceliği olan tesislere elektrik temin edildiğinden emin olmak için belirli bir odaklanma gerekli olacaktır.

Tablo 4.1 Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Önceliklendirilmesine Yönelik Örnek Kılavuz Kurallar (devam)

Sektör	Kullanım Tipi	Zarar Azaltma Stratejisi
Müdahale – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet / Özel	İletişim (Telefon, Cep Telefonu, Acil durum radyo)	Faaliyetlerin Devamlılığı– amaç konutların çoğunda iletişimin mümkün olmasının sağlanmasıdır. Kesinti olan alanların olması ihtimali her zaman vardır ama uygun planların mevcut olması ve büyük ölçüde işler durumunu muhafaza eden bir sistemin mevcut olması hasarın etkisinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Müdahale kuruluşlarının iletişiminin devam ettirilmesi hususundan emin olunmalıdır.
Ticari	Bankacılık	Faaliyetlerin Devamlılığı
Can Güvenliği Bazında Zarar Azaltma		
Özel	İkamet alanları – (çok aileli) yatakhaneler, hasta bakım evleri	Çökmelerin ve çökmeyeyle ilgili tehlikelerin engellenmesi için yapısal zarar azaltma
Özel	Yüksek binalar (hepsi)	Çökmelerin ve çökmeyeyle ilgili tehlikelerin engellenmesi için yapısal zarar azaltma
Devlet / Özel	Üniversiteler	Çökmelerin ve çökmeyeyle ilgili tehlikelerin engellenmesi için yapısal zarar azaltma
Devlet / Özel	Büyük bürolar / Ticari perakende / Sanayi / Oteller	Çökmelerin ve çökmeyeyle ilgili tehlikelerin engellenmesi için yapısal zarar azaltma
Ticari	Perakende ve Toptan	Çökmelerin ve çökmeyeyle ilgili tehlikelerin engellenmesi için yapısal zarar azaltma
Özel	İkamet alanı – Tek aile	Çökmelerin ve çökmeyeyle ilgili tehlikelerin engellenmesi için yapısal zarar azaltma
Müdahale dışındaki faaliyetlerin devamlılığı – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet	Kritik faaliyetler	Acil durum yönetimi yerini iyileştirme işlemlerine bırakırken, iyileştirmeye yönelik önemli roller üstlenmiş olan kurum ve kuruluşların işlevlerini sürdürmelerinin sağlanması önemli bir husustur. Yolların tamir edilmesinden sorumlu olan Bayındırlık müdürlükleri bir örnek olarak verilebilir.
Uzun vadeli eski haline geri getirme – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet	Yollar ve diğer kritik olmayan köprüler	Zarar azaltmak ve yer sarsıntılarına dayanmak için yeni tesislerin tasarlanması ve bu tesislerin işlevselliğinin muhafaza ve devam ettirilmesi
Devlet / Özel	Demiryolu (hepsi)	Zarar azaltmak ve yer sarsıntılarına dayanmak için yeni tesislerin tasarlanması ve bu tesislerin işlevselliğinin muhafaza ve devam ettirilmesi
Devlet / Özel	Havaalanı	Zarar azaltmak ve yer sarsıntılarına dayanmak için yeni tesislerin tasarlanması ve bu tesislerin işlevselliğinin muhafaza ve devam ettirilmesi
Devlet	Liman ve Arabalı vapur	Zarar azaltmak ve yer sarsıntılarına dayanmak için yeni tesislerin tasarlanması ve bu tesislerin işlevselliğinin muhafaza ve devam ettirilmesi

Tablo 4.1 Zarar Azaltma Faaliyetlerinin Önceliklendirilmesine Yönelik Örnek Kılavuz Kurallar (devam)

Sektör	Kullanım Tipi	Zarar Azaltma Stratejisi
Müdahale – Faaliyet Bazında Zarar Azaltma		
Devlet / Özel	Su	Sistem performansının geliştirilmesi için iletim ve dağıtım sisteminin zararlarının azaltılması. Buna daha önceden zarar azaltma çalışması yapılmış olan kritik olmayan üniteler dahildir.
Devlet / Özel	Atıksu	Sistem performansının geliştirilmesi için iletim ve dağıtım sisteminin zararlarının azaltılması. Buna daha önceden zarar azaltma çalışması yapılmış olan kritik olmayan üniteler dahildir.
Devlet / Özel	Enerji	Sistem performansının geliştirilmesi için iletim ve dağıtım sisteminin zararlarının azaltılması. Buna daha önceden zarar azaltma çalışması yapılmış olan kritik olmayan üniteler dahildir.
Devlet / Özel	İletişim	Sistem performansının geliştirilmesi için iletim ve dağıtım sisteminin zararlarının azaltılması. Buna daha önceden zarar azaltma çalışması yapılmış olan kritik olmayan üniteler dahildir.
Özel	Tüm konut alanları	Tesisin zararları azaltılmasının ve olayın meydana gelmesinden sonra işlemlerin devam ettirilebilmesinin sağlanması.
Özel	Tüm ticari alanlar	Tesisin zararları azaltılmasının ve olayın meydana gelmesinden sonra işlemlerin devam ettirilebilmesinin sağlanması.
Özel	Tüm sanayi alanları	Tesisin zararları azaltılmasının ve olayın meydana gelmesinden sonra işlemlerin devam ettirilebilmesinin sağlanması.

4.1.1.3. Afet Zarar Azaltma Planlamasından Elde Edilecek Yararlar

Yukarıdaki bölümlerde ele alındığı üzere, Afet Zararları Azaltma Planlarının hazırlanması sırasında planlama sürecinden faydalanmanın birçok yararı vardır. Planlama, risk azaltma faaliyetlerinin makul tercihlerle seçimini sağlar. Afet zarar azaltma planlaması, toplumu etkileyebilecek tehlikelerin öğrenilmesi, net amaçların ortaya konulması ve gelecekte meydana gelebilecek afetlerin neden olabileceği kayıpların etkilerini azaltacak politika, program ve eylemlerin tespit edilmesi ve uygulanmasından oluşan sistematik bir süreçtir. Zarar azaltma faaliyetlerinin, toplumun sürekli katılımı ile teknik analizler ve maliyet analizleri yoluyla dikkatli bir şekilde seçilmesi planlama yaklaşımının kalite göstergesidir. Aşağıda, planlamadan elde edilecek yararlar özetlenmektedir:

Ortaklıkların Kurulması

Afet zarar azaltma planlaması, tehlikeler sonucunda zarara uğrama ihtimali bulunan taraflar arasında işbirliğini arttırmanın ve destek kazanmanın en iyi yollarından biridir. Birlikte çalışmak suretiyle, birçok paydaş, toplum veya ilgili bölge için ortak bir vizyon yakalamak üzere beceri, uzmanlık ve deneyimlerini birleştirerek en uygun ve adil olan zarar azaltma projelerinin yürütülmesine katkıda bulunabilir. İşbirliğinin artırılması ayrıca, paydaşlar ayrı ayrı çalıştığı durumlarda oluşabilecek aynı işlerin tekrar tekrar yapılması ihtimalini de ortadan kaldıracaktır.. Afet zarar azaltma planlamasından azami başarının elde edilmesi, halkın ve seçimle göreve gelen yetkililerin zarar azaltma programlarını desteklemesi ve tanımlanan zarar azaltma faaliyetlerinin toplumun diğer amaç ve hedeflerini destekler nitelikte olmasına bağlıdır.

Sürdürülebilir Yerleşimlerin Oluşturulması

Sürdürülebilirlik kavramı ile bu kavramın doğal tehlikeler ile insandan kaynaklanan tehlikelerin doğurduğu risklerin azaltılması ile olan bağlantısı konusunda bilinç seviyesi artmaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması, şu anki kuşakların aldığı kararların gelecek kuşakların seçeneklerini kısıtlamamasına bağlıdır. Şu anki kuşak, bir sonraki kuşağa, sürekli yüksek yaşam kalitesi sunan doğal, ekonomik ve sosyal bir ortam aktarmaktadır. Sürdürülebilir bir yerleşimin önemli bir özelliği, afetlere olan direncidir.

Tehlikelerin neden olabileceği zararları azaltmak amacıyla bir planlama çerçevesinde yaklaşılması, sürdürülebilir kavramların hem afet öncesi hem afet sonrası dönemlere dahil edilmesini kolaylaştırabilecektir. Afet zarar azaltma planlama sürecinin, arazi kullanımını planlaması ile imar düzenlemelerini, gelişmeyi birçok amacın eş zamanlı

olarak gerçekleştirilmesini sağlayacak şekilde yönlendirmesi daha sağlam ve sürdürülebilir olan bir planlamaya katkıda bulunacaktır..

Sürdürülebilir yerleşimler, birden fazla hedefe ulaşılmasını sağlamak üzere politikaları, programları ve tasarım çözümlerini birleştirmenin yollarını arar ve sosyal sorunlar ile çevresel sorunları birarada ele almaya çalışırlar. Planlama süreci, idarenin farklı kademelerinin sürdürülebilirlik ile zarar azaltma çabalarını diğer amaçlara bağlayabileceği bir çerçeve sunabilmektedir.

Finansman Önceliklerinin Belirlenmesi

Çağdaş bir Afet Zararları Azaltma Planına sahip olan toplumlar, finansman sağlama aşamasında, ihtiyaçlarını daha iyi tanımlayabilir ve yetkililere bu ihtiyaçlarını daha iyi anlatabilirler. Afet Zararları Azaltma Planı bulunan toplumlar bir afet durumunda iyileştirme sürecini daha çabuk başlatabilirler. Bu tür toplumlar, bağımsız projelerden ziyade genel, kabul edilmiş bir stratejinin parçası olan projeler sunabilirler. Ayrıca, ileriye dönük önceliklerini belirleyen toplumlar, geleneksel kaynakların dışındaki teknik ve mali kaynakları daha iyi tespit edebilirler.

4.1.2. Hazırlıklı Olma

Ülkemizde afet yönetimi denildiğinde çoğu zaman yalnızca hazırlıklı olma ve müdahale evreleri kastedilmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi hazırlıklı olma afet yönetimin evrelerinden biridir.

Afete hazırlıklı olma:

- Afet müdahale ve iyileştirme çalışmalarında yer alan kurumlar arasındaki uyumu sağlar.
- Kriz döneminde karar alma gereğini ortadan kaldırır.
- Birlikte çalışmanın güçlüklerini azaltma ve avantajlarını kullanma imkanı verir.
- Afet yönetimine değişmez emir komuta zincirleri oluşturur
- Risk gerçekleştiğinde afetle baş edebilecek farklı yöntem ve seçenekler sunar.

Hiç bir koşulda afet tehlikesi tamamen ortadan kaldırılamayacağı için, afet zararlarını azaltma planlamasıyla birlikte “hazırlıklı olma” çalışmaları da sürdürülmelidir (**Şekil 4.7**) [18].

HAZIRLIK →			
↓	<i>Risk analizi ve Hasar görülebilirlik</i>	<i>Planlama çalışmaları</i>	<i>Kurumsal Çalışmalar</i>
	<i>Coğrafi Bilgi Sistemleri</i>	<i>Kaynaklar ve imkanlar</i>	<i>Alarm ve Erken Uyarı Sistemleri</i>
	<i>Afete Müdahale Mekanizmaları</i>	<i>Halk eğitimleri ve Afet bilinci oluşması</i>	<i>Tatbikatlar</i>

Şekil 4.7 Afete hazırlık çalışmaları [18]¹³

Hazırlıklı olmayı iki başlık altında toplayabiliriz:

- İdarenin (merkezi ve yerel yönetimlerin) hazırlıklı olmaları
- Halkın bilinçlendirilerek hazırlıklı olması

4.1.2.1. Yönetimlerin Hazırlıklı Olması

Her idarenin yönetimi altındaki bölgede yer alan idari birimlerin ve acil müdahale için kilit önemdeki yerlerin ayakta kalmasını sağlaması öncelikle gereklidir. Her yetkili kuruluşun halkın genelinin bir ihtiyacını karşılamaya yönelik bir görevi vardır. Bu görevlerin neler olduğunu ve bu görevi yerine getirmek için nelere ihtiyaç olduğunu belirlemek önemlidir. Bütün yapılarda zararların önlenmiş olması ve insanların afetten kurtulmuş olmaları durumunda bile devlet yapıları ve altyapı tesisleri çalışmaz durumda olduğu takdirde can kaybı meydana gelme ihtimali depremin kendisi kadar veya daha fazladır ki bu da bir şey kazanılmamış demektir.

Can güvenliği söz konusu olduğunda esas konu “yeterli zaman olduğu sürece en fazla insan hayatı kurtarmayı garanti edebilmek için insanların çoğunluğu için en iyisinin ne olduğu” konusudur. Bu durum genel olarak tüm binalara yönelmeden önce, sezgisel olarak, bilinen bazı altyapılarda veya binalarda önlem alınmasını gerekli kılabilir.

Yönetimlerin hazırlıklı olması şu ana başlıklar altında toplanabilir [19].

¹³ Afet Yönetimi Eğitimi Projesi; Temmuz 2003 tarihinde İçişleri Bakanlığı Strateji Merkezi Başkanlığı ile JICA tarafından yürütülen proje kapsamında 253 mülki idare amiri, toplam 8 dönem halinde ve bir hafta süreyle afet yönetimi eğitimi almışlardır. Eğitimlerde, İTÜ, ODTÜ, Boğaziçi Üniversitesi ve JICA'nın Japonya'dan davet ettiği uzmanlar görev almışlardır. 18 ve 19 numaralı kaynaklar proje kapsamındaki sunuşlardır.

- Merkezi Düzeyde afet yönetimi ile ilgili planların hazırlanması ve geliştirilmesi,
- İl düzeyinde “Kurtarma ve Acil Yardım Planlarının hazırlanması ve geliştirilmesi,
- Doğal tehlikelerin azaltılmasına yönelik faaliyetlerin, uygun olduğu hallerde acil durum faaliyet plan ve prosedürleri ile koordinasyonu ve birleştirilmesi.
- Kritik tesisler, hizmetler ve altyapıya yönelik zarar azaltma projelerinin hazırlanmasına dönük politika oluşturulması.
- Kurumlar ile yerel kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyonu artırmak suretiyle acil durumlar esnasındaki faaliyetlerin güçlendirilmesi.
- Yapılan planlarda görev ve sorumluluk verilen personelin eğitim ve tatbikatlarla bilgi düzeylerinin geliştirilmesi.
- Gerektiğinde bölge teçhizat merkezleri kurulması ve kritik malzemelerin stoklanması
- Tehlike tehdidinin algılanması, tehlike uyarı sistemleri, acil müdahale, kritik tesislerin korunması ve sağlık ve güvenliğin muhafazası gibi önlemler.

Kurtarma ve Acil Yardım Planları, afet sonrası yeniden yapım ve iyileştirmeyi kolaylaştırmak üzere, zarar azaltmaya yönelik önlemlerin dahil edilebileceği hazırlıklı olma ve müdahale usullerini tespit eder. Planların güncelliğini korumak için, merkezi ve yerel yönetimlerin, gerçek risk senaryolarına dayalı gerçek yaşam alıştırmaları yapmaları gerekmektedir. Afet sonrası senaryoların ortaya koyduğu sorunlar genellikle, gelecekte meydana gelebilecek afetlerin doğurabileceği zararları önlemek için şimdiden üstlenilebilecek afet öncesi faaliyetlere dikkat çeker.

Genel bir tanımla acil durum planları, bir yerleşme biriminin, bu birim köy, ilçe, veya il olabilir, karşı karşıya bulunduğu tehlikeleri, bu tehlikelerin meydana gelmesi halinde uğranacak, kayıp ve zararları gerçekçi bir biçimde ortaya koyan ve bu kayıp ve zararların en düşük düzeyde tutulabilmesi için, kimlerin, ne zaman, hangi görev ve yetkiyle, hangi kaynaklar kullanılarak görev üstleneceklerini açıkça tanımlayan bir belgedir [20].

Bu özellikleriyle de acil durum planları, değişen şartlar, yeni ortaya çıkan tehlike ve riskler, görev, yetki ve sorumluluklardaki değişimler ve gelişmeleri sürekli olarak güncel tutan, planlarda kendilerine görev verilen personeli eğiten, büro veya arazi çalışmaları ile test eden ve sürekli geliştirilen çalışmalara ihtiyaç duymaktadır.

Acil durum planları uygulamada çok sık görüldüğü şekilde bir kez hazırlanıp daha sonra unutilan belgeler değildir. Başka bir ifade ile, acil yardım planlaması bir plan elde etmek için bir kez yapılan bir çalışma olmayıp, gerçek olaylardan elde edilen dersler eğitim ve tatbikatlar

sırasında görülen eksiklikler dikkate alınarak, sürekli güncelleştirilmesi ve geliştirilmesi gereken bir süreçtir.

Kabul etmek gerekir ki her acil durum veya olağanüstü olay birbirinden farklı sonuçları ve ihtiyaçları doğurur. Ancak bu farklı olayların ortak özellikleri bulunmaktadır.

Bunlar;

- Her olay, normal olmayan ve beklenmeyen sonuçlar doğurmaktadır.
- Her olay, insan canı ve malı için fiziksel, sosyal veya ekonomik kayıp ve zararlar doğurur.
- Bu kayıp ve zararların azaltılması, idarenin ve halkın özel çabalarını ve faaliyetlerini gerektirmektedir.
- İdarenin ve halkın olaya müdahalesi, normal görev ve yetkilerinin dışında özel görev, yetki ve sorumluluklarla, özel bilgi ve beceri gerektirmektedir.

Acil durumu doğuran olayların değişik sonuçlar doğurması, doğal olarak acil durum planlamasının da değişik olması sonucunu doğurmaktadır. Örneğin, bir deprem olayına müdahale amacıyla hazırlanmış bir plan, nükleer kazaya uygulanacak plandan farklı olabilir. Ancak acil durum planlarının da, pek çok ortak özellikleri vardır. Kurtarma ve Acil Yardım planları aşağıda verilen ana konuları kapsamalıdır [21].

1. Yerleşimin afet tehlike analizi özetlenmeli
2. Belirlenen afet tehlikelerine maruz kalma riski olan insanlar ve yerleşimin coğrafi özellikleri tanımlanmalı,
3. Belirli acil durumlar için yasaları uygulamaya yetkili kişiler ve yetki zinciri belirtilmeli. Bu yetkilerin detayları açıklanmalı.
4. Devlet unsurlarının (resmi evraklar ve yapılar) operasyon kabiliyetlerini sürdürebilecekleri şekilde kurtarılması sağlanmalı. Devlet unsurlarının afet sonrası da faaliyetlerine devam edebilmeleri için kayıtlar korunmalıdır.
5. Acil ihtiyaçların alınması, tüketicilerin korunması, ayrımcılığın engellenmesi, yardımların eşit dağıtılması, sigorta taleplerinin yönetilmesi, tarihi yapıların korunması vb sağlanmalıdır.
6. Sakat ve yaşlılara yönelik önlemler alınmalıdır. Bu amaçla nüfus ve adres değişiklikleri yıllık olarak tekrar değerlendirilmelidir.
7. Plan, elde edilen yeni bulgular doğrultusunda, belirli aralıklar güncelleştirilmelidir.
8. Ortak bir terminoloji geliştirilmeli, acil durumlar için kullanılacak terimler tanımlanarak idarenin her seviyesinde aynı anlama gelmeleri sağlanmalıdır.

9. Ana taşıma sistemler, kritik malzeme ve ekipman (yiyecek, yakıt) temin edilecek yerler, temel devlet kuruluşları (itfaiye, mahkeme, hapisane vb.), sağlık kurumları (hastane, poliklinik, eczane vb) ve özelliği olan kurumlar (okullar, yuvalar, yaşlılar evi vb) gibi kritik tesislerin listesi eklenmelidir.

Yönetimlerin kendi tehlike haritalarını ve devlet tesislerinin (polis, itfaiye ve hastaneler ve travma merkezleri gibi ilk müdahaleyi gerçekleştirecek kumanda ve kontrol tesisleri gibi) mevkilerini incelemeleri zaruridir. Genel olarak eğer bütün itfaiye istasyonları çökecek ve şehri yangınlara karşı savunmasız bırakacaksa, bu durumu düzeltmek çalışmaların ilk odak noktası olabilir ve diğer çökme tehlikelerinin ele alınmasının daha ilerideki tarihlere bırakılmasına sebep olabilir. Eğer sadece bir adet itfaiye istasyonu risk altında ise, diğer çökme tehlikeleri önceliği alabilir.

Yönetimler kendi risklerini incelerken, acil müdahale kapasiteleri gibi diğer konuları da tespit edebilir. Eğer idare, tıbbi altyapısının başa çıkılabileceğinden daha fazla kayba uğrayacağına karar verirse, o zaman, mobil tıbbi ekipler ve ekipman için söz konusu afete maruz kalması beklenmeyen bölge içindeki diğer belediyelerin tespit edilmesi gerekli olabilir. Bu sayede yönetim dışarıdaki kaynakları kullanarak tıbbi müdahale kabiliyetini hızlı bir şekilde arttırabilecektir.

4.1.2.2. Halkın Hazırlıklı Olması

Bu faaliyet, yasama çalışmalarından daha yumuşak bir şekilde (yasama çalışmalarıyla ilgili bilgiler Bölüm 4 de verilmiştir) insanlara ulaşp, onları bazı zarar azaltma ve hazırlıklı olma faaliyetlerini kendilerinin ele alması için desteklemektir. Bireyler, tehlikeler ve riskler hakkında bilgilendirildikleri zaman, kendi can ve mal güvenlikleri için çeşitli önlemler alabilirler. Örneğin, ev sahiplerine yayınlar göndererek bir deprem esnasında düşmelerini önlemek için kitaplıklarını ve uzun mobilyalarını duvarlara çiviyile sabitlemelerinin gerekliliği anlatılabilir. Hazırlıklılık ve zarar önlemenin iç içe geçtiği bir başka örnek de iş sahiplerini ve aileleri kendi evleri veya işyerlerindeki tehlikeleri araştırmaları ve bir acil eylem planı hazırlamaları konusunda desteklenmeleri olabilir. Bu destek yapacakları ev tipi zararları azaltma faaliyetleri için gerekli malzemeyi alabilmelerine yönelik maddi desteği de içerebilir.

Ayrıca bir tehlike anında ne yapmaları ve nereye müracaat etmeleri gerektiğini bilmeleri de bu hazırlığın bir parçasıdır. Bu konuda üniversiteler ve ilgili kuruluşlarca hazırlanmış pekçok broşür vardır.

Halkın afet yönetimine katılımı sürecinde devlet birimlerinin “koordinatör” rolü üstlenmesi, halkın ve mahallelinin ise takım çalışmaları sırasında strateji belirleme ve faaliyetleri şekillendirme konularında eşit sorumluluğa sahip olması beklenmelidir. Ne var ki

araştırmalara göre Türk toplumunda, özellikle afetlere hazırlıklı olma ve afetlerde riskleri azaltmada kaderci bir anlayış mevcuttur [22]. Bu bulgu da afetten önce ne yapmalı konusundan daha çok, afet sonrasında ne yapılabilir konusuna odaklanıldığını göstermektedir. Geçtiğimiz yıl içinde İstanbul genelinde toplam 2518 kişi ile görüşülerek yapılan bir anket çalışmasında, kentlilerin 1999 Marmara depreminden ciddi şekilde etkilenmelerine rağmen, hazırlıklı olma konusunda fazla istekli olmadıklarını göstermiştir. Vatandaşların çoğu depreme karşı kaderci bir anlayış benimsemektedirler. Bölgede yeni bir depremin olacağına inanmalarına rağmen (%71,2), depreme karşı bir önlem almanın toplumsal çapta benimsenmemiş olduğu ortaya çıkmıştır. “Yeni bir depreme karşı nasıl hazırlanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplar oldukça kötümser bir tablo çizmektedir:

- Zemin araştırması yaptıranlar: % 44,6
- Deprem sigortası yaptıranlar: % 30,6
- Deprem antası hazırlayanlar: % 22,3
- Yattığı yeri güvenli hale getirenler: % 21,8
- Aile afet planı hazırlayan ve evde uygulamasını yapanlar: % 12,0

Marmara depremi sonrası değişik guruplar tarafından hazırlıklı olmaya yönelik çalışmalar başlamıştır. ASK (Afete Karşı Sivil Koordinasyon Derneği), AHDER (Afete Hazırlık ve Deprem Eğitim Derneği), AHEP (Afete Hazırlık Eğitim Programı) gibi.

Halkın hazırlıklı olması için yapılması gereken, merkezi idarenin belediyelerin, sivil toplum kuruluşlarının ve ilgili özel sektör kuruluşlarının bir araya gelerek birbirinden kopuk oluşturulan hazırlıklı olmaya yönelik çalışmaları biraraya getirerek bir ulusal program haline dönüştürmesidir [23]. Bu program hazırlanırken:

- Tüm vatandaşlara hitap etmelidir
- lke çapında tanınmış kişilerin desteği ve teşviği sağlanmalıdır,
- Birey ve toplum olarak her çeşit afete karşı hazırlıklı olmada sorumluluklar vurgulanmalıdır,
- Toplumun her kesimine yönelik anlamlı ve kapsamlı ğretim, eğitim ve tatbikat imkanı sağlanmalıdır,
- Çocuklar, hastalar, yaşlılar ve sakatlar gibi özel ilgiye ihtiyacı olanlar için özel hazırlık programları hazırlanmalıdır.

4.1. Afet Sonrası

Yaşanan bir afet sonrası yapılacaklar afetin hemen sonrasında yapılacak olanlar, *müdahale* ve afeti takip eden daha uzun dönemde yapılacak olanlar, *iyileştirme* olarak iki ana başlıkta toplanmaktadır.

4.2.1. Müdahale

Yaşlıları, cinsiyetleri veya gelirleri her ne olursa olsun, bütün insanlar yangın söndürme, ambulans ve diğer tıbbi destek gibi ilk müdahaleye yönelik unsurların yerel ve merkezi idare tarafından sağlanmasını bekler. Devlettten ayrıca bütün afet alanının güvenliğini sağlaması, yağmalamayı önlemesi ve felaketi takiben ortaya çıkmış kurtarma operasyonlarını engelleyebilecek trafiği azaltarak erişimi sağlaması da beklenecektir. Daha büyük bir ölçekte düşünürsek, devletten, ihtiyaç duyulan malzemelerin felaket alanının dışından etkilenen alana hızlı bir şekilde erişmesi ve olayı takiben çok kısa bir süre içinde yardım temin etmesine yönelik olarak doğal bir beklenti vardır. Kayıt tutma, banka yönetimi ve ekonomik konuların genel olarak kontrol edilmesi gibi diğer devlet işlevleri bir afet sonra eski hale dönme çabaları olarak işin içine dâhil olur.

Bunu akılda tutarak, yönetimlerin kendi tehlike haritalarını ve devlet tesislerinin mevkilerini incelemeleri zaruridir. İlk odak noktası polis, itfaiye ve hastaneler ve travma merkezleri gibi ilk müdahaleyi gerçekleştirecek kumanda ve kontrol tesisleri üzerinde olmalıdır. Eğer bu tesislerden bir kısmı ciddi ölçüde zarar gördüyse, hükümet kurumunun müdahale kabiliyeti etkilenir. Buna ek olarak, bu tesisler insanların hayatlarının kurtarılması açısından kritiktir.

Bu safhada yapılan faaliyetler arasında;

- Haber alma ve ulaşım,
- İhtiyaçların belirlenmesi,
- Arama ve Kurtarma,
- İlk yardım,
- Tedavi,
- Tahliye
- Geçici iskan
- Yiyecek, içecek, giyecek, yakacak temini,
- Güvenlik,
- Çevre sağlığı ve koruyucu hekimlik,
- Hasar tespiti,
- Tehlikeli yıkıntıların kaldırılması,

sayılabilir.

4.2.1.1. Afetlerde Ortaya Çıkan Özel Durumlar

ABD’de yapılan bir çalışma 29 afet sonrasında yalnız % 21 inde mevcut “müdahale planı” na uyulduğunu göstermiştir [24]. Bunun temel nedenlerinden biri insanların üstlerine düşen rolü tam olarak anlayamamış olmasıdır. Bu bağlamda müdahale planları insan davranışları hakkında geçerli varsayımlara dayanmadıkça, kurumlar arası organizasyonu içeren bir yaklaşım sergilemedikçe, kaynakları belirlemedikçe ve katılımcılar tarafından benimsenmedikçe yalnız kağıt üzerinde kalmaya mahkumdur.

Plan, insanların ne yapmaları gerektiğinden ziyade bir afet durumunda muhtemelen nasıl davranacaklarını dikkate almalıdır. Örneğin II. Dünya Savaşı sırasında İngiliz hükümeti vatandaşlarına metro istasyonlarını sığınak olarak kullanmalarını yasaklamasına rağmen bunun önüne geçememiş ve en sonunda da bu yasaklamadan vazgeçmek zorunda kalmıştır.

Kurumlar arası organizasyonun önemini iyi anlatan örneklerden bir ise 1982 yılında Washington’da Potomic nehrine uçak düşmesi sırasında yaşananlardır. District of Columbia eyaletinin mevcut bir müdahale planı olmasına ve yapılan deneme uygulamalarından biri 292 yolcuyu kurtarmaya yönelik olmasına rağmen planın civar eyaletlerin itfaiye teşkilatlarının ya da bölge hastanelerinin duruma birlikte müdahaleyi içermediği saptanmıştır.

Afete müdahale sırasında artan ihtiyacı karşılamak için müdahale ekiplerinin alışık olmadıkları görevler üstlenmeleri, aktif görevde olmayan personelin göreve çağırılmaları gerekebilir. Mevcut personel daha az önemli olan görevlerden daha acil görevlere atanabilirler.

Afet sırasında pek çok özel durum oluşur. Örneğin hastanelerde hangi odaların kullanılacağına karar vermek hemşirelere kalabilir, bir kırık şüphesi durumunda röntgen çekilemeden müdahale edilebilir, özellikle telefon hatları bilgi isteyenler tarafından o kadar kitlenir ki, önemli bilgileri hastane içine ve dışına taşımak için kurye kullanılması gündeme gelebilir. Benzer şekilde pek çok kurumda durumun aciliyeti nedeniyle, alt rütbeli sorumlular üstlerinden gelecek talimatları bekleyemeden karar vermek durumunda kalabilirler.

Ne kadar geniş kapasitesi olursa olsun hiçbir kurum veya kuruluş bir afete tek başına müdahale etmeye yeterli değildir. Bu durum, daha önce hiçbirlikte çalışmamış, birbirlerinin çalışma tarzını bilmeyen kişilerin birlikte çalışmalarını gerektirir.

Yaşanan bir afet sonrasında normal koşullarda görevli olmayan pek çok kuruluş yardıma koşacaktır. Bazı kuruluşların, Kızılay, ordu, televizyon istasyonları gibi acil durumlara özel programları vardır hemen bu programları uygulamaya koyarlar. Bazı kuruluşlar, yapı denetim firmaları gibi, göreve çağırılırlar. Bir de özel olarak görevlendirilmemelerine rağmen gönüllü olarak yardıma koşan kuruluşlar olur, sivil toplum örgütleri gibi. Bütün bu kuruluşların organize edilmeleri gerekmektedir. Pek çok kuruluşun “Robinson Crusoe” sendromu diye adlandırılan “burada sadece biz varız” tarzı yaklaşım sergilemeleri ve sanki tek sorumlu kendileriymişçesine hareket etmeleri birlikte çalışmayı ve görev dağılımını zorlaştırmaktadır. Birçok kuruluşun birarada çalışabilmeleri için ortak bir terminolojileri de olması gerekmektedir.

Lojistik Destek

Afet sonrası afetzedelerin başta yemek ve barınma olmak üzere yukarıda da bahsedildiği gibi herşeye ihtiyaçları olmaktadır. Bu genelde bilinen ve göz önüne alınan bir durumdur. Ancak, çoğu kez göz ardı edilen bir başka lojistik destek ihtiyacı da yardıma gelen guruplar için ortaya çıkmaktadır. Afet bölgesinde uzunca bir süre kalması söz konusu olan bu gurupların:

- Yiyecek-içecek ve barınma
- Tuvalet ve banyo
- Vardiya usulu çalışabilmeleri için yedek personel
- Acil durum haberleşme
- Araçlarının yakıt ve bakımı

konularında desteğe ihtiyaçları olacaktır.

Kaynakların Yönetilmesi

Yukarıda da belirtildiği gibi, afet sonrasında görevli olmayan pek çok kişi ve kuruluş yardıma koşacaktır (**Şekil 4.8**). Birçok durumda da gelen yardım ya ihtiyaca yönelik olmayacak ya da gereğinden fazla olacak ve bu gurupların ve malzemenin doğru şekilde yönlendirilmesi gerekecektir. Bu bağlamda da koordinasyon çok önemlidir. Görevli gurupların birbirlerinden haberdar olması ve kimden emir alacaklarını bilmesi şarttır. Bunun çarpıcı bir örneği yakın bir geçmişte ABD’de yaşanmıştır. Yaşanan büyük bir yangın sonrası sular idaresi itfaiyenin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi açısından suyun dikkatli kullanılmasını isterken İtfaiye teşkilatı halktan yangına karşı önlem olarak evlerinin çatılarını sulamalarını istemiştir.



Şekil 4.8 Marmara Depremi sonrası dünyanın her yerinden yardım geldi (Hürriyet)

Arama Kurtarma

Afetlerde, sıradan bir acil durum çağrısından farklı olarak tam sayısı, yeri ve durumları belli olmayan afetzedelere ulaşılması söz konusudur. Bu da son derece organize bir çalışmayı gerektirmesine rağmen yaşanan bir afet sonrası çoğu kez arama kurtarma çalışmaları büyük bir karmaşa içinde yürütülmektedir (**Şekil 4.9**). Bu bağlamda hangi kuruluşun arama kurtarma çalışmalarını yöneteceği önceden belirlenmelidir.



Şekil 4.9 Marmara Depremi sonrası kurtarma çalışmaları (Hürriyet)

Ayrıca, normal koşullarda herhangi bir sağlık kuruluşunun başa çıkabileceğinin çok üstünde yaralı olacağı göz önüne alınarak, bu yaralanmaların tiplerine göre bir öncelik sırası hazırlanmalı ve yaralılar sağlık kuruluşları arasında dengeli bir şekilde dağıtılmalıdırlar.

Hayatını Kaybedenlerin Listelenmesi

Afet sonrası hayatını kaybedenlerin listesini hazırlamak iki açıdan önemlidir:

- Afet sonrasında bölgede yaşayan yakınları hakkında bilgi almak isteyen binlerce kişiyi bilgilendirmek gerekmektedir.
- Halen kayıp olan ve yardım bekleyen kişilerin belirlenmesi önemlidir. Gerçi, hiç yakını olmayan veya bölgeye sadece ziyaret amacıyla gelmiş olanları tespit etmek zordur ama bu çalışmanın yine de yapılması zorunludur.

Geçiş Belgesi Verilmesi

Güvenliğin sağlanabilmesi için önemli işlerden biri de afet bölgesinde bulunma izni olmayan kişilerin bölgeye sokulmamasıdır. Bu, yağmayı önlemek, kurtarma çalışmalarının gereksiz kalabalıklar tarafından istenmeden de olsa engellenmemesini sağlamak ve o bölgede işi olmayan kişilerin yıkıntılar arasında dolaşırken yaralanmalarının önüne geçmek açısından gereklidir. Görevlilerin dışında, bölgede yaşayan veya iş yeri olanlara geçiş belgesi verilebilir. Ancak, bu belgeleri vermeye hangi kuruluş veya kuruluşların yetkili olduğu belirlenmeli ve tek tip belge hazırlanmalıdır. Aksi takdirde güvenlik görevlileri belgeleri tanıyamayabilmekte hak sahibi kişilere dahi geçiş izni vermemektedir.

Tehlikeli Maddeler

Afet sonrası yanıcı, patlayıcı ve özellikle sağlığa zararlı kimyasalların ortaya yayılması durumunda bunlarla uğraşmakla kimin sorumlu olduğu (devletin özel birimleri mi ya da tehlikeli maddenin yayıldığı kuruluşun kendi görevlileri mi?) belirlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.

Marmara Depremi sonrası Tüpraş'da çıkan yangın bölgeyi çok farklı bir tehlike tehdidine de maruz bırakmıştı (**Şekil 4.10**). Bu yangın, tüm Kocaeli'ni ve İzmit Körfezi'ni tehdit etmekteydi. Ancak başka ülkelerden gelen deneyimli ekiplerin de katkısıyla ve kendi uzmanlarımızın ve işçilerimizin özverili çalışmalarıyla, Tüpraş yangını kesin kontrol altına alınmıştır ve tehlike tümüyle önlenmiştir



Şekil 4.10 Marmara Depremi sonrası Tüpraş yangını (Hürriyet)

Cesetler

Yoğun kayıpların verildiği bir afet sonrasında cesetler de başlı başına üzerinde durulması gereken bir konudur. Çoğu kez ölen kişinin kim olduğu hakkında bilgi bulunmamakta dolayısıyla normal yollardan defin işlemleri yürütülememektedir. Her durumda yapılması gereken şey cesetlere nerede bulunduğu ve daha sonra tanınmasına yardımcı olabilecek bilgiler işaretlenmelidir. Özel ceset torbaları ve cesetleri bir süre tutmak ve nakletmek amacıyla yönelik soğutmalı kamyonlar gibi araçlar hazır bulundurulmalıdır.

Diğer İşler

Aşağıda sıralanan işlerin de afet sonrası yapılması gerekmektedir.

- Halkın uyarılması ve halkla iletişimin sürdürülmesi
- Evsiz kalanların barındırılması ve doyurulması
- Hasarlı bölgelerin boşaltılması
- Gönüllülerin koordine edilmesi
- Toplu hayvan ölümleriyle ilgilenilmesi
- Çok hasarlı binaların belirlenip yıkılması
- Hasar bölgesinde bulunan değerli eşyaların sahiplerine ulaştırılması, ulaştırılmıyorsa ne yapılacağını belirlenmesi
- Hava trafiğinin de kontrol edilmesi
- Acil müdahale araçlarının yollarının açık tutulması ve terk edilmiş araçlar tarafından önlerinin kesilmesinin engellenmesi (**Şekil 4.11**).



Şekil 4.11 Afet sonrası acil müdahale araç trafiği (ABD’den bir örnek) [24]

- Hastaneler, yaşlı bakım evleri ve yuvalar gibi kuruluşların yardıma ihtiyaçlarının olup olmadığının kontrol edilmesi
- Hangi bölgelerde ve ne zaman alt yapı hizmetlerinin (elektrik, doğal gaz vb) kesilmesi gerektiğine karar verilmesi gibi.

4.2.2. İyileştirme

Eski haline döndürme faaliyetleri bir afeti hemen takiben acil durum müdahale döneminde başlar. Burada amaç hem resmi hem de gayri resmi bütün sistemleri ve de toplumu afet öncesi koşullara ya da normale geri döndürmektedir. Bu tür faaliyetler kısa dönemli ve uzun dönemli faaliyetler olarak ikiye ayrılabilir. İyileştirme (eski haline döndürme), afet yönetimi döngüsünün son aşamasıdır. İyileştirme, bütün sistemler normale veya normale yakın bir duruma gelene kadar devam eder.

Acil durum kontrol altına alındıkça afetzedelerin hayatlarının normale döndürülmesi gündeme gelecektir. Acil durumun yarattığı ilk etkilerin giderilmesi, iyileştirme ve sürdürülebilir kalkınmayı birbirinden ayıran kesin hatlar yoktur. İyileştirme süreci içinde “zarar azaltma” ve “hazırlıklı olma” ya yönelik faaliyetlerin geliştirilmesini sağlayacak pekçok olanak doğacaktır. İdeal durumda, iyileştirmeden bölgenin gelişmesine geçişin son derece yumuşak olmasıdır.

Kısa dönemli faaliyetler

Kısa dönemli faaliyetler hayati önemdeki sistemlerin hızlı bir şekilde çalışır konuma geri döndürülmesi için yapılan faaliyetlerdir. Müdahale aşamasında daha fazla hasarı ve

yaralanmayı önlemek amacıyla bazı acil tamir işleri yapılır. Kısa dönemli iyileştirmede ise yaşam için gerekli olan sistemler en azından güvenli olarak çalışabilecekleri konuma getirilirler. Bu tür kısa dönemli faaliyetlere şu örnekler verilebilir: ana geçiş güzergahlarından yıkıntıların kaldırılması, oturulmayacak kadar ağır hasarlı binaların yıkımlarının programlanması, zarar gören su sistemlerine geçici bağlantı noktaları oluşturulması, kanalizasyon, elektrik ve telefon sistemlerindeki hasarın tamir edilmesi, evsiz kalanlar için afet konutlarının yapılması gibi.

Uzun dönemli faaliyetler

Uzun dönemli faaliyetlerin amacı bütün sistemlerin ve toplumsal işlevlerin daimi olarak eski haline veya daha iyi duruma döndürülmesidir. Kısa dönemli iyileştirme faaliyetleriyle afetzedelerin acil ihtiyaçları görülür ve yardım programları faaliyete geçirilir. Aslında kısa dönemli ve uzun dönemli diye kesin bir ayırım güçtür. Uzun dönemli iyileştirme faaliyetleri kısaca afetten sonra pek çok sene devam edebilen ve binaların ve köprülerin, su ve diğer dağıtım hatlarının yenilenmesinden, riskin azaltılması için kentsel alanların yeniden tasarlanmasına kadar pekçok iyileştirme faaliyetini içerebilir. İyileştirme dönemi afet yönetimi açısından, diğer dönemler kadar önemlidir. Bunun başlıca nedeni, yaşanmış olan afetten ders alarak halkı aynı tehlikelere tekrar maruz bırakmayacak şekilde iyileştirmenin gerçekleştirilmesinin gerektiğidir. Buna bağlı olarak, bazı bölgelerde bina yapımına tekrar izin verilip verilemeyeceğinin, verilecekse bu binaların bölgenin taşıdığı risklere göre ne şekilde yapılmasının gerektiğinin belirlenmesi şarttır.

İyileştirme aşamasında şunu da unutmamak gerekir ki, daha önce benimsenen bir zarar azaltma planı olmaksızın bir afet sonrasında düzenlenmeye ve öncelik sırasını belirlemeye çalışmak kendi içinde bir felakete sonuçlanabilmektedir. Yetkililer, afetten zarar gören bölgeleri acilen eski durumlarına döndürmeleri konusunda olağanüstü baskı ile karşılaşmakta, bu da gelecekte meydana gelebilecek afetlerin doğurabileceği kayıpların azaltılması imkanını ortadan kaldırmaktadır. Afet meydana gelmeden afet sonrası oluşabilecek sorunları ele alan bir Afet Zararları Azaltma Planı yetkililer üzerindeki bu baskının biraz hafifletilmesine yardımcı olabilecek ve daha sürdürülebilir bir yeniden imar çabası için halkın desteğini arkasına alan bir gerekçeye sahip olacaklardır.

5. BÖLÜM 5: YASAL DURUM

5.1 Türkiye'de Durum

Cumhuriyetin ilanından günümüze kadar geçen zaman içinde gerçekleştirilen afet mevzuatı ve politikaları çalışmalarını 7269 Sayılı Yasanın kabulü öncesi ve sonrası olmak üzere 2 dönemde ele almak mümkün [25].

1959 öncesi dönemde uygulanan afet politikalarının ortak özelliğinin, sadece afet zararlarını karşılamaya yönelik kanunların çıkartılması olduğu görülür. Her afet olayı ve afet bölgesi için ayrı bir yardım kanunu hazırlanmıştır. (Erzincan ve Erzincan Depreminden Müteessir Olan Mıntikalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun, Eskişehir Su Baskınından Zarar Görenler İçin Yaptırılacak Meskenler ve Yardımlar Hakkında Kanun vb). Ancak 1939 Erzincan depremi ile başlayan 1944' e kadar süren peşpeşe yıkıcı depremler sonrası 1944 yılında 4623 sayılı "Yer Sarsıntılarında Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında " kanununun, 1945 yılında ise ilk Türkiye Deprem Bölgeleri haritası ve Yapı Yönetmeliğinin yürürlüğe konulmasıyla birlikte afet politikalarında bir değişiklik yapılarak, afet öncesi hazırlık ve koruyucu önlemlerin mevzuatımıza yerleştirildiği görülmektedir.

İkinci dönem, bugün yürürlükte olan 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" o güne kadar ki düzenlemelerin toparlanmış bir hali olarak genel ve temel bir yasa olarak hazırlanarak 15/05/1959 tarihinde kabul edilmesiyle başlar.

Kabul edilmesinden sonra geçen yıllar içinde birçok değişikliğe uğramışsa da bugüne kadar 1959 yılındaki özünü korumuş ve ülkedeki afet hizmetleri açısından uygulamadaki esasları belirlemiştir. Kamuoyunda Afetler Yasası olarak bilinen 7269 sayılı yasanın karakteristik noktalarını ifade edecek olursak;

1) Yasanın 1. Maddesindeki düzenleme ile tüm doğal afetlerin aktif ve muhtemel etki alanlarında yapılacak afet hizmetleri bütünleştirilmiştir. 2. Maddesinde getirdiği düzenleme ile Su baskınından etkilenen/ etkilenebilecek alanların belirlenmesi yetkisini D.S.İ. Genel Müdürlüğünün bağlı bulunduğu Bakanlığa, diğer aktif ve muhtemel afetlerin etkilediği alanların belirlenmesi yetkisini ise Bayındırlık ve İskan Bakanlığına vermiştir. Bu tür alanlarda Bakanlar Kurulunun Kararları ile Afete Maruz Bölge kararı alınabilmektedir.

2) Bu yasa ile afetlerden etkilenen afetzedelerin geçici, haksahibi olanların ise kalıcı konutlarının alt yapısı ile birlikte yapılması ve acil yardım gereksinimlerinin karşılanması Sosyal Devlet anlayışının bir parçası olarak devletin asli görevleri arasına alınmıştır.

3) Afete yönelik kamu hizmetlerinin giderlerinin karşılanabilmesi için gelir kalemleri daha sonraki düzenlemelerle daha da genişletilen " Afetler Fonu " kurulmuştur.

4) Gerek afetzedelerin haksahipliği ve borçlandırma (haksahipleri kalıcı konutları için 20 yılda faizsiz geri ödeme yapabilmektedir) işlemlerine, yeni yerleşim yerlerinin belirlenmesine, gerekse acil yardım, afet planlama ve koordinasyonuna yönelik esaslar oluşturulmuştur.

5) Afetlerin neden olduğu ekonomik ve sosyal zararların giderilebilmesi amacıyla 4123 ve 4133 sayılı kanunlarla yapılan değişikliklerle afetzedelere (Sosyal Dayanışmayı Teşvik Fonundan) ve afet gören belediyelere (İller Bankası paylarının arttırılması yoluyla) yardımlar yapılması sağlanmıştır.

7269 Sayılı yasa aynı zamanda 1965 yılında kurulan Afet İşleri Genel Müdürlüğünün yürüttüğü çalışmaların ana çerçevesi niteliğindedir. Genel Müdürlük, bugüne kadar ülkedeki tüm doğal afet olaylarından etkilenen ve etkilenebilecek alanların belirlenerek afete maruz tekliflerinin yapılması, hasar tespit çalışmaları, haksahipliği, acil yardım ödeneklerinin kullanılması, geçici ve kalıcı iskan alanlarının belirlenmesi ve planlama, kamulaştırma işlemlerinin yapılması, afet planlarının hazırlanması gibi yasadaki tanımlanan afet hizmetlerini yerine getiren ünitelerinde, afetler konusunda kazandığı deneyimleriyle özgün bir kamu kurumu niteliğindedir. 1999 depremi sonrasında imar yönetmeliklerinde yapılan değişikliklerle hazırlanması zorunlu olan imar planına esas jeolojik / jeoteknik etüt raporlarının kontrol ve onayı da Genel Müdürlüğün sorumluluğuna verilmiştir.

1999 Depremlerinden sonra sonuçları itibariyle afet hizmetlerini önemli ölçüde etkileyecek Ulusal Deprem Konseyi kurulması, Yapı Denetim Yasasının çıkartılması, Uzmanlık, Zorunlu Deprem Sigortası gibi gelişmeler yaşanmıştır.

Bütün dünyada olduğu gibi Ülkemizde de egemen hale gelen Yeni Liberal Politikalar açısından yaşanan ekonomik krizlerden esas olarak devletin aşırı büyümesinin, hantal yapısının sorumlu olduğu, Sosyal Devletin artık katlanılabılır olmaktan çıktığı ifade edilmektedir. Bu yaklaşımla hazırlanan 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1995 - 2000) dönemi içindeki afet mevzuatı tartışmalarında da bir önceki döneme kıyasla önemli bir eksen kayması yaşandığı görülmektedir. Kamusal hizmetin her alanında olduğu gibi afet hizmetlerinde de

özelleştirme, piyasaya açılma temel felsefe olmuş, afet harcamalarının kamu maliyesinde dengeleri bozan negatif faktörden biri olduğu savunulmuştur.

Bu anlayışlar 1999 Depreminden hemen sonra afet hizmetlerinin ve yapılanmalarının çerçevesini önemli derecede etkileyecek değişimlere yön vermiştir. Bu konuda ilk adım 27.08.1999 tarihli ve 4452 sayılı Kanununla alınan yetkiye dayanılarak hazırlanan 574 sayılı K.H.K ile 7296 Sayılı yasada değişiklikler yapılarak atılmıştır. Yine aynı çerçevede Türkiye’de imar uygulamalarına da yönelik değişiklikler yapılmıştır (**Şekil 5.1**)

Türkiye’de tehlikelerle ilgili kurumsal yapı **Şekil 5.2** de gösterilmektedir. Örgütlenme modeli merkezi yapıda Başbakanlık ve ona bağlı Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğünden (TAY) oluşmaktadır. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı geleneksel olarak afet sonrası işlerle ilgilenmektedir; üç genel müdürlükten birisi özel olarak hasar tespiti ve hak sahiplerinin belirlenmesi işini üstlenmiştir. İçişleri Bakanlığı ise Sivil Savunma Yasası ile kendisine verilen sivil savunma birliklerinin eğitimi ve organizasyonuna yönelik görevleri yerine getirmekle yükümlüdür. Diğer yandan, Türkiye’de atanmış Valilerle seçimle gelen belediye başkanlarından oluşan yerel yönetimlerin ikili yapısı afet yönetiminde üstlenilen görevlerde de farklılaşmaya neden olmaktadır. Merkezi yönetimin temsilcileri olarak tüm il düzeyinde sorumlu olan valiler, afet durumunda emniyet güçlerinin de amiri olarak özel bir yetkiyle donatılmışlardır. 7269 sayılı Afetler Yasasına göre, valiler olağan dışı koşullarında her türlü ayrıcalıklı yetkilere sahiptir. Belediye örgütleri ve belediye başkanları bu durumlarda Valilere itaat etmekle yükümlüdürler.

Kent yönetiminden sorumlu olan Belediyeler risk yönetiminden de sorumludur. Bu durum, yeni (2005) yürürlüğe giren 5393 sayılı Belediye Yasasında bir dilek olarak ve sorumluluklar açık biçimde belirtilmeden yer almaktadır. Ancak bu alanda belediyelerce izlenecek görevler, kapsam ve adımları açıkça tanımlayan bir yöntemin bir an önce geliştirilmesi gerekmektedir. Bu türden bir yöntemin belirlenmesinde önemli bir çaba bölümü 3194 sayılı İmar Yasasında yeni arazi kullanım ve bina yapım ve denetimiyle ilgili olarak izlenecek yeni yolların belirlenmesi olacaktır. Böyle bir çalışma, tehlikelerin ve potansiyel zararların tespiti ile başlamalıdır. Bu sistemin yeniden değerlendirilmesi ve yeniden organizasyonu Türkiye’de risk yönetiminin anlaşılması ve geliştirilmesi için ilk adım olacaktır.

Afetlere İlişin Politikalarda Geleneksel Sistem ve Yasal Düzenlemeler

AFETLER YASASI

7269
(1959)
BİB

İMAR YASASI

3194
(1985)
BİB

İLGİLİ YÖNETMELİKLER

- Afet Bölgelerine Yapılacak Yapılar
- Afet Sebebiyle Yapılan Ve Yapılacak Olan Binaların Borçlandırma Bedellerinden Yapılacak İndirimler Hakkında Yönetmelik
- Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı Ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik
- Afetzedelerin Haklarına İlişkin Yön.
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapıların Tasarım İlkelerine İlişkin Yön.
- Hasarlı Yapıların Değer Belirleme İlkelerine İlişkin Yönt.
- Afetlerin Sosyal Yaşama Etkilerini Belirleme İlkelerine İlişkin Yönt.
- *vb*

İLGİLİ YÖNETMELİKLER

- Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönt.
- Plansız Alanlar İmar Yönetmeliği
- 18.Madde Uyarınca Yapılacak Arazi ve Arsa Düzenlemeleri ile İlgili Yönt.
- Tip İmar Yönetmeliği
- Fen Adamlarının Yetki ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik
- Müellif ve Müellif Kuruluşların Yeterlik Yönetmeliği
- Gecekondu Kanunu Uygulama Yönt.
- Otopark Yönetmeliği
- Sığınaklarla İlgili Yönetmelik
- Harita Mühendislik Hizmetleri Müellifleri Ehliyet Durumlarına Ait Yönetmelik
- Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik
- *vb*

1999 DEPREMİ SONRASI YAPILAN DÜZENLEMELER

Yapı Denetimi Hakkında KHK
(595 no.Kararname;
10.4.2000)

Zorunlu Yapı Sigortası
(587 no. Kararname;
27.12.1999)

601 Sayılı K.H.K;
28.6.2000)

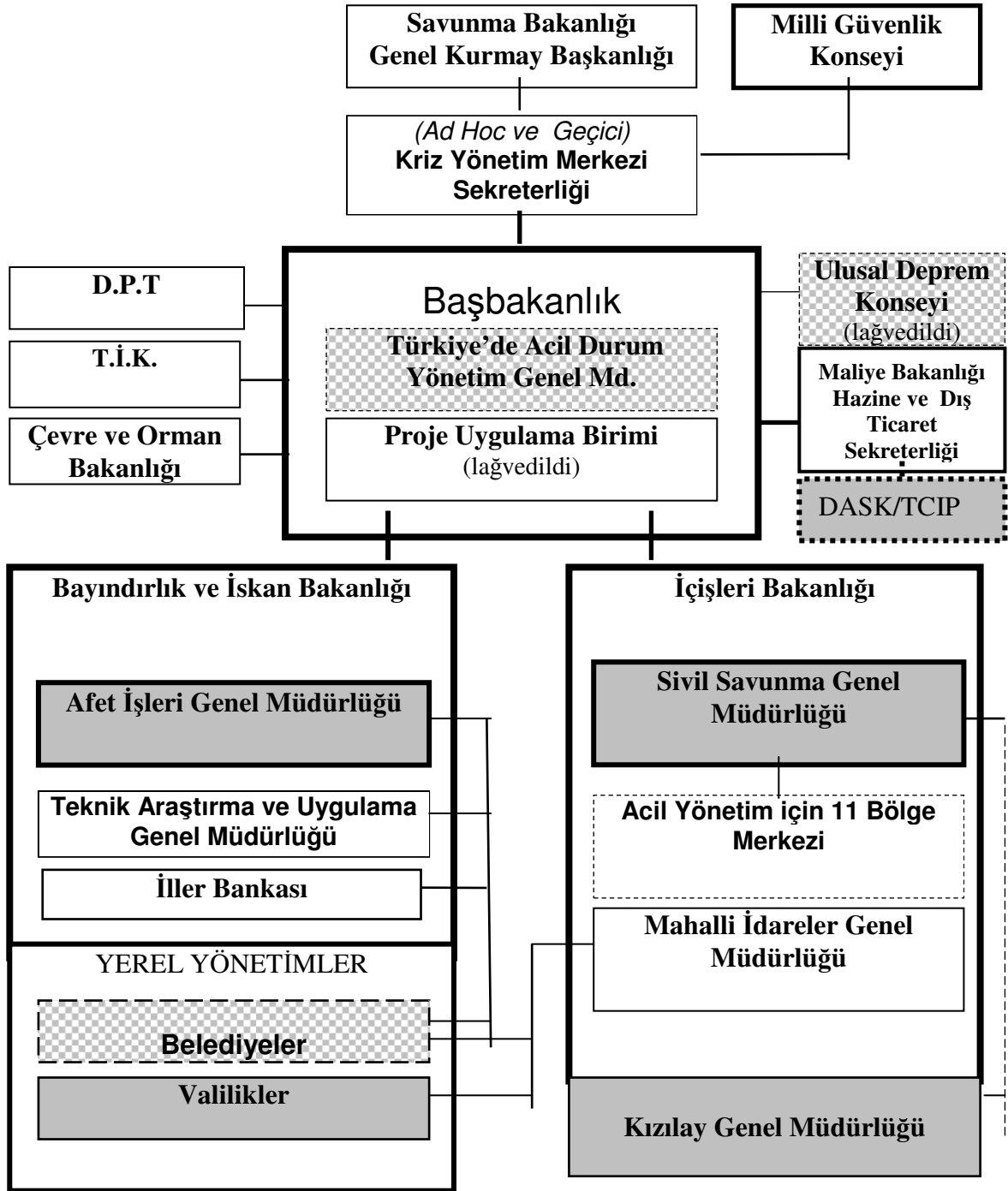
ONAYLANMIŞ YASALAR

Yapı Denetim Yasası 4708 (2001)
İl Özel İdareleri Yasası 5272 (2004)
Büyükşehir Belediyeleri Yasası 5216 (2004)
Belediye Yasası 5302 (2005)
Kentsel Dönüşüm Yasası 5366 (2005)
Kuzey Ankara Girişi Yasası 5104 (2004)
Koruma Yasası 2863-5226 (2004)

AFETLERLE İLGİLİ GÜNCEL YASA TASLAKLARI

Yasa Taslakları:
Zorunlu yapı sigortası/ Afetler/ İmar/ Dönüşüm/ Kat Mülkiyeti Yasasında Değişiklik/ Yapı Yasası/

Şekil 5.1 Afetlere İlişin Politikalarda Geleneksel Sistem ve Yasal Düzenlemeler [26]



Şekil 5.2 Türkiye'de Afet Yönetimine İlişkin Kurumsal Yapı [27]¹⁴

¹⁴ Koyu renkli kutular afet sonrası sorumluluğu olan idareleri göstermektedir ; Çevresi noktalı kutular ve çizgiler 1999 depreminden sonar oluşturulan kurumlardır; Damalı kutular zarar azaltma konusunda görev üstlenen birimleri göstermektedir.

5.2 Farklı Ülkelerde Ulusal Düzeyde Yapılan Yasal Düzenlemeler

Uluslararası Kuruluşların önyak olduğu toplantılar ve deklarasyonları izleyen dönemlerde çok sayıda ülkede ulusal ve yerel yönetimlerin belirlenen hedeflere yönelik düzenlemeler ve yeni uygulama kararları aldığı izlenmektedir. Bu girişimlere örnek sayılabilecek yeni yaklaşımların neleri kapsamış olduğuna özetle bakılacak olursa aşağıdaki yeni kavram, araçlar, ve işleyişlerin getirildiği anlaşılmaktadır:

ABD Zarar Azaltma (Sakinim) Yasası 2000 (Public Law 106-390): 1970li yıllardan bu yana afetler konusunda Federal ölçekte geçerli bulunan Robert Stafford yasasına afet öncesi sorumluluklar ve etkinlikler ilk kez sistemli bir biçimde getirilmiş bulunmaktadır. Getirilen mekanizmaların başında Zarar azaltma Planlaması yer almaktadır. Yasa, afet sonrasına ilişkin düzenlemelerle neden yetinilemeyeceğini açıklayan bir gerekçe ile başlamakta, zarar azaltma çalışmalarını farklı yönetim düzeylerinde hazırlanabilen ve afet öncesi önleyici ve risk azaltıcı önlemlerin tümünün bir plan kapsamında yürütülen etkinlikler bütünü olarak tanımlamaktadır. Bölgesel, Eyalet, *county*, şehir düzeylerinde hazırlanabilecek bu planların Başkanlığa sunulması ve onay görmesi durumunda doğrudan bir Zarar azaltma Fonu'ndan yararlanılarak destek verilebileceği açıklanmakta; bu desteğin en az yarım milyar dolar tutarında olacağı belirlenmektedir. Yasaya göre Kamu-Özel Kesim Ortaklıkları özendirilmekte, öncelikle Çoklu (çoğul) Tehlike Haritaları'nın hazırlanması amacıyla destek verilebileceği belirtilmiştir. Maliyet-Etkin zarar azaltma yöntemlerinin araştırılması özendirilmekte, bu özellikteki proje önerilerine öncelik verileceği anlaşılmaktadır. Güvenli Arazi Planlama ve Yapılaşma için özel yöntemlerin geliştirilmesi öngörülmektedir. Yerel Toplulukların özellikle katılımlı yöntemlerle Zarar azaltma Planları hazırlamaları özendirilmekte, Zarar azaltma Planı hazırlama kılavuzlarının geliştirilmesi desteklenmektedir. Kamu-Özel Zarar azaltma İşbirliğine büyük önem verilmekte, kimi tesis ve kuruluşların bu kaynaklardan yararlanmada öncelik taşıdıkları tanımlanmaktadır. ABD'de, bu düzenlemelere göre beklenen uygulamaların, ne yazık ki 11 Eylül sonrasında öncelikler büyük ölçüde ulusal güvenlik alanına kaymasıyla büyük ölçüde geri kalmasına karşın, söz konusu düzenleme zarar azaltma konusunda en kapsamlı ve kararlı bir öncü girişim olmuştur.

- **Yeni Zelanda 2002:** Mevcut Sivil Savunma Yasası'nda yapılan kapsamlı değişiklik ve eklerle risk yönetimi geliştirilmiş ve yerel toplulukların etkin roller edinmesi sağlanmıştır. Yasaya göre risk belirleme ve ölçme çalışmaları temel bir etkinlik olarak tanımlanmış, risk iletişimi için kurumsal yöntemler önerilmiştir. Uygulamalarda maliyet-etkin risk azaltma yöntemleri hedeflenmiş, süreçlerin belgelenecek değerlendirme işlemlerine konu edilebilmesi için önlemler geliştirilmiştir.

- **Güney Afrika 2002:** Mevcut Afetler Yasası'nda gerçekleştirilen değişiklik ve eklerle yerel ve merkezi yönetimlerin birlikte oluşturduğu kurullar belirlenmiş, afet etkilerini önleyici bir 'Ulusal Afet Yönetimi Çerçevesi' hazırlanarak zarar azaltma çalışmalarının bir disiplin altına alınması sağlanmıştır.
- **Avustralya 2002:** Farklı düzeylerdeki yönetim birimlerinin oluşturduğu bir koordinasyon kurulu olan COAG'ın (The Council of Australian Governments - Avustralya Hükümetleri Meclisi) hazırladığı rapora göre bir ulusal Zarar azaltma programına 45 milyon dolar ayrılmış ve risk azaltmaya öncelik veren beş yıllık bir reform paketi uyarınca çalışmalar programlanmıştır.
- **İngiltere 2004:** Çıkarılan Sivil Zarar azaltma Yasası ile her düzeyde afet olasılıklarına karşı direnç geliştirme yöntemleri belirlenmiştir. Yerel toplulukların risk azaltma konusunda çalışmalar yapmalarının özendirilmesi amacıyla araçlar geliştirilmiş, ayrıca konut yasasında ve pek çok başka sektörde risklerin belirlenmesi ve güçlendirme yöntemleri geliştirilmesine olanaklar sağlanmıştır.
- **Ermenistan 2001-2:** Birden fazla yasada yeni önlemler getirilirken bu düzenlemeler arasında da bağlantılar kurulmuş Sismik Korunma Yasası, Çevre Eğitimi ve Halkın Bilgilendirilmesi Yasası, Sivil Savunma Yasası entegre bir yaklaşımla zarar azaltma ağırlıklı bir politikaya geçilmesi hedeflenmiştir.
- **Kanada 2004:** Kamu Güvenliği ve Risk Önleme Projeleri Geliştirme Programı (Public Safety and Emergency Preparedness Canada - PSEPC) kapsamında risklere karşı alınacak önlemler konusunda farklı düzeylerdeki yönetim birimlerinin koordinasyonu sağlanmış, kademeli sorumluluklar düzenlemiştir. Zararların karşılanmasında kişi başına ilk dolar'ın bütünüyle yerel yönetime ait olması öngörüldürken, ikinci dolar'ın yarısı, üçüncü dolar'ın %75'i üst yönetim ve merkezi yönetime ait olacağı kararlaştırılmıştır. Risklerin azaltılması özendirilirken, farklı düzeylerdeki yönetimlerin ortak katılımı ile yürütülen büyük ölçekli zarar azaltma projeleri, özellikle su baskını konularında havzalar bütününde sistemli yatırım programları geliştirilmiş bulunmaktadır.
- **Yunanistan 2003:** Geleneksel afet sonrası çalışmaları düzenlemeleri anlayışından çıkılarak, 3013 sayılı Sivil Korunma Yasası yürürlüğe sokulmuştur. Buna göre, Bakanlıklararası koordinasyonu sağlayan bir Müsteşarlık kurulmuş, Sektörel planlarda riskleri göz önüne alan yeni bir yapılanma geliştirilmiştir. Kentsel alanlarda doğal tehlike

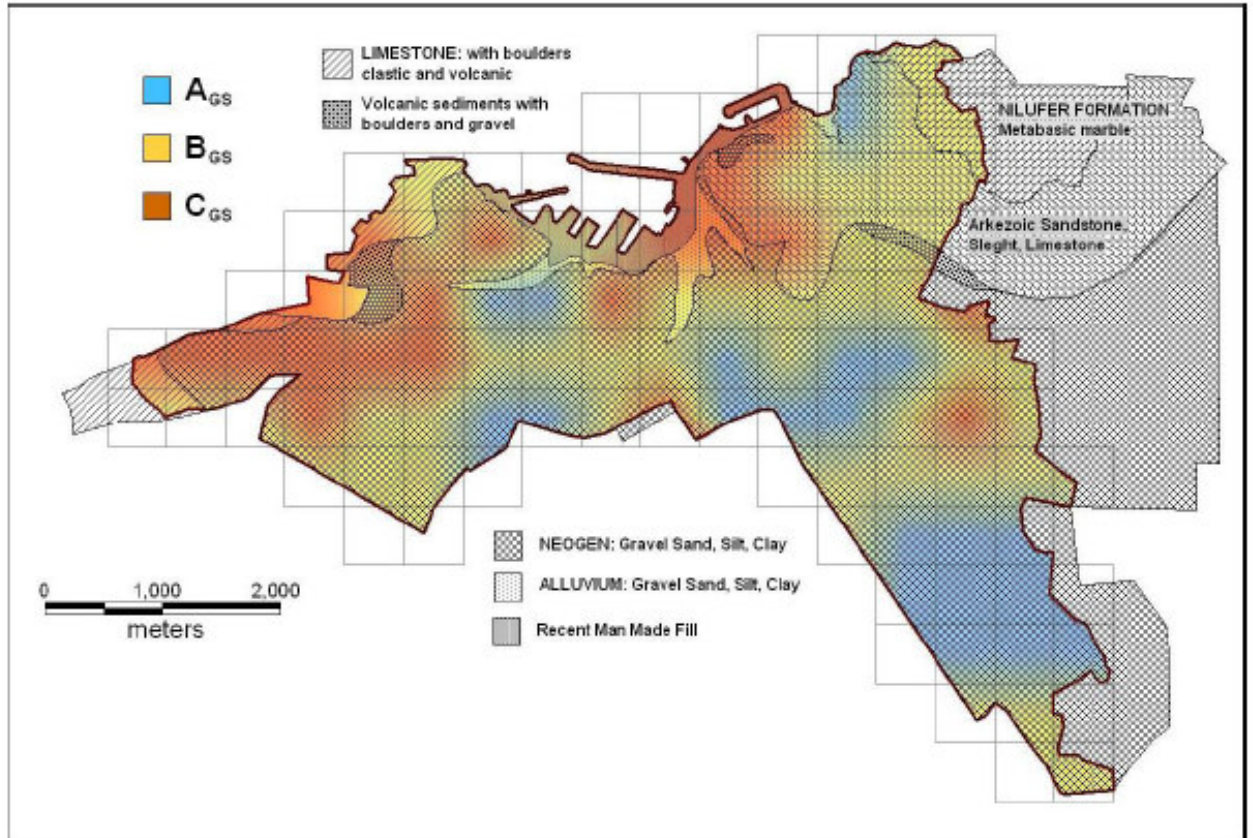
haritalarının hazırlanması yöntemleri tanımlanmış, risk azaltma yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması için ayrı bütçe öngörülmüştür. Ayrıca kapsamlı ulusal risk haritaları hazırlanması amacıyla önlemler alınmıştır.

- **Japonya 1961:** Eskiden beri zarar azaltma yaklaşımına sahip olan ve uluslararası çalışmalarda yönlendirici roller üstlenmiş bulunan Japonya'da tüm etkinlik ve önlemleri düzenleyen Afet Önleme Temel Yasası'dır. Buna göre yıllık devlet bütçesinin %5'i risk azaltma amaçlı yatırımlara ayrılmaktadır. Kurumsal açıdan, afet yönetimi ile sorumlu bir Devlet Bakanı bulunmakta, ayrıca bir Merkez Afet Yönetim Kurulu çalışmaları yönlendirmektedir. Yasada özel sektör birimlerinin, diğer aktörlerin ve bireylerin sorumlulukları ayrı ayrı tanımlanmış bulunmaktadır. Ülke bütününde tehlike haritaları 1/25 000-2 500 ölçeklerinde hazırlanmış olup, ayrıca yerleşim alanları için bu belgeler elde edilmiştir. Sivil etkinlikleri yönlendirmede bir "Risk Azaltma Bilgi Platformu" çok değerli katkılar sağlamaktadır.
- **AB 2005:** Avrupa Birliği, zarar azaltma çalışmalarını kendi bünyesi bütününde henüz kurumlaştırmamış olmakla birlikte, bu alanda araştırmaları ve uygulamaları desteklemektedir. Bugün risklerin belirlenmesi ve azaltılmasını amaçlayan büyük ölçekli çok sayıda araştırma yürütülmektedir. Bunlar arasında ESPON (European Spatial Planning Observation Network - Avrupa Mekansal Planlama Gözlem Ağı) Doğal Tehlikelerden Kaynaklanan Riskler Araştırması (2005-), ARMONIA (Applied multi Risk Mapping of Natural Hazards for Impact Assessment – Etki değerlendirmesi için Doğal Tehlikelerin Uygulamalı Çoklu Risk Haritalarının Hazırlanması) (2005-) risklerin belirlenmesi ve belgelenmesi konularında yürütülen araştırmalar, çoklu risklerin mekansal değerlendirmesine ağırlık vermektedir. Risk yönetimi çabalarının AB bütünleşmesinde bir araç niteliğine kavuşması öngörülmektedir. Zarar azaltma planlamasının tüm AB politika ve programlarına entegre edilmesi ve 2007-2013 döneminde zarar azaltma planlamasının ulusal programlarda yer alması Zarar azaltma planlaması konusunda el kitapları hazırlanması ve diğer sivil etkinliklerin yürütülmesi hedeflenmektedir.

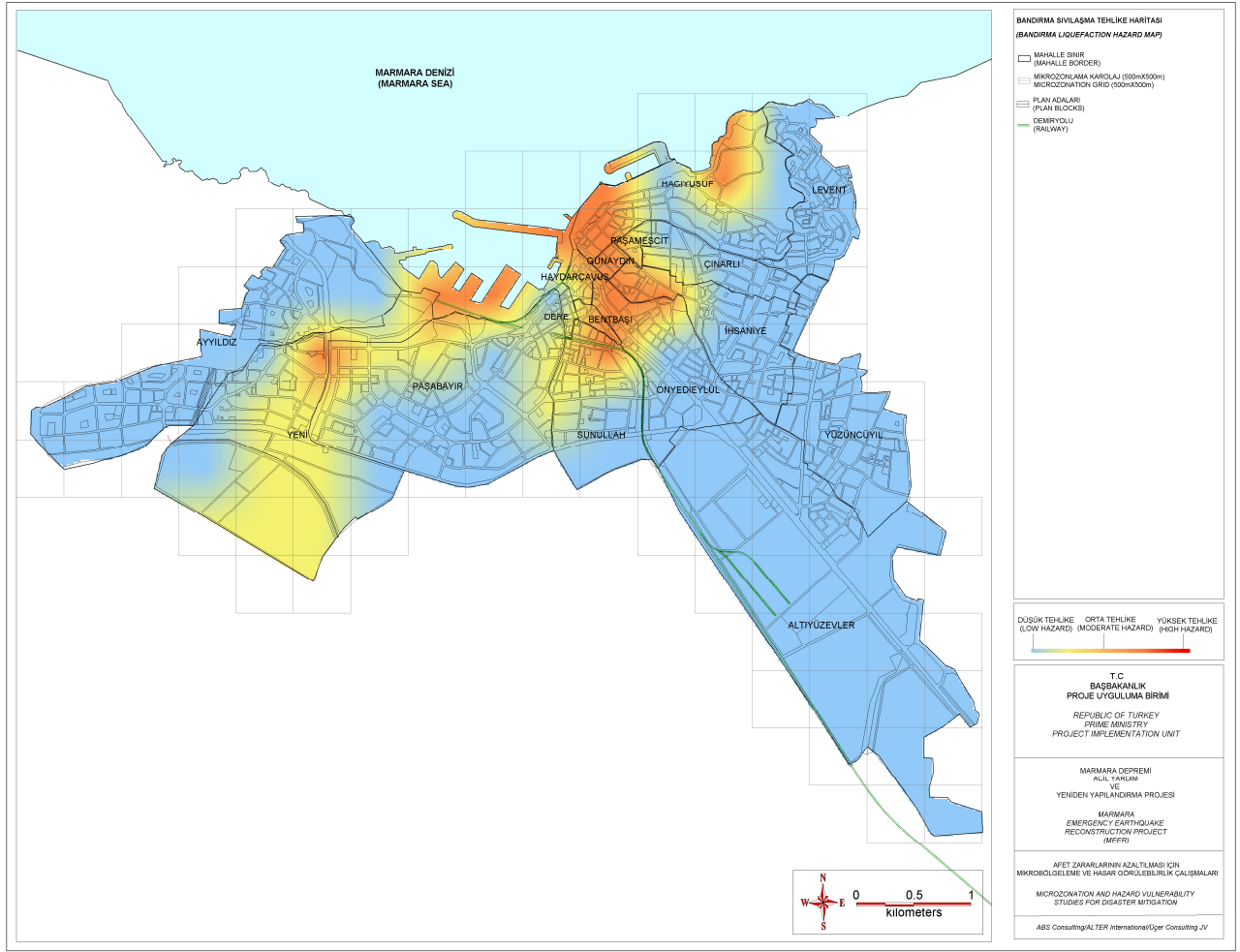
6. BÖLÜM 6: ÖRNEK ÖN ÇALIŞMA (BANDIRMA)

6.1 Genel Yaklaşım

Bölüm 3 de de kısaca açıklandığı gibi afet olaylarına yaklaşım tehlikelerin tiplerinin, büyüklüklerinin ve etki alanlarının belirlenmesiyle başlar. Tek tek her tehlike için bir tehlike haritası hazırlanır ve doğal tehlikelerin her birine ilişkin tehlike düzeylerinin (Şiddetli, Orta, Düşük) sayısal değeri belirlenir. Doğal tehlikeye bağlı olarak, tehlike düzeyi kategorilerini genişletmek veya daraltmak mümkündür. Yeterli bilgi mevcut olsa da, dünyada kabul edilen herhangi bir standart tehlike düzeyi kategorisi bulunmamaktadır. Doğal tehlike verilerinin gruplanması, bilgi, uygunluk ve deneyime dayanır. Örneğin Bandırma için hazırlanmış ve **Şekiller 6.1 – 6.3** de tekrar verilmiş olan tehlike haritalarında zemin sarsıntısı için zeminin spektral ivmesi göz önüne alınarak belirlenmesine karşın, tsunami tehlikesi için tsunami taşkın alanının ulaşabileceği mesafeye göre esas olarak bu alanın içinde veya dışında kalınması durumu göz önüne alınmıştır.

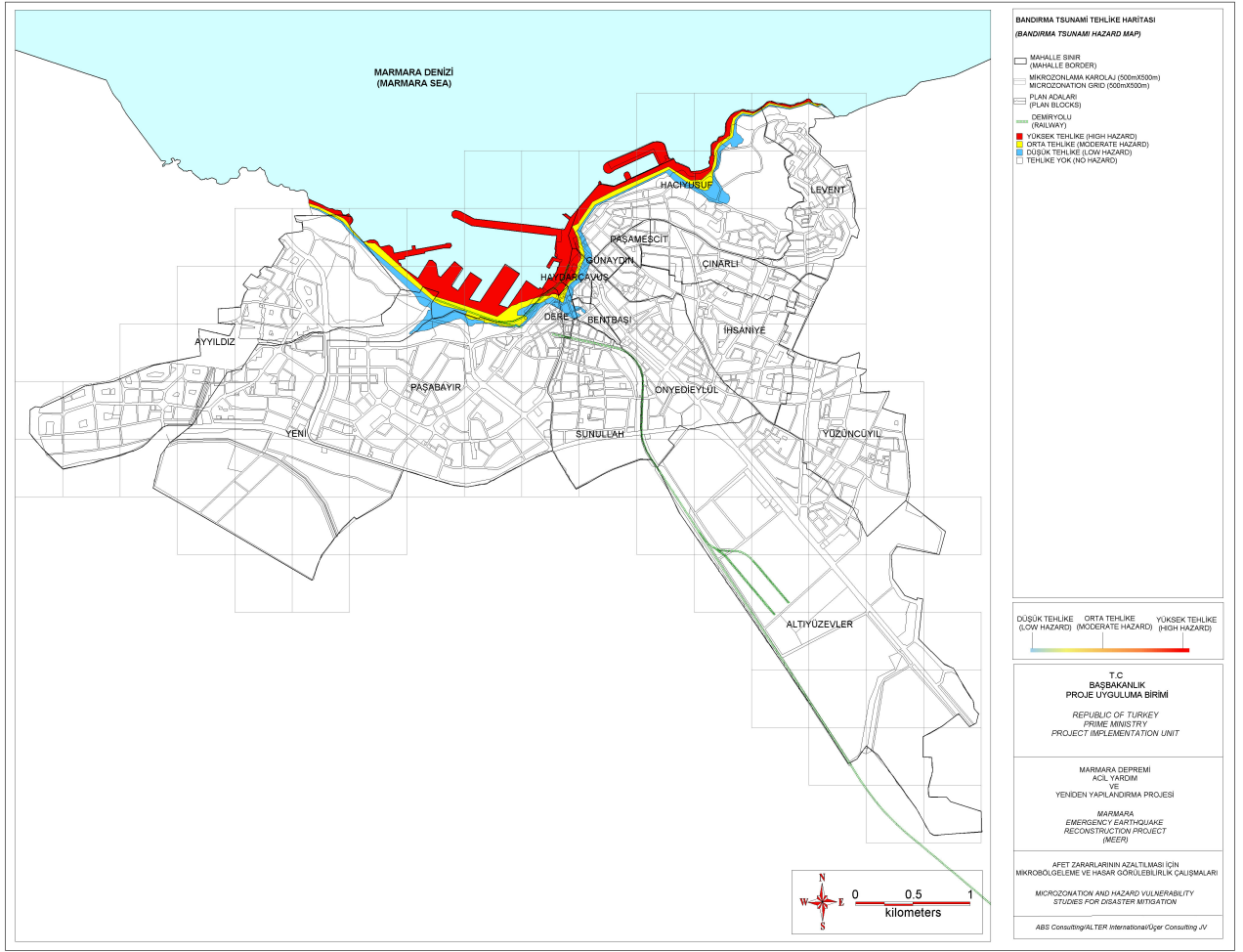


Şekil 6.1 Zemin sarsıntısı tehlike haritası ve jeoloji (A en az tehlikeli, C en tehlikeli) [17]



Şekil 6.2 Zemin sıvılaşması tehlike haritası [17]

Haritaların hazırlanmasında her tehlike için tehlike düzeyi kategorisi belirlenir. Bu kategorileri belirlemede elde edilen verilerin hassasiyeti ve detayı önemlidir. Örneğin taşkın haritaları, su baskını tehlikesine maruz kalabilecek bölge ve alanları gösterir. Taşkın haritaları, potansiyel su miktarı ile coğrafik yükseltiler (eş yükselti eğrileri) analizine göre hazırlanır. Sel riski en basit olarak taşkın bölgesinin "içinde" veya "dışında" olarak değerlendirilebilir. Daha gelişmiş analizlerde, su derinlikleri de gösterilebilmektedir. Taşkın bölgeleri, bu bölgelerdeki bütün alanların eşit derecede hasara uğrayacağı anlamına gelmediğinden gelişmiş bir taşkın metodolojisi kullanılarak ve derinlikleri hesaba katarak daha kesin sel Tehlike düzeyi kategorileri oluşturulabilmektedir. Tsunami için de benzer bir yaklaşım gösterilir.

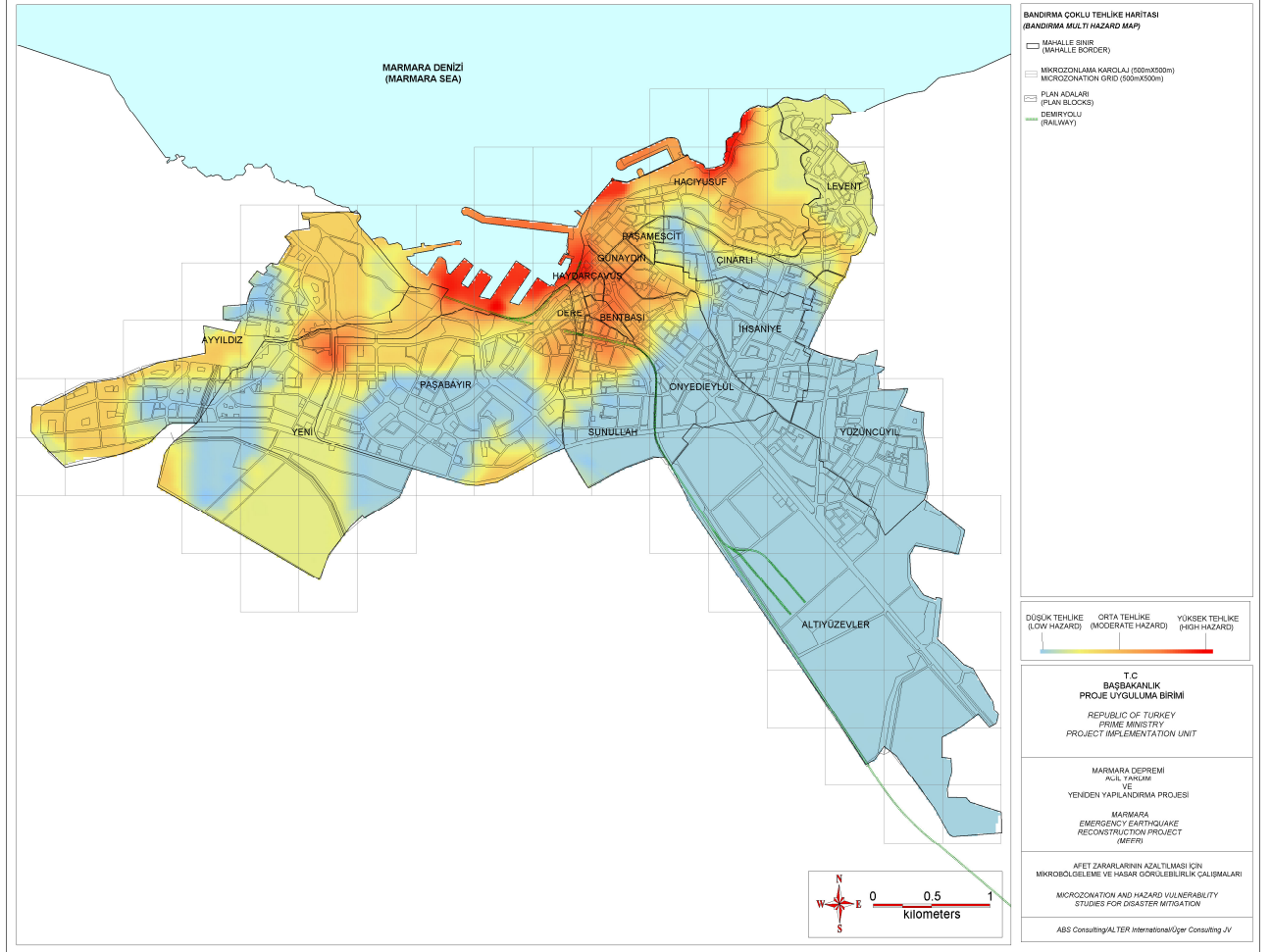


Şekil 6.3 Tsunami tehlike haritası [17]

Bir çoklu tehlike haritası, o bölgenin sınırları içinde, daha fazla risk altında bulunabilecek alanları gösterir. Bu harita, yalnızca bir doğal tehlikenin doğurabileceği etki değil birden fazla doğal tehlikenin etkisi altında bulunan alanları tanımlar. Bu, bir bölgenin sınırları içinde bulunan alanların birden fazla doğal tehlikeden etkilenebileceğinin anlaşılması için çok önemlidir. Afet zararlarının azaltımı planlamasında bu toplu etkinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu haritanın (**Şekil 6.4**) oluşturulmasında farklı tehlike düzeylerine (Şiddetli, Orta, Düşük) ilişkin sayısal değerlerle birlikte esas olarak bir üst üste bindirme yaklaşım kullanılmıştır. Bu yöntemde, her doğal tehlikeye, maksimum on puan olmak üzere bir puan verilmiştir. Bütün doğal tehlikeler için puanlamanın sınırlandırılması, her doğal tehlikenin eşit ağırlıkla dikkate alınmasını sağlar. Bu teknikte, daha düşük bir çoklu tehlike puanına sahip olan bölgelerin aslında belirli bir tehlike tek başına ele alındığında yüksek tehlike alanları olabileceği akıldan

çıkarılmamalıdır. Başka bir deyişle, bu harita (çoklu tehlike haritası), her tehlike için ayrı ayrı oluşturulan haritalarla birlikte kullanılmalıdır.



Şekil 6.4 Çoklu (çoğul) tehlike haritası [17]

Haritalar hazırlandıktan sonra gerekli olan bilgi kent envanteridir. Binalar hakkında ne kadar detaylı bilgi sahibi olunursa o kadar hassas sonuçlar elde edilir. Binaların tipi, yaşı, kat sayısı, kullanım şekli, yapım yılı, taban alanı, bitişik veya tekbaşına oluşu gibi bilgiler önemlidir. Elbette kent envanteri yalnız binaları içermez. Altyapının (su, kanalizasyon, doğalgaz, telefon, elektrik gibi), depolar, yollar, köprüler ve benzer yapıların da afet tehlikeleri karşısındaki durumlarının belirlenmesi çok önemlidir. Bütün bu bilgilere ek olarak, nüfus ve demografik yapı ile ilgili bilgiler gerekmektedir. Bütün bu bilgiler ve veriler toparlandıktan sonra, o bölgenin karşı karşıya kalması olası bir afet sonunda can ve mal kayıplarının tahmini olarak hesaplanması gerekmektedir.

Kayıp Tahmini, gelişen bir alandır. Geçmişte yaşanan afetlerden alınan derslerin yanında yeni yaklaşımlar, geliştirilmiş yazılım, daha iyi bilgi ve jeolog, mühendis, ekonomist, sosyal bilimci ve planlamacılar arasındaki işbirliğiyle birlikte kayıp tahmini daha net yapılmaya başlanmıştır. Kayıp Tahmini, geçmişte yaşanan afetlerden edinilen deneyim, resmi faaliyetlere ilişkin bilgi, yapıların performansı, hasar görülebilirlik ve nüfus bilgisinin birleştirilmesi işlemidir. Eldeki bu bilgilerle, potansiyel doğal tehlikelerden beklenen kayıplar tahmin edilebilmektedir.

Doğal afetlerin sayısındaki artış ve değişen etki dereceleri ile birlikte, yönetimler için afetlere karşı daha aktif bir rol üstlenmek zorunlu hale gelmektedir. Doğal afetlerin neden olduğu kayıplara ilişkin tahminlerin hazırlanması, devletin bütün kademelerindeki kamu görevlilerinin acil durum müdahale, planlama ve zarar azaltma faaliyetlerini gerçekleştirmesini kolaylaştırmaktadır. Kayıp tahmini ayrıca, özellikle sigorta ve inşaat sektörleri ile ekonomik kalkınmada yer alan her kesimi içerecek şekilde özel sektörde sayısız uygulamaya sahiptir.

Bandırma örneğinde, Bandırma'nın karşı karşıya kalması olası büyük tehlikeler göz önüne alınarak kayıp tahminleri yapılmıştır. Bu bölümde Bandırma ilçesi için MEER Projesi kapsamında gerçekleştirilen Afet Zarar Azaltma Planlaması ile ilgili ön çalışmanın bazı sonuçları verilmektedir.

6.2 Deprem

6.2.1 Bina Hasarı

Sismik yer sarsıntısı sırasında, yapılar, kendi doğal titreşim frekansında salınma eğilimi gösterir. Bir yapının titreşim frekansı, altındaki zeminin titreşim frekansına yakın olduğunda, yapı atalet kuvvetlerinin büyüklüğü artar. En yalın fiziksel terimlerle ifade edersek, bu olgu, rezonans olarak adlandırılır. Zemin ile çoğu beş ila yedi katlı beton iskeletli yapılar arasındaki rezonans, 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depreminde görülen ağır hasarı açıklar.

Bina hasarının yapısal hasar ve yapısal olmayan hasar olmak üzere iki önemli tipi vardır. Yapısal hasar binanın yapısal dayanıklılığını ve yer çekimi kuvvetlerine ve deprem sarsıntılarına karşı dayanıklılığını etkilemektedir ve potansiyel yaşam tehlikesi oluşturmaktadır. Yapısal olmayan öğelerde (binanın ayrılmaz parçası olan ancak yük taşımayan ara duvarlar, pencereler, tavanlar, ışıklandırma aksesuarları, mekanik ekipman, elektrikli bileşenler, ve diğer mimari özellikler gibi binanın yapısal dayanıklılığını etkilemeyen öğeler) meydana gelecek hasarlar ise yapının kullanım şeklinin bozulmasına neden olabilir veya potansiyel yangın kaynağı, veya yıkılma tehlikesi oluşturabilir.

Yapısal olmayan bileşenlerdeki önemli derecedeki hasar yapının bütünlüğünü tehdit etmeyen sallanma düzeyinde de olabileceği ve ayrıca yapısal olmayan bileşenlerin değiştirilmesi maliyetli olduğu için yapısal olmayan hasar genellikle yapısal hasardan ayrı olarak modellenir. Örneğin, FEMA'nın HAZUS modeli içinde yapısal olmayan bileşenler tipik olarak yaklaşık bina değerininin %70'ini oluşturmaktadır.

Ekonomik kayıpların göz önünde bulundurulması ilave veri ve modelleri gerektirmektedir. Halen eldeki bölgesel bina verileri kullanım ve yapı tipine bağlı olarak binaların sayılması ile sınırlıdır. Kaybı değerlendirmek için büyüklüğün (metre kare başına toplam dağılımı veya tipik bina büyüklüğü) yanı sıra metre kare başına düşen değiştirme veya inşaat maliyetlerinin tahminlerini gerektirmektedir. Eldeki bina hasar modelleri bu çalışmada hasar durumu açısından, örn. "güvensiz" veya "orta hasar", gibi hasar sonuçları üretmektedir. Betonarme olmayan taş yapılar için hasar durumları hasar yüzdesi olarak tanımlanmıştır ki bu ekonomik kayıpları tahmin etmek için doğrudan kullanılabilir. Betonarme yapılar için ise hasar durumu tahminleri şu an hasar yüzdesi olarak değerlendirilmesini içermemektedir; dolayısıyla bu yapılara ilişkin ekonomik kayıpların tahmin edilebilmesi için geliştirilmesi gerekmektedir.

Yapısal ve yapısal olmayan hasara ek olarak, bina içindeki hasar da ekonomik kayıplara eklenmektedir. Bina içinde genellikle yapıya bağlı olmayan, mobilya, bilgisayarlar vb., öğeler bu sınıfa girmektedir. İçeriklerin değeri genellikle bina değerinin yüzdesi olarak tahmin edilmekte, ve Amerika'da bu değer oturma amaçlı kullanım için bina değerinin yaklaşık %50, ticari kullanımlar için %100, ve çoğu sanayi kullanımı için %150 den başlayarak değişmektedir.

6.2.2. Modelleme

Yer sarsıntısının büyüklüğü ve rezonansa bağlı dinamik titreşim amplifikasyonundan bağımsız olarak, depremlerde bazı yapılar diğer yapılara göre daha iyi direnç gösterebilmektedir. Donatısız veya kötü donatılı (düktil olmayan) betonarme iskeletli ve donatısız taşıyıcı tuğla duvarlı yapılar, çelik yapılar veya iyi betondan yapılmış yapılara göre çok daha kötü bir performans göstermektedir.

Türkiye'de mevcut binalar büyük oranda, orta yükseklikte (4-10 katlı), boşluklu blok dolgu, düktil olmayan betonarme iskeletli binalar ile alçak ((3 veya daha az katlı), donatısız yığma binalardan oluşmaktadır. Bu yapı tipleri aşırı derecede kırılıgandır ve depremlere iyi direnç göstermez.

6.2.2.1. Mevcut Bölgesel Yapı Envanteri Verileri

Yapı envanteri için olarak Türkiye genelinde bölgesel yapı envanterine ilişkin olarak esas olarak Devlet İstatistik Enstitüsü'nün (DİE) en son 3.212 belediyede yapmış olduğu 2000 yılı bina sayısı, adres, yapım yılı, kullanım amacı, yapısal sistem, daire sayısı, kat alanı, kat sayısı, tahliye sistemi, ısıtma sistemi ve fiziksel görünüş dahil olmak üzere yapıya özgü bilgilerin toplandığı çalışmasının yanısıra, uzmanların gözlemleri, Bandırma belediyesinden elde edilen bilgiler ve hava fotoğrafları kullanılmıştır.

Mevcut yapı kayıp tahmini için kullanılan DİE yapı ile ilgili verileri, taşıyıcı sistem (yapısal), yapının kullanım amacı, kat sayısı ve yapım yılı ile ilgili çeşitli yapı ve daire tablolarını (mahalle bazında oluşturulmuştur) içermektedir. Farklı yapı hasar modelleri farklı verileri gerektirir. Örneğin, betonarme yapılar için uygulanmakta olan analiz metodolojisi, yapının yaşı ve yüksekliği ile ilgili bilgileri gerektirir.

DİE'nin çalışması Bandırma'daki binaların çoğunluğunu betonarme iskeletli veya donatısız yığma binaların oluşturduğunu göstermektedir. Beton iskeletli yapılar, yapı envanterinin yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır; bu oranın, Türkiye'deki diğer şehirlerde de benzer olduğu düşünülmektedir. Grup olarak, bu yapılar Türkiye'de, bir depremde yaşanacak bina kayıpları açısından tek başlarına en büyük potansiyeli oluşturmaktadır. Özellikle dört katlı veya daha yüksek binalar olmak üzere beton iskeletli yapıların sismik performansı, kat sayısı arttıkça çok daha kötü olmaktadır. 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depreminde tamamen çöken betonarme iskeletli binaların genellikle kat sayısı üçten fazla olan binalar olduğu gözlemlenmiş ve kaydedilmiştir. Yer sarsıntısında bu binalar büyük oranda çökmüştür.

Donatısız yığma binaların (eski binalar) kat sayısı genellikle üç veya daha azdır ve yapılan saha incelemelerinde bu binaların beton zemin ve çatı diyaframlarıyla uygun şekilde birbirlerine bağlandıkları gözlemlenmiştir. Osmanlı Döneminde yaygın olarak yapılan, dış tarafta yapısal olmayan ahşap kaplamalar kullanılan 2 katlı evler bu bina tipine bir örnek olarak verilebilir. 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depreminde yapılan gözlemlere dayanarak, bu binaların, çoğunluğunun büyük oranda alçak binalardan oluştuğu göz önünde bulundurulduğunda orta şiddette bir sismik riske maruz kalabileceği söylenebilir. Kat sayısı dördün üstüne çıktığında, bu yapıların sismik performansı, kat sayısına bağlı olarak kötüleşecektir.

6.2.2.2. İstatiksel Temel

Geçmişte yaşanan depremlerdeki istatistiksel bina hasarı gözlemleri kullanılarak birçok farklı yapı tipinin performansı değerlendirilebilmektedir. Genellikle, önceki depremlerde gözlemlenen, belirli bir sarsıntı şiddetinde belirli bir binada oluşan yapısal hasar, diğer bölgelerdeki benzer yer sarsıntısı tehlikesine sahip, benzer şekilde yapılmış olan binalara yönelik değerlendirmeye uygulanabilmektedir. Bu, çoğu deprem yapı kayıp tahmini metodolojisinin temelini oluşturmaktadır. Önceki depremlerden edinilen deneyim kullanılarak, gelecekte meydana gelebilecek depremlerde oluşabilecek yapı kayıplarını tahmin etmek için bir metodoloji geliştirilebilmektedir. Deprem sonrası değerlendirme verilerinin daha ayrıntılı olduğu durumlarda, daha doğru kayıp tahminleri yapılabilmektedir.

Birçok yapıyı içeren bir yapı grubuna ilişkin kayıp tahminlerini verdiklerinden istatistiksel hasar modellerinin tek bir binaya yönelik değerlendirmede uygun olmadığı akıldan çıkarılmamalıdır. Bu modeller, daha ayrıntılı bir temelde değerlendirilmesi gereken tehlikeli ve kritik tesislere yönelik değerlendirme için de uygun değildir.

6.2.2.3. Betonarme İskeletli Yapılar için Hasar Modellemesi

Betonarme yapılarda muhtemel hasar, 1999 Düzce depremi sonrasında Düzce için oluşturulan hasar verilerinden geliştirilen bir ampirik model kullanılarak modellenmiştir [28]. Bu modelde, muhtemel hasarı değerlendirmek için altı yapı parametresi kullanılmaktadır:

- 1) kat sayısı
- 2) minimum normalize edilmiş yatay rijitlik indeksi
- 3) minimum normalize edilmiş yatay dayanım indeksi
- 4) normalize edilmiş artıklık puanı: birden fazla çerçeve çizgisinin, yanal kuvvetleri bütün yapısal sisteme dağıtacak süreklilik derecesi
- 5) yumuşak kat indeksi: 1. katın yüksekliğinin 2. katın yüksekliğine oranı
- 6) çıkma oranı: her katın, zemin kat alanına bölünmesi ile elde edilen çıkma alanı.

Modelde, Yapı Hasarı İndekleri hesaplanır ve bu indeksler, hasar durumunu (GÜVENLİ, GÜVENSİZ, ARA BÖLGEDE) belirlemek için eşik değerlerle karşılaştırılır. Alçak yapılar ile orta yükseklikteki yapılar, çeşitli sarsıntı şiddet dereceleri (M_w 7.4, M_w 7.0., M_w 6.5), enine dalga hızı açısından tanımlanan çeşitli zemin tipleri (0-200 m/sn, 201-400 m/sn, 401-700 m/sn, 701+ m/sn) ve faya olan çeşitli mesafeler (0-4 km, 5-8 km, 9-15 km, 16-25 km, 26+ km) için eşik modifikasyon katsayıları oluşturulmuştur. Bu yöntem, diğer iki depreme (1992 Erzincan, 2002 Afyon) ilişkin verilere de başarılı bir şekilde uygulanmıştır [28].

Ampirik hasar modelini belirli bir yapıya uygulamak için, statik proje ve mühendislik hesaplamalarından bina parametrelerinin belirlenmesi gerekir. Ampirik hasar modelini DİE veri tabanında sunulanlar gibi toplam istatistiksel yapı verilerini *bölgesel* düzeyde kullanabilmek için, tipik veya örnek parametre değerleri alınmalıdır. **Tablo 6.1** 'de verilen örnek parametre değerlerini hesaplamak için, belirlenen altı parametre değerinin her biri ile birlikte 2.500'den fazla betonarme yapıyı içeren bir veri tabanı kullanılmıştır. Örnek parametre değerlerini elde etmek için kullanılan veri tabanının, yapım yılı, kullanım amacı ve kat sayısı gibi daha ayrıntılı bir analize imkan tanıyacak bazı verileri içermediği akıldan çıkarılmamalıdır.

Tablo 6.1 Betonarme İskeletli Yapılara ilişkin Ampirik Hasar Modelinde Kullanılacak Tipik Parametre Değerleri, Örnek Türk Veri Tabanı temelinde Oluşturulmuştur [16]¹⁵, [28]

Kat sayısı	Veri tabanında bulunan yapı sayısı	Ortalama minimum normalize edilmiş yanal rijitlik indeksi	Ortalama minimum normalize edilmiş yanal dayanım indeksi	Ortalama minimum normalize edilmiş fazlalık puanı	Ortalama yumuşak kat indeksi	Ortalama çıkma oranı
1-3	98	0.062	2.993	1.633	1.103	0.137
4	332	0.055	2.193	1.623	1.074	0.157
5	929	0.048	1.760	1.416	1.130	0.180
6	1.147	0.050	1.525	1.352	1.123	0.196
	2.506					

Türkiye'deki riskin azaltılması ve sismik iyileştirmenin sağlanması için teklif edilen programda, geçmişten bu yana yapılan önemli yapı şartnamesi (kod) değişiklikleri göz önünde bulundurulmalıdır. İdeal olarak, bunun sonucunda, uzun süre yürürlükte kalan kod versiyonlarının kapsadığı önemli dönemlerin bir mülhazasını içerecek, istatistik esaslı bir hasar modeli elde edilecektir. Ancak, beton yapılara yönelik mevcut ampirik hasar modelinde yapım yılına açıkça yer verilmemektedir. Ayrıca, DİE'den alınan mevcut bölgesel yapı verileri on yıllık periyotlar için gruplandırıldığından Türk Yapı Kodlarının 1975 baskısının kabul edildiği yıl olan 1975 yılını bu on yıllık periyodun ortasına almak zor olmaktadır.

Yapım yılı ve yapı deprem hasarı arasında istatistiksel bir bağıntının olmamasından dolayı, teklif edilen kayıp tahmin metodolojisi, beton iskeletli yapı dayanımının, 1975 öncesi dönem, 1975-1978 dönemi ve 1998 sonrası dönemde yapılan binaları kapsayan bir niteliksel düzeltmeyi içermektedir. Örnek veri tabanından alınan ortalama sismik dayanım indeksi, 1980

¹⁵ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "*Metodoloji El Kitabı*", Nisan 2006, s. 5-20

öncesinde yapılan binaları göstermek için %10 düşürülmüş, 1980 sonrasında yapılanları göstermek için de %10 artırılmıştır.

Dayanım katsayısının kullanılmasıyla, yaşla birlikte görülen performans değişiminin göz önünde bulundurulmasına ek olarak, zaman içinde gerçekleştirilen bölgeleme değişiklikleri (deprem bölgeleri sınıflandırılmaları) ve deprem hasarına bağlı olarak yapı envanterinden yapılan çıkarmaların etkisi de değerlendirilmiştir:

6.2.2.4. Donatısız Yiğma Binalar için Hasar Modellemesi

Donatısız yiğma (DY) yapılarda oluşan hasar, Uygulamalı Teknoloji Konseyi (Applied Technology Council - ATC) tarafından oluşturulan uzlaşya dayalı hasar probabilistik matrislerinden (ATC, 1985) elde edilen ortalama hasar ilişkileri kullanılarak modellenmiştir.

1985'te, ABD Federal Acil Durum Yönetim Teşkilatı (Federal Emergency Management Agency - FEMA), bir istatistiksel uzlaşya hasar modeli oluşturulması, Kaliforniya'da meydana gelecek büyük bir depremin ekonomik etki tahminine katkı yapılması amacıyla, ATC tarafından yürütülen bir çalışmaya sponsor olmuştur. Tutarlı bir temelde uzman görüşlerinin toplanmasını kolaylaştırmak için, ATC-13 projesinde, **Tablo 6.2** olarak aşağıya alınmış olan standartlaştırılmış hasar durumu tanımları kullanılmıştır. Üç turda yapılan anketlerden elde edilen, 60'tan fazla uzman tarafından tamamlanan bilgiler, uzlaşya dayalı hasar olasılık matrisleri (HOM'ler) oluşturmak üzere beta dağılımı kullanılmak suretiyle uygun hale getirilmiştir. HOM'ler, belirli bir yapı tipinin, belirli bir yer sarsıntısı şiddetinde belirli bir hasar durumunda bulunması olasılığını gösteren tablolardır.

Tablo 6.2 Donatısız yiğma Yapı Hasarı için Uygulanacak ATC-13 Hasar Durumu Tanımları (ATC, 1985) [16]¹⁶

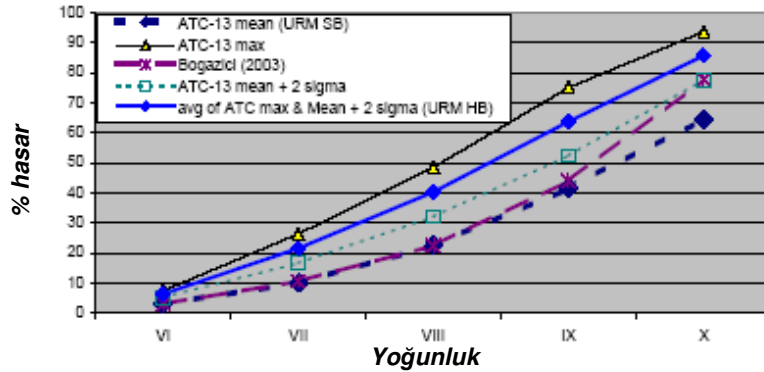
	Hasar Durumu	Aralık	Merkezi Hasar Katsayısı
1	Hasarsız	0	0
2	Az Hasarlı	0-1	0.5
3	Hafif Hasarlı	1-10	5
4	Orta Hasarlı	10-30	20
5	Ağır Hasarlı	30-60	45
6	Büyük Hasarlı	60-100	80
7	Yıkılmış	100	100

"ATC-13: Kaliforniya için Deprem Hasar Değerlendirmesi Verileri" (Earthquake Damage Evaluation Data for California) (ATC, 1985) başlığıyla hazırlanan raporda, uzman görüşlerinin

¹⁶Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Metodoloji El Kitabı", Nisan 2006, s. 5-20

istatistiksel analizi yapılmış, alçak ve orta yükseklikteki donatısız yığma taşıyıcı duvarlı yapılar dahil olmak üzere 78 yapı sınıfı için ağırlıklı hasar katsayısı istatistikleri (HOM'lar temelinde oluşturulmuştur) verilmiştir. Hasar katsayısı istatistikleri, kullanıcıya, Modifiye Mercalli Şiddet Ölçeği ve yapı sınıfı olmak üzere iki tip veriyi kullanmak suretiyle ortalama hasarın (en iyi hasar katsayısı tahmininin ağırlıklı ortalama değerini kullanarak) yanı sıra standart sapmayı hesaplamasına imkan tanır. Hasar (Hasar Katsayısı, HK), maddi kaybın, yapının yenileme maliyetine oranı olarak ifade edilmiştir. ATC-13'te yer alan hasar fonksiyonları ile amacın, Kaliforniya'daki yapı sınıflarını göstermek olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Bir başka deyişle, hasar fonksiyonları, her bir sınıftaki "standart olarak yapılmış" ortalama Kaliforniya binalarını gösterir.

ATC eğrilerinin Türk yapım yöntemlerine uygulanması, DY tipi yapıma ilişkin önemli bir kabulü gerektirir; bir başka deyişle, Türk DY yapılarının performansı, Kaliforniya için oluşturulan ATC-13 DY eğrilerinin varyasyonları kullanılarak modellenenir. Kaliforniya'dan gelen inşaat mühendislerince gerçekleştirilen saha incelemelerinde elde edilen bilgilere dayanarak, alçak yapılara ilişkin ATC-13 ortalama hasar eğrisinin, dolu veya beton bloklarla yapılan Türk DY yapıları için muhtemel bir hasar beklentisini gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, boşluklu blok ile yapılan DY yapıların dolu blokla yapılanlara göre önemli oranda kötü bir performans sergilemesinin beklendiği ancak, yine de ATC-13 maksimum hasar eğrisinin biraz üstünde bir performans gösterebileceği belirlenmiştir. Aynı şekilde, boşluklu blokla yapılan DY yapılarındaki hasar da ATC-13 maksimum eğrisinin ve ortalama artı iki standart sapmayı gösteren ATC-13 eğrisinin ortalaması kullanılarak modellenmiştir. Bu eğriler **Şekil 6.5**'de gösterilmektedir. Son dönemde, ATC-13 temelinde oluşturulan dolu blok eğrisine benzer bir eğrinin İstanbul'a ilişkin kayıp tahmini ((Kandilli, 2003), bu tahmin de **Şekil 6.5**'de gösterilmektedir), için de kullanıldığına bakılırsa, bu varsayım, uygun bir varsayım gibi gözükmektedir.



Şekil 6.5. Donatısız yığma Alçak Yapı Hasar Modelleri [16] ¹⁷

¹⁷ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Metodoloji El Kitabı", Nisan 2006, s. 5-21 (DY DB: Donatısız yığma, Dolu veya Beton BlokDY BB: Donatısız yığma, Boşluklu Blok)

6.2.2.5. Diğer Yapı Tipleri için Hasar Modellemesi

Türkiye’de bulunan diğer yapı tipleri için de uygulanabilecek ATC fonksiyonları mevcuttur. Ancak diğer kategorisine giren bina yüzdesi yukarıda verilen 2 temel yapı tipine göre çok düşük olduğundan, hesaplamaları yapılmamıştır.

6.2.2.6. Ölü ve Yaralı Sayısı ve Barınak Modellemesi

Potansiyel ölü ve yaralı sayısını ve yer değiştirme ihtiyacını değerlendirmek için, çeşitli bina tiplerinde bulunan kalan kişi sayısının hesaplanması gerekir. Esas itibarıyla DİE'nin yapmış olduğu 2000 yılı nüfus sayımı sonuçları kullanılmıştır.

Yapı envanterinin büyük bir bölümünü konutlar oluşturduğundan, mevcut değerlendirmede, odak noktasını gece nüfus dağılımları (bir başka deyişle, insanların çoğu evlerinde iken) oluşturmuştur. Gündüz nüfus dağılımlarını benzer şekilde hesaplamak için, konut dışı olarak kullanılan binaların kullanım yoğunluğuna ilişkin veriler (örneğin, konut dışı olarak kullanılan bina başına kullanıcı sayısı veya konut dışı olarak kullanılan binada metrekare başına kullanıcı sayısı) gerekmektedir.

Mevcut çalışmada, esas olarak, donatısız yığma ve betonarme yapılara (yapı envanterinin büyük bir bölümünü bu yapılar oluşturmaktadır) ilişkin yapı kayıp tahminleri yapıldığından, bu yapı tiplerinde konutlarda yaşayan nüfusun dağılımının bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla çeşitli varsayımlar yapılmıştır:

- 1) Yukarıda belirtildiği üzere gece insanların çoğu “Konut” ve “Çoğunluğu Konut” sınıfı yapılarda bulunur.
- 2) Nüfus ve hane dağılımının, yapı tipi dikkate alınmaksızın, o mahalledeki her konut binası içinde eşit olduğu varsayılmaktadır. Bir başka deyişle, her mahallede, hane ve nüfus dağılımı, yapı tipleri arasındaki daire dağılımı temelinde çeşitli yapı tiplerindeki (örneğin, donatısız yığma, betonarme) konutlara göre yapılabilmektedir. Oranlar, mahalleden mahalleye değişiklik gösterecektir.

Buna bağlı olarak, çeşitli yapı tiplerinde muhtemel hasara maruz kalabilecek kişi sayısı, DİE yapı tipleri yüzdeleri (örneğin, her mahallede betonarme bina yüzdesi) ile mahallenin toplam nüfusunun çarpımı sonucunda bulunabilir.

Türkiye’de yaygın olarak kullanılan yapı tiplerine ilişkin ölü ve yaralı tahminlerinde, DY yapı hasar modellerine tutarlılık açısından donatısız yığma yapılara ilişkin ATC-13 ölü ve yaralı

sayısı modeli (**Tablo 6.3**) ile betonarme iskeletli yapılara ilişkin PEER (Pacific Earthquake Engineering Research - Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi) anket esaslı ölü ve yaralı sayısı modelleri (**Tablo 6.4** ve **6.5**) kullanılmıştır.

Tablo 6.3. ATC-13 Yaralanma ve Ölüm Oranları* (Tablo 9.3, ATC, 1985'ten güncellenmiştir) [16]¹⁸

Hasar Durumu	Hasar Oranı (%)	Hafif Yaralanma (%)	Ağır Yaralanma (%)	Ölüm (%)	Toplam Yaralı veya Ölü (%)
Az Hasarlı	0-1	%0.003	%0.0004	%0.0001	%0.0035
Hafif Hasarlı	1-10	%0.03	%0.004	%0.001	%0.035
Orta Hasarlı	10-30	%0.3	%0.04	%0.01	%0.35
Ağır Hasarlı	30-60	%3	%0.4	%0.1	%3.5
Büyük Hasarlı	60-100	%30	%4	%1	%35
Yıkılmış	100	%40	%40	%20	%100

- Hafif çelik levhalı yapıla ile ahşap iskeletli yapılar için bütün kesirler 0.1 ile çarpılacaktır

Tablo 6.4. 1999 Kocaeli Depremi sonrasında Gölcük'te gerçekleştirilen Nüfus Anketi temelinde PEER için tespit edilen Betonarme Yapılara ilişkin Öldürücü olmayan ve Öldürücü Yaralanma Oranları [16]¹⁹

Hasar Durumu	100kişi/öldürücü olmayan yaralanma	100 kişi/öldürücü yaralanma	100 kişi/toplam yaralanma (öldürücü + öldürücü olmayan)
Tamamen Çökmüş	33.1	10.7	43.8
Kısmen Çökmüş	15.5	1.5	17.0
Hasarlı, Çökme gerçekleşmemiş	11.3	0.0	11.3
Yalnızca yapısal olmayan elemanlar ve eşya hasarı	5.2	0.0	5.2
Toplam	16.8	2.9	19.7

Tablo 6.5. 1999 Kocaeli Depremi sonrasında Gölcük'te gerçekleştirilen Nüfus Anketi temelinde PEER için tespit edilen Kat Sayısına göre Beton Yapılara ilişkin Öldürücü olmayan ve Öldürücü Yaralanma Oranları [16]²⁰

Hasar Durumu	100kişi/öldürücü olmayan yaralanma	100 kişi/öldürücü yaralanma	100 kişi/toplam yaralanma (öldürücü + öldürücü olmayan)
<i>Tamamen Çökmüş</i>			
4 veya daha az katlı	19.0	0.0	19.0
5 veya daha fazla katlı	36.3	13.1	49.4
<i>Kısmen Çökmüş</i>			
4 veya daha az katlı	13.7	0.0	13.7
5 veya daha fazla katlı	16.1	2.0	18.1
<i>Hasarlı, Çökme gerçekleşmemiş</i>			
4 veya daha az katlı	8.5	0.0	8.5
5 veya daha fazla katlı	12.4	0.0	12.4
<i>Yalnızca yapısal olmayan elemanlar ve eşya hasarı</i>			
4 veya daha az katlı	5.6	0.0	5.6
5 veya daha fazla katlı	4.4	0.0	4.4

^{18, 19, 20} Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Metodoloji El Kitabı", Nisan 2006, s. 5-27, 5-29

6.2.2.7. Barınak Modellemesi

Depremi konutlarda oluşturduğu hasar ve/veya zorunlu yaşamsal hizmetleri (su ve elektrik gibi) kesintiye uğratması sonucunda, insanlar, hizmetler yeniden eski haline döndürülünceye, yıkılan binalar yeniden yapıncaya veya hasarlı olanlar oturulabilecek şekilde onarılncaya kadar yerlerini değiştirebilmektedir. Hasar gören yapılarda oturanlar alternatif barınma yerlerine ihtiyaç duyacak, ya hasarsız binalarda yaşayan akrabaları veya arkadaşlarının yanında ya da hasarlı alanın dışında, otellerde veya evlerinin yakınında kurulan çadırlar veya çadır kentler dahil olmak üzere devletin acil müdahale çalışmalarının bir parçası olarak sunduğu barınaklarda barınacaklardır. Genellikle, devlet tarafından sunulan barınaklarda kalacak kişi sayısı (barınak yükleri), büyük oranda hasar görmüş binalarda (belirli bir hasar durumu eşiğinin üstündeki hasar) yaşayan kişi sayısına bağlı olacaktır ancak, oturduğu bina hasar görmese de kritik hizmetlerden yoksun olan kişiler de bu sayıya dahil olabilmektedir.

1999 depremi sonrasında elde edilen veriler temelinde, benzer bir azaltma faktörü Türkiye için de uygulanabilmektedir. Eylül 1999'da, AİGM (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) işbirliği ile DİE 59.000'den fazla hane halkını (250.000 kişiyi temsil etmektedir) kapsayan bir anket gerçekleştirmiştir. Bu anket, depremden büyük ölçüde etkilenmiş olan dört ilde (Bolu, Kocaeli, Sakarya ve Yalova), evleri hasar görmüş veya çökmüş olan hane halkları üzerinde yapılmıştır. Anketin yapıldığı sırada (afetten yaklaşık bir ay sonra), ankete katılanlar çadır kentlerde, evlerinin yakınında kurulan çadırlarda veya devlet barınaklarında yaşamaktaydı. Anketin, hasarlı alanın dışına çıkmış veya hastaneye yatırılmış olan kişileri kapsamadığı akıldan çıkarılmamalıdır. Çökmüş veya ağır hasar görmüş yapılarda oturan 23.511 kişi üzerinde yapılan anketin sonuçları **Tablo 6.6**'da verilmektedir. Bu tablo incelendiğinde, devlet barınakları veya çadır kentlerinde kalan hane halkı oranının %27 ile 54 arasında değiştiği görülmektedir. Söz konusu dört ilde devlet sığınağı veya çadır kentlerde kalan hane halkı oranı tahminen toplam %43'tür; bu oran, mevcut 1. Düzey analizde kullanılacaktır. Gelir, yaş veya diğer demografik parametrelerle ilgili faktörlere ilişkin verilerin kısıtlı olmasından dolayı 1. Düzey analizde bu faktörler dikkate alınmamaktadır.

Tablo 6.6. Çökmüş veya Ağır Hasarlı Binalarda Oturanlar için DiE Anket Sonuçları (Eylül 1999) [16]²¹

İl	Çadır Kentlerde Yaşayan Hane Sayısı	Çadır Kent dışında Yaşayan Hane Sayısı	Yeri Değişmiş Toplam Hane Sayısı
Bolu	568	1.559	2.127
	%27	%73	
Kocaeli	5.871	7.525	13.396
	%44	%56	
Sakarya	2.263	1.920	4.183
	%54	%46	
Yalova	1.369	2.436	3.805
	%36	%64	
Toplam	10.071	13.440	23.511
	%43	%57	

□

Altyapı Sistemi Hasar Modellemesi
İtyapı Sistemi Hasar Modellemesi
tyapı Sistemi Hasar Modellemesi
yapı Sistemi Hasar Modellemesi
apı Sistemi Hasar Modellemesi
pı Sistemi Hasar Modellemesi
ı Sistemi Hasar Modellemesi
Sistemi Hasar Modellemesi
Sistemi Hasar Modellemesi
istemi Hasar Modellemesi
stemi Hasar Modellemesi
temi Hasar Modellemesi
emi Hasar Modellemesi
mi Hasar Modellemesi
i Hasar Modellemesi
Hasar Modellemesi
Hasar Modellemesi
asar Modellemesi
sar Modellemesi
ar Modellemesi
r Modellemesi
Modellemesi
Modellemesi
odellemesi
dellemesi
ellemesi
llemesi
lemesi
emesi
mesi
esi
si
i

²¹ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Metodoloji El Kitabı”, Nisan 2006, s. 5-32

Deprem tehlikesine maruz kalabilecek altyapı hizmetleri ile ulaşım sistemleri esas olarak şunlardır:

- Havaalanları
- Limanlar
- Karayolu Köprüleri
- Su Temin Sistemi
- Atık Su Sistemleri
- Elektrik
- Doğal Gaz

Depremlerle ilgili olarak, "kırılma fonksiyonu", bir hasar durumu olasılığına (bu olasılık belirli bir yer sarsıntısı düzeyinde belirli bir hasar durumunda olmak üzere) deprem yer hareketi girdisini ifade eder. Bu analizde, hasar durumları, hasarsız, az hasarlı, orta hasarlı, ağır hasarlı ve tam hasarlı olarak ayrılmakta ve HAZUS Metodolojisine göre tanımlanmaktadır. Kolaylık sağlamak açısından, beş hasar durumuna ilişkin ayrı HAZUS kırılma eğrileri, her yapı tipi için tek bir ortalama hasar eğrisi olarak birleştirilmiştir. Hem şiddetli yer sarsıntısı hem sivilaşma tehlikesi varsa, ikili tanımdan kaçınmak için, tesis hasarının en şiddetli olan tehlikenin bir sonucu olduğu varsayılmaktadır. Bir başa deyişle, hangi tehlike daha büyükse, hasarın o tehlikeden kaynaklandığı kabul edilmektedir.

Yeraltındaki su, atık su, tahliye ve doğal gaz boru hatlarının hasar görülebilirliği, Amerika Altyapı Hizmetleri Birliğinin (American Lifeline Alliance) geliştirdiği metodoloji (ALA, 2001) ile değerlendirilmektedir.

6.3. Tsunami

Tsunaminin yapılarda oluşturduğu hasarla ilgili olarak yaygın kabul görmüş herhangi bir hasar modeli bulunmasa da, hasar görülebilirlik modellerinin oluşturulmasına yönelik birtakım girişimler yapılmıştır, en son 2004 Andaman-Nicobar depremiyle birlikte Hint Okyanusunda meydana gelen tsunami de, çıkarılması gereken birtakım temel derslerin yanı sıra yeterli bilgiye ulaşıldığında niceliksel modellerin geliştirilebileceğini ortaya koymuştur.

Hint Okyanusunda meydana gelen tsunaminin yapılarda oluşturduğu hasarın nedeni taşkın, dalga darbesi ve moloz darbesi olmuştur. Kıyıya yaklaştıkça, ilk dalga yapılara vurarak, bu yapılarda hasar ve sonrasında moloz meydana getirmiş, bu moloz denize doğru sürüklenmiş

ve ikinci dalga ile yeniden kıyıya atılarak moloz darbesi ile birlikte ek bir hasar oluşturmuştur. Beton iskeletli binalarda, beton iskeletlerin sağlam kaldığı ancak, donatısız yığma dolgu binalarda, pencere ve eşyaların akıntıya kapıldığı gözlemlenmiştir. Birçok yumuşak katlı konutta kısmi çökme görülmüştür.

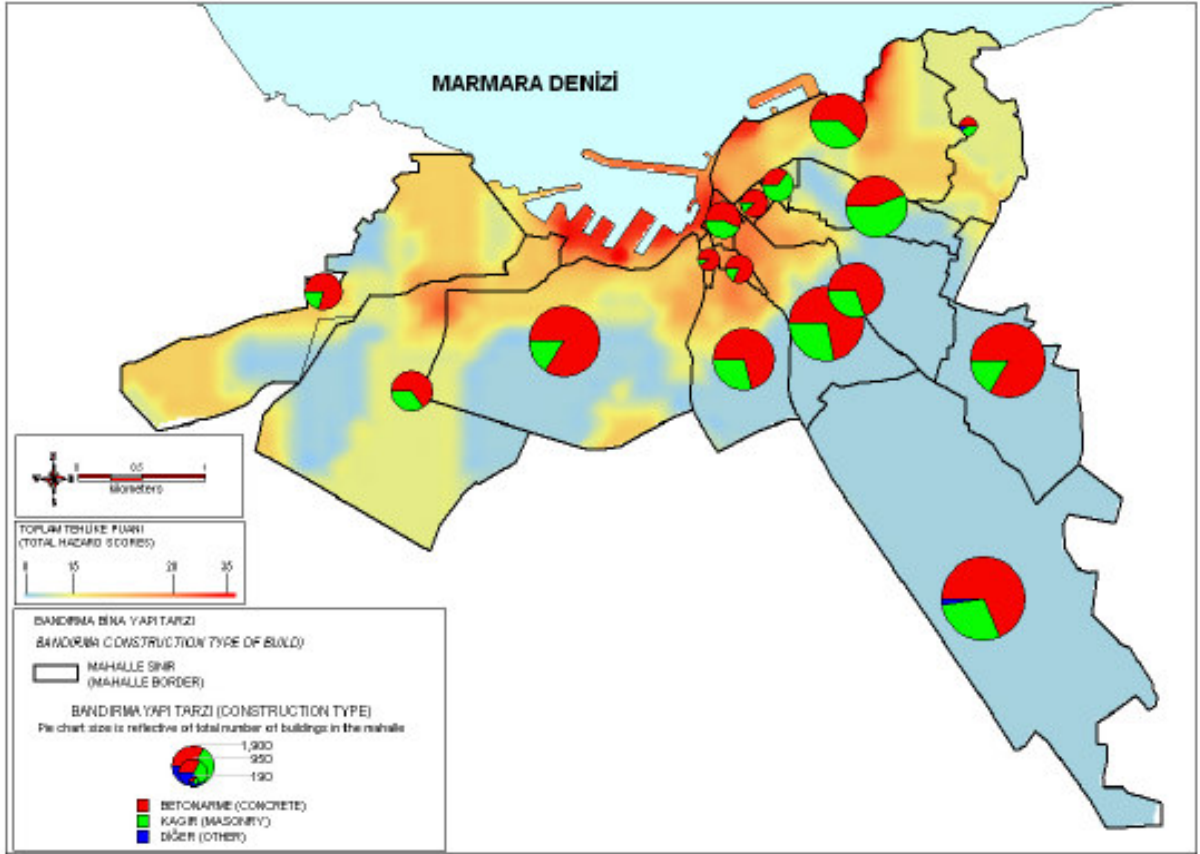
Gelişmiş verilerle, daha iyi bir taşkın kayıp tahmini yapılabilmektedir. Geçmişte yaşanan tsunami olaylarından çıkarılan derslerle birleştirildiğinde bu veriler hasar tahmin çalışmalarına değerli bir ışık tutacaktır. Kıyı koruma yapıları, altyapılar ve kıyıya yakın binalar tsunaminin doğrudan etkisi altında bulunur. Yapının tsunamiye karşı dirençliliği doğrudan tsunami darbesinin seviyesi ve yapının tipiyle bağlantılıdır.

Hali hazırda mevcut tsunami kayıp modellerinin olmaması nedeniyle, bu çalışmada tsunami kayıp tahminleri kantitatif değil kalitatif; tsunami taşkın alanında bulunan toplam bina sayısı taşkın haritaları üzerinde, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ile oluşturulan bina yüzey alanı ile gösterilecektir. Böylece, tsunami taşkın alanında bulunan toplam bina sayısı belirlenebilecektir. Su derinliği seviyesi ile ilgili bilgiler elde edildiğinde, alanın sahip olduğu rakım temelinde toplam bina sayısı tespit edilebilecek ve binalar Yüksek, Orta ve Düşük muhtemel hasar sınıfları ile gruplanabilecektir.

Bina yüzey alanı ile ilgili bir bilgi bulunmadığında, kabul edilebilir bir başka kayıp tahmini yöntemi, kayıpların DİE verileri temelinde yaklaşık olarak hesaplanması olacaktır. Bir başka deyişle, mahalle alanının %10'u taşkın alanında bulunuyorsa bu, mahalle nüfusunun %10'luk bir bölümünün tsunamiye maruz kalabileceğini gösterir. Bu tahmin, ölüm veya yaralanmanın yanı sıra yer değiştirme riskine maruz kalabilecek kişi sayısı üst sınırını verecektir.

6.4. Bandırma Uygulaması

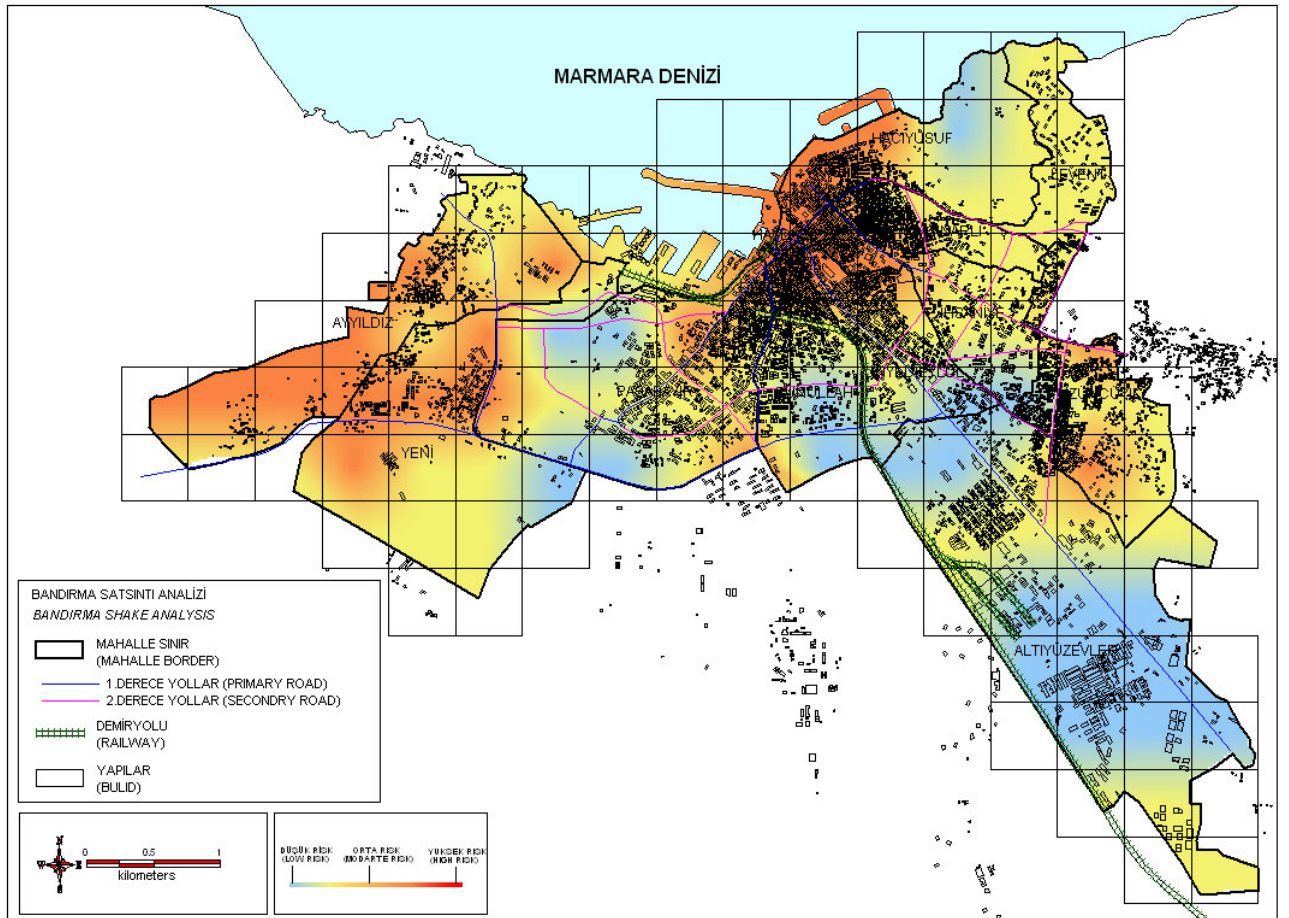
Tablo 6.7'de donatısız blok tuğla yığma binalarda ortaya çıkan bina hasarları için tahminler verilmektedir, özellikle sağlam ve beton bloktan yapılmış duvarları olan binalar dikkate alınmıştır. Seçilmiş olan deprem senaryosu 7.0 şiddetinde bir deprem olmuştur çünkü, yapılan çalışmalar bu büyüklükte bir depremin Bandırma için gerçekleşme olasılığı olduğunu göstermiştir. Çalışmalarda esas olarak gerçekleşme olasılığı olan yüksek şiddetli depremler seçildiğinden, Bandırma için senaryolar 7.0 şiddetinde bir deprem esas alınarak oluşturulmuştur. Binalar inşaat türüne göre mahalle bazında **Şekil 6.6** da gösterilmiştir.



Şekil 6.6 İnşaat türleri (Çoklu tehlike haritası üzerinde) [17]²²

Tablo 6.7 ve **Şekiller 6.6- 6.7- 6.8** (bina sayısı) ve **Tablo 6.8** (konut birimi sayısı) bu tip binaların herhangi bir depremde pek iyi bir performans gösteremeyecek oldukları genel kanısını teyit etmektedir. Bu deprem olayında 2834 donatısız blok tuğla yığma binaların hepsinde sadece sallantıya bağlı olarak orta derecede veya yüksek derecede hasar meydana gelecektir. **Tablo 6.7**'de ayrıca yüksek sivilaşma yada heyelan tehlikesi altında olan donatısız blok tuğla yığma yapılarının sayısı görülmektedir. Bu yapıların ek zarar görecekleri tahmin edilmektedir. Bu yüzden bu tip binalar zarar azaltma çalışmaları için iyi bir adayken, yüksek sivilaşma ya da toprak kayması alanlarındakiler daha fazla öncelik taşımaktadırlar.

²² Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 6-8



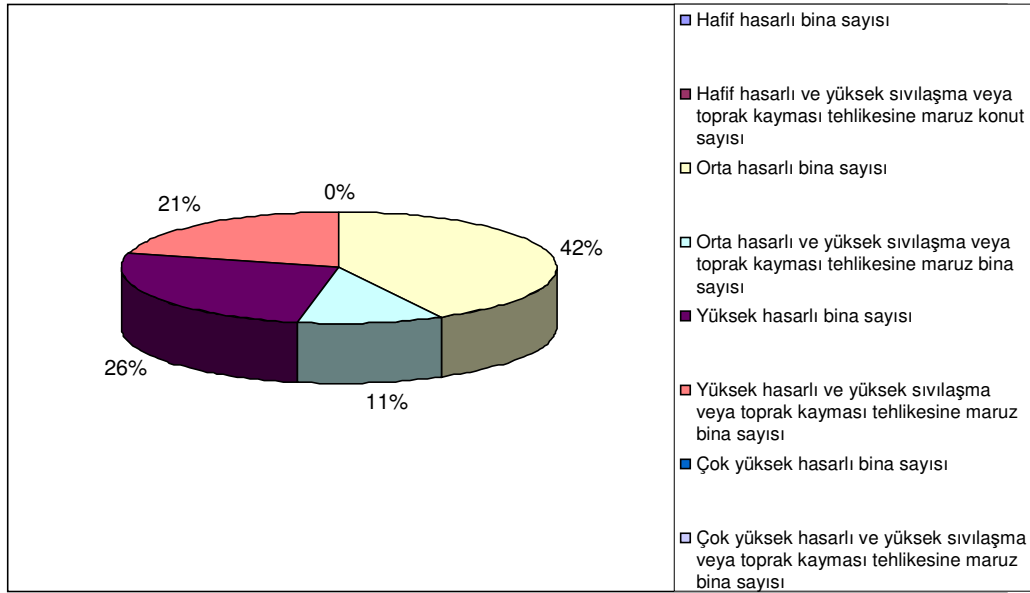
Şekil 6.7 Bina konumları (Sarsıntı tehlike haritası üzerinde) [17]

Tablo 6.7 M 7.0 Deprem Senaryosu Donatısız Yığma (Tuğla,Beton Blok) Binalarda Hasar Tahmini [17] ²³

MAHALLE	Toplam bina sayısı	Hafif hasarlı bina sayısı	Hafif hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Orta hasarlı bina sayısı	Orta hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Yüksek hasarlı bina sayısı	Yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Çok yüksek hasarlı bina sayısı	Çok yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı
ALTİYÜZEVLER	495	0	0	166	0	329	0	0	0
AYYILDIZ	80	0	0	73	45	7	0	0	0

²³Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltılma Planı”, Nisan 2006, s. 5-2

BENTBAŞI	45	0	0	6	6	39	39	0	0
ÇINARLI	306	0	0	232	0	74	74	0	0
DERE	16	0	0	13	13	3	3	0	0
GÜNAYDIN	32	0	0	24	24	8	8	0	0
HACIYUSUF	259	0	0	90	34	169	169	0	0
HAYDARÇAVUŞ	169	0	0	94	94	75	75	0	0
İHSANİYE	228	0	0	62	2	166	44	0	0
LEVENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONYEDİEYLÜL	325	0	0	167	0	158	86	0	0
PAŞABAYIR	166	0	0	90	9	76	25	0	0
PAŞAMECİT	110	0	0	110	58	0	0	0	0
SUNULLAH	221	0	0	126	1	95	65	0	0
YENİ	147	0	0	136	14	11	4	0	0
YÜZÜNCÜYIL	235	0	0	113	5	122	0	0	0
TOPLAM	2,834	0	0	1,502	305	1,332	592	0	0



Şekil 6.8 Donatısız Yiğma (Tuğla ve Beton Blok) Binalarda Hasar Tahmini²⁴

Tablo 6.8. M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yiğma (Tuğla ve Beton Blok) Binalarda Hasar Tahmini (Konut sayısı cinsinden) [17]²⁵

MAHALLE	Toplam bina sayısı	Hafif hasarlı bina sayısı	Hafif hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Orta hasarlı bina sayısı	Orta hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz	Yüksek hasarlı bina sayısı	Yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Çok yüksek hasarlı bina sayısı	Çok yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine
---------	--------------------	---------------------------	---	--------------------------	--	----------------------------	--	--------------------------------	--

²⁴ Tablo 6.7'den üretilmiştir

²⁵ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 5-3

					bina sayısı				maruz bina sayısı
ALTIYÜZEVLER	500	0	0	168	0	332	0	0	0
AYYILDIZ	88	0	0	80	49	8	0	0	0
BENTBAŞI	84	0	0	11	11	73	73	0	0
ÇINARLI	358	0	0	271	0	87	87	0	0
DERE	16	0	0	13	13	3	3	0	0
GÜNAYDIN	52	0	0	39	39	13	13	0	0
HACIYUSUF	349	0	0	121	45	228	228	0	0
HAYDARÇAVUŞ	91	0	0	50	50	41	41	0	0
İHSANIYE	327	0	0	89	2	238	64	0	0
LEVENT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ONYEDİEYLÜL	421	0	0	216	0	205	111	0	0
PAŞABAYIR	215	0	0	117	12	98	32	0	0
PAŞAMEŞCİT	142	0	0	142	75	0	0	0	0
SUNULLAH	288	0	0	164	1	124	85	0	0
YENİ	130	0	0	120	12	9	3	0	0
YÜZÜNCÜYIL	270	0	0	129	6	141	0	0	0
TOPLAM	3,331	0	0	1,730	315	1,600	740	0	0

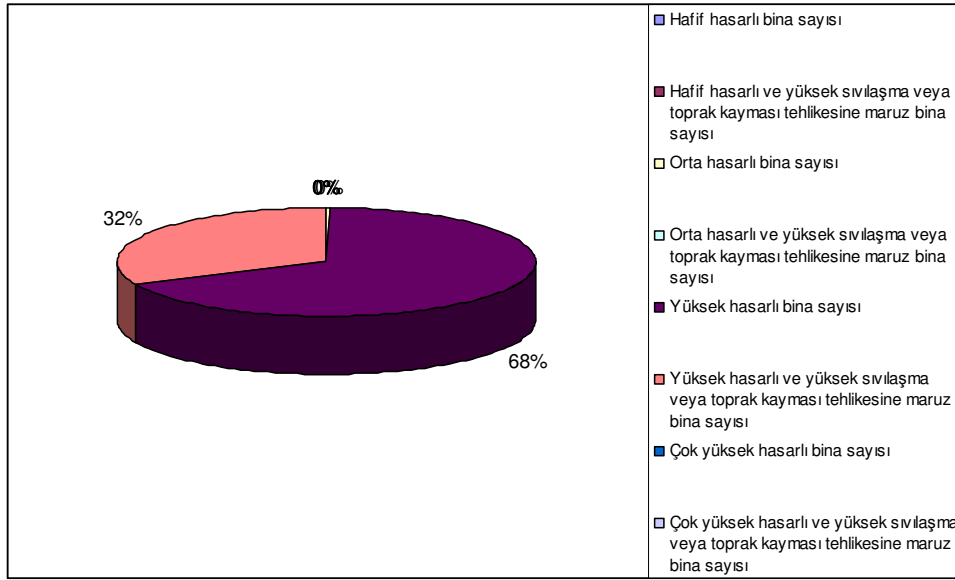
Donatısız yığma binaların başka bir sınıfı incelenirken hasara daha fazla açık olan delikli tuğla bloklar ile yapılmış olan bina sınıfı ile ilgili olarak **Tablo 6.9**, **Şekil 6.9** ve **Tablo 6.10**'de 7.0 şiddetinde bir deprem senaryosunda binalarda ve konut birimlerinde ortaya çıkması muhtemel olan hasarlar gösterilmiştir. Bu yapı sınıfı zeminin şiddetli olarak sallanması durumunda iyi bir performans göstermemekte, yapıların çoğunda ağır hasar ortaya çıkmakta ve yaklaşık %27 sinin zemin sıvılaşması veya toprak kayması nedeniyle ilave hasar görmesi beklenmektedir.

Tablo 6.9 M7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma(Delikli-Tuğla) Binalarda Hasar Tahmini [17]²⁶

MAHALLE	Toplam bina sayısı	Hafif hasarlı bina sayısı	Hafif hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Orta hasarlı bina sayısı	Orta hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Yüksek hasarlı bina sayısı	Yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Çok yüksek hasarlı bina sayısı	Çok yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı
ALTIYÜZEVLER	21	0	0	0	0	21	0	0	0
AYYILDIZ	8	0	0	1	0	7	4	0	0
BENTBAŞI	4	0	0	0	0	4	4	0	0

²⁶ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 5-4

ÇINARLI	201	0	0	0	0	201	49	0	0
DERE	1	0	0	0	0	1	1	0	0
GÜNAYDIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HACIYUSUF	40	0	0	0	0	40	31	0	0
HAYDARÇAVUŞ	9	0	0	0	0	9	9	0	0
İHSANİYE	27	0	0	0	0	27	5	0	0
LEVENT	56	0	0	0	0	56	9	0	0
ONYEDİEYLÜL	62	0	0	0	0	62	16	0	0
PAŞABAYIR	43	0	0	0	0	43	9	0	0
PAŞAMECİT	96	0	0	0	0	96	51	0	0
SUNULLAH	49	0	0	0	0	49	15	0	0
YENİ	27	0	0	1	1	26	2	0	0
YÜZÜNCÜYİL	6	0	0	0	0	6	0	0	0
TOPLAM	650	0	0	2	1	648	205	0	0



Şekil 6.9 Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Binalarda Hasar Tahmini ²⁷

Analiz edilen bir sonraki yapı sınıfı betonarme çerçeve yapılarıdır. Proje ekibinin yapı mühendislerinin sahada yaptıkları incelemelere dayalı olarak bu yapı sınıfındaki binaların beton çerçeve içine yerleştirilmiş olan düz donatı demirleri ile inşa edilmiş oldukları varsayılmaktadır. Bu, binanın performansını yükseltmekle birlikte, performansa dayalı tasarım ve katı tasarım ve inşaat standartları kullanmakta olan diğer ülkelerde bulunan yapılar kadar sağlam değildir. Bu ülkeler içine Japonya ve ABD (özellikle Pasifik sahili) girmektedir. Betonarme binalardaki hasar tahminleri **Tablo 6.11**'de verilmiştir ve **Şekil 6.10** da gösterilmiştir. **Tablo 6.12**'de de M 7.0 senaryosu için konut hasar tahminleri verilmektedir.

²⁷ Tablo 6-9'dan üretilmiştir

Tablo 6.10. M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yiğma (Delikli Tuğla) Binalarda Hasar Tahmini (Konut sayısı cinsinden) [17]²⁸

MAHALLE	Toplam bina sayısı	Hafif hasarlı bina sayısı	Hafif hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Orta hasarlı bina sayısı	Orta hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Yüksek hasarlı bina sayısı	Yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	Çok yüksek hasarlı bina sayısı	Çok yüksek hasarlı ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı
ALTIYÜZEVLER	18	0	0	0	0	18	0	0	0
AYYILDIZ	8	0	0	1	0	7	4	0	0
BENTBAŞI	4	0	0	0	0	4	4	0	0
ÇINARLI	208	0	0	0	0	208	51	0	0
DERE	1	0	0	0	0	1	1	0	0
GÜNAYDIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HACIYUSUF	37	0	0	0	0	37	29	0	0
HAYDARÇAVUŞ	4	0	0	0	0	4	4	0	0
İHSANİYE	30	0	0	0	0	30	6	0	0
LEVENT	560	0	0	0	0	560	93	0	0
ONYEDIEYLÜL	63	0	0	0	0	63	17	0	0
PAŞABAYIR	44	0	0	0	0	44	9	0	0
PAŞAMESCİT	106	0	0	0	0	106	56	0	0
SUNULLAH	60	0	0	0	0	60	18	0	0
YENİ	27	0	0	1	1	26	2	0	0
YÜZÜNCÜYİL	5	0	0	0	0	5	0	0	0
TOPLAM	1,175	0	0	2	1	1,173	294	0	0

Analiz, betonarme binaların deprem sonrası tahmin edilen durumunun “Güvenli” (binaların % 52’si) ile “Güvensiz (%28) arasında değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, “Orta Düzey” kategorisine giren % 15 oranındaki binaların yaklaşık olarak üçte birinin zemin sivilaşması ve toprak kaymasından dolayı ilave hasara uğrayacakları görülmektedir. “Güvensiz” binaların çok önemli ölçüde çökme tehlikesi ile karşı karşıya kalacakları ve yıkımlarının gerekebileceği, öngörülmektedir, eğer zaten kendiliklerinden çökmedi iseler.

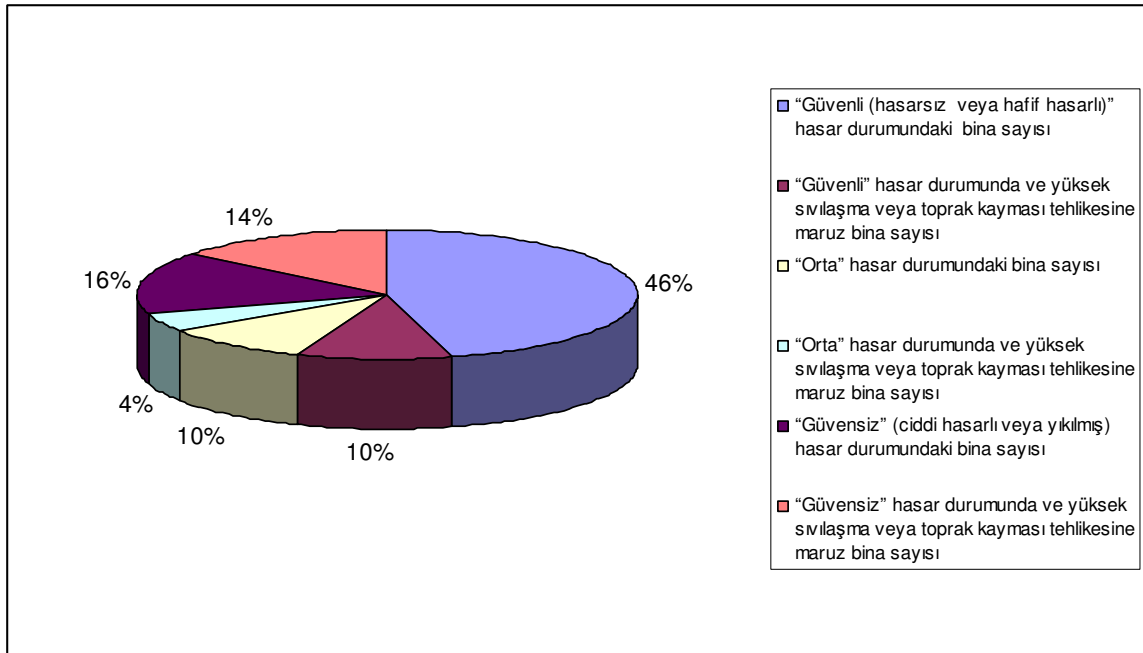
Tablo 6.11 M 7.0 Deprem Senaryosunda Betonarme Çerçeve Binalarda Hasar Tahmini [17]²⁹

MAHALLE	Toplam	Yükseklik	“Güvenli”	“Orta” hasar	“Orta”	“Güvensiz”
---------	--------	-----------	-----------	--------------	--------	------------

²⁸ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s.5-5

²⁹ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-6

	bina sayısı	ve yaş verileri mevcut olan bina sayısı	(hasarsız veya hafif hasarlı) hasar durumundaki bina sayısı	“Güvenli” hasar durumunda ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	durumdaki bina sayısı	hasar durumunda ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	(ciddi hasarlı veya yıkılmış) hasar durumundaki bina sayısı	“Güvensiz” hasar durumunda ve yüksek sivilaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı
ALTIYÜZEVLER	1,241	1,230	1,128	0	64	0	37	0
AYYILDIZ	324	321	313	176	6	2	2	1
BENTBAŞI	218	216	34	34	16	16	165	165
ÇINARLI	406	402	316	67	50	20	36	11
DERE	141	139	30	30	21	21	88	88
GÜNAYDIN	223	221	26	26	23	23	172	172
HACIYUSUF	499	485	120	90	71	51	294	239
HAYDARÇAVUŞ	241	236	47	47	36	36	153	153
İHSANIYE	597	590	298	57	113	23	179	39
LEVENT	79	78	4	1	27	2	47	11
ONYEDİEYLÜL	984	966	330	87	229	61	407	108
PAŞABAYIR	1,073	1,063	346	70	229	44	488	103
PAŞAMESCİT	123	123	33	16	24	13	66	37
SUNULLAH	662	657	256	76	186	55	215	64
YENİ	341	339	325	39	12	2	3	0
YÜZÜNCÜYİL	1,188	1,182	1,094	26	83	0	5	0
TOPLAM	8,340	8,248	4,700	842	1,190	369	2,357	1,191



Şekil 6.10 Betonarme Çerçevesi Binalarda Hasar Tahmini³⁰

³⁰ Tablo 6.11 den üretilmiştir

Betonarme konut birimlerinin durumuna bakarken (**Tablo 6.12**), analiz, konutların önemli bir bölümünde oturan insanların başka bir barınak aramak zorunda kalmasına yol açacak ölçülerde hasar meydana geleceğini göstermektedir (barınak tahminleri bir sonraki bölümde verilmiştir). Bu analiz zarar azaltma çalışmaları için önemli bir alan olarak görülmelidir. Bunun dışında, bu tip inşaatın donatısız yığma binalara göre daha iyi performans göstereceği belli olmakla birlikte, bu çok yaygın bina tipindeki binaların çok yüksek sayısı da bu tip binalar üzerine odaklanan zarar azaltma stratejilerinin sağlayacağı yararın büyüklüğünü göstermektedir.

Tablo 6.12'de ayrıca konut birimlerinin % 36'lık bölümünün yüksek zemin sıvılaşması veya toprak kayması tehlikesine maruz olan alanlarda yer almakta olduğu görülmektedir. Bu yapıların her birinin temelleri ve zemin şartları ile ilgili detaylı araştırmalar yapmaksızın bu binaların bir kısmının zeminin sallanması aşamasını ayakta kalarak atlatacakları, ancak daha sonra zeminin taşıyamaması veya kayması sonucu ciddi şekilde hasar görecektir veya çökecekleri varsayılabilir. Yine ifade etmek gerekirse, bu sonuçlar, yapıların güçlendirilmesi, bundan sonraki inşaatların kısıtlanması ve inşaat onayı verilmeden önce özel tehlike alanlarının (toprak kayması ve zemin sıvılaşması tehlikesi olan alanlar) göz önüne alınması için kapsamlı bir plan yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır. Gayet tabii ki tehlikeli inşaat malzemelerinin kullanımının, güçlü zemin hareketlerinin ve zeminde taşımama durumunun birleşmesi ile potansiyel insan hayatı kayıplarında artış olabilir.

Tablo 6.12 M 7.0 Deprem Senaryosunda Betonarme Çerçeve Binalarda Hasar Tahmini (Konut sayısı cinsinden) [17]³¹

MAHALLE	Toplam bina sayısı	Yükseklik ve yaş verileri mevcut olan bina sayısı	“Güvenli (hasarsız veya hafif hasarlı)” hasar durumundaki bina sayısı	“Güvenli” hasar durumunda ve yüksek sıvılaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	“Orta” hasar durumundaki bina sayısı	“Orta” hasar durumunda ve yüksek sıvılaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı	“Güvensiz” (ciddi hasarlı veya yıkılmış) hasar durumundaki bina sayısı	“Güvensiz” hasar durumunda ve yüksek sıvılaşma veya toprak kayması tehlikesine maruz bina sayısı
ALTIYÜZEVLER	1,420	1,411	766	0	318	0	327	0
AYYILDIZ	617	612	579	331	25	6	8	5
BENTBAŞI	1,245	1,230	67	67	57	57	1,106	1,106
ÇINARLI	1,304	1,295	750	156	297	70	248	89
DERE	763	747	39	39	48	48	660	660

³¹ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-7

GÜNAYDIN	1,195	1,180	19	19	56	56	1,105	1,105
HACIYUSUF	3,718	3,590	189	140	360	220	3,041	2,452
HAYDARÇAVUŞ	803	803	33	33	73	73	697	697
İHSANİYE	2,868	2,796	838	155	558	108	1,400	300
LEVENT	975	975	0	0	261	16	714	147
ONYEDİEYLÜL	4,918	4,782	742	196	956	253	3,084	816
PAŞABAYIR	8,330	8,183	944	192	1,580	294	5,658	1,185
PAŞAMESCİT	782	782	67	32	142	66	573	316
SUNULLAH	3,738	3,707	691	205	1,080	320	1,937	575
YENİ	690	683	610	72	66	9	7	1
YÜZÜNCÜYIL	2,217	2,210	1,959	47	234	2	18	0
TOPLAM	35,583	34,986	8,293	1,684	6,111	1,598	20,583	9,454

6.4.1 Can Kayıpları ve Yaralanmalar

Potansiyel insan hayatı kayıpları, yaralanmalar ve evini kaybedecek olan insan sayısı değerlendirmesi, çeşitli tip binalarda tehlikeye maruz kalan kişilerin sayısını göz önüne alarak bir tahmin yapılmasını gerektirmektedir. Bina envanterinin önemli bir bölümü konutlardan meydana geldiğine göre, şu andaki değerlendirme gece vakti nüfus dağılımı (günün bu zamanı insanların büyük bir çoğunluğu konutlarında bulunmaktadır) üzerine odaklanmaktadır. Ancak, depremden kaynaklanan yaralanmaların sayısı ve ciddiyeti sarsıntıların şiddetine, oradaki zemin durumuna, bina koşullarına, depremin zamanına, nüfus yoğunluğu ve dağılımına ve potansiyel kurbanların demografik özelliklerine ve davranışlarına göre değişiklik gösterecektir.

Aşağıda yer alan tablolarda yukarıda analizi yapılmış olan bina sınıfları için tahmin edilen ölü ve yaralı sayısı verilmektedir. Özellikle gece meydana gelebilecek bir depremde ortaya çıkabilecek potansiyel kayıplar incelenmiştir, çünkü nüfusun büyük bölümü o saatlerde en yüksek riskli bina gruplarında bulunacaktır. **Tablo 6.13**'de bazı mahallelerde donatısız blok tuğla yığma binalarda bu senaryo olay sırasında düşük bir ölü ve yaralı sayısının ortaya çıkma olasılığı olduğu görülmektedir. **Tablo 5.13** ve **Tablo 5.14**'de verilen rakamlar (donatısız delikli tuğla yığma binalar) bu yapılarda ikamet etmekte olan kişilerin sayısının az olması nedeni ile sanki pek kaydadeğer değilmiş gibi görünmektedir. Bu husus bu tip binaların genel risk derecesini önemsememek için bir neden olarak kullanılmamalıdır.

Tablo 6.13 M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini[17]³²

³² Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 5-8

MAHALLE	Toplam nüfus	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde mevcut nüfus	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde hafif yaralı sayısı	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde ağır yaralı sayısı	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde ölü sayısı	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde toplam ölü ve yaralı sayısı
ALTIYÜZEVLER	4566	1,179	25	3	1	29
AYYILDIZ	2,090	258	1	0	0	2
BENTBAŞI	3,139	197	5	1	0	6
ÇINARLI	4,568	874	8	1	0	10
DERE	1,579	31	0	0	0	0
GÜNAYDIN	2,372	78	1	0	0	1
HACIYUSUF	9,272	795	16	2	1	19
HAYDARÇAVUŞ	1,608	161	2	0	0	3
İHSANIYE	7,956	814	18	2	1	22
LEVENT	4,277	0	0	0	0	0
ONYEDİEYLÜL	13,352	1,022	17	2	1	19
PAŞABAYIR	21,179	526	8	1	0	9
PAŞAMEŞCİT	2,361	315	1	0	0	1
SUNULLAH	10,169	712	10	1	0	12
YENİ	2,370	357	2	0	0	2
YÜZÜNCÜYİL	7,813	851	15	2	0	17
TOPLAM	98,671	8,170	129	15	4	152

Yukarıdaki **Tablo 6.13**'de verilen donatısız blok tuğla yığma bina sonuçları ile mukayese edildiğinde, donatısız delikli tuğla yığma binalar o kadar iyi performans sergilememektedirler ve bu nedenle de bu senaryoda bu tip binalarda daha fazla sayıda insan yaralanacaktır. Mahallelerin çoğu, **Tablo 6.13**'de gösterilen ölü ve yaralı sayısının yaklaşık 1.5 katını göreceklerdir. Bu senaryoda donatısız delikli tuğla yığma binalar için mahallelere göre tahmini ölü ve yaralı sayıları, **Tablo 6.14**'de gösterilmektedir. Genel olarak, içi boş bloklardan inşa edilmiş binalarda yaşayan insanların riski diğer yığma yapılarda oturanlara göre oldukça fazladır.

Tablo 6.14 M 7.0 Deprem Senaryosunda Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini[17]³³

MAHALLE	Toplam nüfus	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konut	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konut	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla)	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konut	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konut
---------	--------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

³³ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 5-9

		birimlerinde mevcut nüfus	birimlerinde hafif yaralı sayısı	konut birimlerinde ağır yaralı sayısı	birimlerinde ölü sayısı	birimlerinde toplam ölü ve yaralı sayısı
ALTIYÜZEVLER	4,566	43	1	0	0	1
AYYILDIZ	2,090	23	1	0	0	1
BENTBAŞI	3,139	9	0	0	0	0
ÇINARLI	4,568	505	15	2	1	18
DERE	1,579	2	0	0	0	0
GÜNAYDIN	2,372	0	0	0	0	0
HACIYUSUF	9,272	85	3	0	0	3
HAYDARÇAVUŞ	1,608	8	0	0	0	0
İHSANIYE	7,956	75	2	0	0	3
LEVENT	4,277	1,413	42	6	1	49
ONYEDİEYLÜL	13,352	157	5	1	0	5
PAŞABAYIR	21,179	109	3	0	0	4
PAŞAMECİT	2,361	240	7	1	0	8
SUNULLAH	10,169	148	4	1	0	5
YENİ	2,370	75	2	0	0	3
YÜZÜNCÜYIL	7,813	16	0	0	0	1
TOPLAM	98,671	2,908	85	11	2	101

Tablo 6.15'da (betonarme binalardaki kayıplar) deprem senaryosunda ortaya çıkabilecek olan yıkımın gerçek boyutlarını göstermektedir. Potansiyel ölü ve yaralı sayısı Türkiye'de ve dünyanın diğer taraflarında, özellikle de yasaların uygulanma durumunun yetersiz olduğu yerlerde, vuku bulan bundan önceki depremlerde görülmüş olan durumlar ile aynı paraleldedir. **Tablo 6.15** betonarme çerçeveli yapılarda yaşayan insanların hemen hemen dörtte birinin (% 23,7) ya yaralanacağını ya da öleceğini göstermektedir. Ayrıca, tahmin edilen kayıpların % 20'lik bölümü ölümlerden meydana gelecektir. Öleceği tahmin edilen insan sayısı 4000 kişiden fazladır ve böyle bir rakam acil durum müdahale ekipleri ve iyileştirme (eski haline döndürme) çalışmaları açısından önemli sorunlar yaratabilir. Tahmini ölü sayısı (% 4,8), Bandırma'nın yıllık büyüme oranından biraz fazladır. Diğer bir deyişle Bandırma'nın nüfusu, senaryo depremin meydana geldiği yılda fiilen yaklaşık % 1 azalacaktır.

Tablo 6.15 M 7.0 Deprem Senaryosunda Betonarme Çerçeveli Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini[17]³⁴

MAHALLE	Toplam nüfus	Betonarme Çerçeveli konut birimlerinde	Betonarme çerçeveli konut birimlerinde	Betonarme çerçeveli konut	Betonarme çerçeveli konut birimlerinde
---------	--------------	--	--	---------------------------	--

³⁴Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 5-10

		mevcut nüfus	yaralı sayısı	birimlerinde ölü sayısı	toplam ölü ve yaralı sayısı
ALTIYÜZEVLER	4,566	3,328	372	57	429
AYYILDIZ	2,090	1,806	106	0	106
BENTBAŞI	3,139	2,916	772	233	1,005
ÇINARLI	4,568	3,160	329	39	368
DERE	1,579	1,537	399	118	518
GÜNAYDIN	2,372	2,239	606	182	788
HACIYUSUF	9,272	8,353	2,096	602	2,698
HAYDARÇAVUŞ	1,608	1,399	355	103	457
İHSANİYE	7,956	6,963	1,209	284	1,493
LEVENT	4,277	2,460	603	163	766
ONYEDİEYLÜL	13,352	11,958	2,420	613	3,033
PAŞABAYIR	21,179	20,500	4,520	1,240	5,760
PAŞAMECİT	2,361	1,763	391	102	493
SUNULLAH	10,169	9,225	1,649	386	2,035
YENİ	2,370	1,910	115	0	115
YÜZÜNCÜYIL	7,813	6,930	415	0	415
TOPLAM	98,671	86,447	16,357	4,122	20,479

Yine ifade etmek gerekirse, bu tip veriler analitik ve planlama amaçları için kullanılacaktır. Kamuoyunda büyük bir panik yaratılması amacı güdülmemektedir. Rasyonel bilimsel tahmin olarak takdim edilen sayılar belediyeleri ve merkezi yönetimi mevcut olan yönetmelikleri daha sıkılaştırmak, mevcut olan yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasına daha fazla önem vermek ve vurgulamak, iyileştirme yapılması gereken yasa ve yönetmeliklerin daha sıkı haline getirilmesi ve mevcut olan bina stoğunun iyileştirilmesi için bir zarar azaltma stratejisinin geliştirilmesi yönünde teşvik etmek ve motive etmek amacına hizmet etmektedir. Bina stoğunda sürekli küçük iyileştirmeler yapmak sureti ile risk bağlamında çok büyük değişikliklere ulaşılabilir

Kayıplarla ilgili tartışmalar tüm yapı tiplerinde toplam olarak meydana gelmesi beklenen kayıpların belediyelerdeki karar vericiler için bir özet tablosunda bir araya getirilmezse tamamlanmış sayılamaz. **Tablo 6.16'**da senaryo olarak seçilen deprem olayında tahmin edilen tüm kayıplar gösterilmektedir. Tabloda da görülebileceği gibi, kent kendi acil durum planlarını geliştirirken, hastahane ve diğer tıbbi müdahale ekiplerinin nüfusun yaklaşık % 21'ini etkileyecek olan yaralanmalara müdahale kapasitesini gözden geçirmelidir. Ayrıca, 4000'nin üzerinde kişinin toplanması, kimlik belirlemesinin yapılması ve cenaze ve defin

işlerinin görülmesi de plan içinde yer almalıdır. Çoğunlukla kayıplar acil durum müdahale sistemi üzerinde bir yük oluşturacak ve iyileştirme (eski haline döndürme) çalışmalarını geciktirecektir, çünkü acil durum müdahale ekiplerinin birincil sorumluluğu can kaybının azaltılması ve yaşamın korunmasıdır.

Bina inşaat uygulamalarının yalnız halkı genel olarak risk altına sokmakla kalmayıp , aynı zamanda müdahale görevlilerinin göçük altında kalan felaketzedeleri bulma ve kurtarma faaliyetleri sırasında çok tehlikeli ve zor koşullara maruz kalmasına yol açtığı vurgulanmalıdır. Bu nedenle, bina yapım uygulamalarının belirli bir seviyede “yaşam güvencesi” ve hayatta kalınabilirlik sağlaması özelde Bandırma ilçesi, genelde de tüm tehlike altındaki yerleşmeler için çok önemli bir husustur. Bu sonuçların önlemler açısından uyarıcı olacağı ümit edilmektedir.

Tablo 6.16 M 7.0 Deprem Senaryosunda Tüm Yığma ve Betonarme Konutlarda Ölü ve Yaralı Sayısı Tahmini Özeti[17]³⁵

MAHALLE	Toplam nüfus	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde yaralı sayısı	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konut birimlerinde ölü sayısı	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konut birimlerinde yaralı sayısı	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konut birimlerinde ölü sayısı	Betonarme çerçeveli konut birimlerinde yaralı sayısı	Betonarme çerçeveli konut birimlerinde ölü sayısı	Toplam Yaralı Sayısı	Toplam Ölü Sayısı	Toplam kayıplar (ölümler ve yaralanmalar)
ALTIYÜZEVLER	4,566	28	1	1	0	372	57	402	58	459
AYYILDIZ	2,090	2	0	1	0	106	0	108	0	108
BENTBAŞI	3,139	6	0	0	0	772	233	778	233	1,012
ÇINARLI	4,568	9	0	17	1	329	39	356	40	396
DERE	1,579	0	0	0	0	399	118	400	118	518
GÜNAYDIN	2,372	1	0	0	0	606	182	607	182	789
HACIYUSUF	9,272	19	1	3	0	2,096	602	2,118	603	2,720
HAYDARÇAVUŞ	1,608	3	0	0	0	355	103	358	103	461

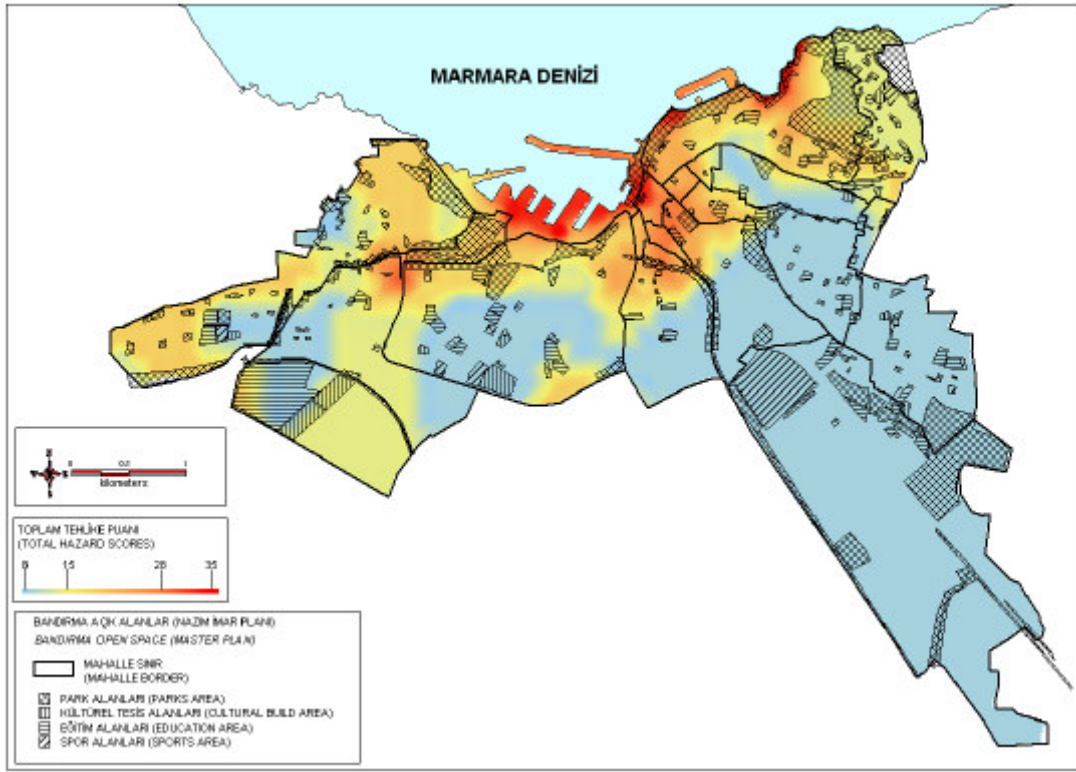
³⁵ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-11

İHSANİYE	7,956	21	1	3	0	1,209	284	1,232	285	1,517
LEVENT	4,277	0	0	48	1	603	163	651	165	816
ONYEDİEYLÜL	13,352	19	1	5	0	2,420	613	2,444	614	3,058
PAŞABAYIR	21,179	9	0	4	0	4,520	1,240	4,533	1,240	5,773
PAŞAMEŞCİT	2,361	1	0	8	0	391	102	400	102	503
SUNULLAH	10,169	12	0	5	0	1,649	386	1,666	387	2,053
YENİ	2,370	2	0	2	0	115	0	119	0	120
YÜZÜNCÜYİL	7,813	16	0	1	0	415	0	432	0	433
TOPLAM	98,671	148	4	98	2	16,357	4,122	16,604	4,130	20,736

6.4.2 Barınaklar

Bu hesaplamalarda özet olarak, evsiz kalan insanların ve kullanılamaz hale gelen evlerin sayısı “önemli” oranda hasar görmüş olan binalarda yaşayan insanların sayısı olarak kabul edilmiştir ve burada “önemli” oranda hasar görmüş terimi her yapı tipi için hasar durumu tanımına uygun olarak tanımlanmaktadır. Evsiz kalan insanların hepsi bir barınağa gitmeyeceğine göre, barınak ihtiyacı modelinde barınak yerleri için yaklaşık bir sayı bulabilmek için toplam evsiz kalanların sayısına bir azalma faktörü uygulanmaktadır. Bu ABD’de kullanılan FEMA kayıp tahmin modeli HAZUS’ da (HAZards United States - Amerika’da acil durum yönetimi için geliştirilmiş yazılım) gösterilmektedir ve genel olarak barınak ihtiyacı tahmini için en son teknik olarak kabul edilmektedir.

Diğer tahmin yöntemlerinde de olduğu gibi, modeller Bandırma’daki genel bina envanterinin kullanım amacına ve yapı tipine dayalı olarak geliştirilmiştir. Sayılar hem evsiz kalmış olan insanları, hem de kullanılamaz hale gelen konutları göstermektedir. Evsiz kalmış insanların sayısı kısa süreli olarak bir barınak arayan insan sayısının üst sınırını belirlemektedir zira bu insanların bir kısmı kısa bir süre için sığınacak bir yere gidecekler ve daha sonra aileden, arkadaşlardan yardım arayıp bulacaklar veya evsiz kaldıkları süre içinde kiralayıp oturabilecekleri otel gibi yerlerde barınacaklardır. Buna benzer şekilde, barınak ihtiyaçları evlerinde meydana gelen hasar, kira ile barınacak yer arama hususunda mali imkansızlıklar veya aile veya arkadaş gibi başka imkanların olmaması nedeni ile uzun dönemli barınacak yer arayan insanların sayısı için en iyi tahmindir. Çoğu zaman uzun dönemli barınacak yer arayan insanların gelirleri kısıtlıdır veya özel ihtiyaçları olduğu için barınacak yer aramaktadırlar, bu da sığınakların esnek ve yeterli kaynaklara sahip olmalarını gerektirmektedir. **Şekil 6.11** de Bandırma’da açık alanlar da dahil olmak üzere kullanılabilir barınak yerleri gösterilmektedir.



Şekil 6.11 Olası barınak yerleri [17]³⁶

Tablo 6.17'de betonarme olmayan tuğla duvarlı ve beton blok duvarlı yapılarda yaşayan insanlar arasından evsiz kalan nüfusun ve hanenin sayısı gösterilmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi, senaryo olayın meydana gelmesinden sonra 507 hane sığınacak yer arayacaktır. Bu evsiz kalan hanehalkının neredeyse yarısını temsil etmektedir ve insanların mevcut olan bina stoğuna olan güvenleri gibi sosyal karakteristiklere göre değişiklik gösterecektir. Örneğin, Latin Amerika ülkelerinde insanlar barınak yerlerinde sığınacak ve barınacak yer arayışına girmemektedir çünkü bu insanların genel bina stoğuna ve sığınacak yerlerin sağlık bağlamında gösterecekleri performansla hiçbir güvenleri yoktur. İnsanların çoğu parklar gibi açık alanlarda sığınacak yer arayacaklardır. Bu belediyeler açısından insanlara parklarda bakım yapmak, bunları beslemek ve sıhhi ihtiyaçlarını karşılamak gibi başka konulara yol açacaktır. Belediyelerin nüfusun genel yapısı içinde güven faktörü oluşturabilmiş olması ve gerekli olması halinde bu insanları barınak yerlerinin güvenilir olduğuna ikna edebilecek durumda olmaları önem taşımaktadır.

Tablo 6.17 M 7.0 Deprem Senaryosunda “Önemli” Oranda Hasarlı Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini[17]³⁷

³⁶ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 6-20

MAHALLE	Toplam Hane Sayısı	Toplam Nüfus	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konutlarda mevcut nüfus	Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konutlarda hane sayısı	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konutlarda evsiz kalan nüfus	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konutlarda evsiz kalan hane sayısı	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yığma (Tuğla ve Beton Blok) konutlardan gelen Barınak ihtiyacı (Hane sayısı)
ALTIYÜZEVLER	1,316	4,566	1,179	340	783	226	97
AYYILDIZ	565	2,090	258	70	23	6	3
BENTBAŞI	1,032	3,139	197	65	172	57	24
ÇINARLI	1,396	4,568	874	267	213	65	28
DERE	529	1,579	31	10	6	2	1
GÜNAYDIN	848	2,372	78	28	19	7	3
HACIYUSUF	2,953	9,272	795	253	520	165	71
HAYDARÇAVUŞ	544	1,608	161	54	72	24	10
İHSANIYE	2,412	7,956	814	247	593	180	77
LEVENT	1,272	4,277	0	0	0	0	0
ONYEDİEYLÜL	4,172	13,352	1,022	319	498	156	67
PAŞABAYIR	6,461	21,179	526	160	241	74	32
PAŞAMESCİT	745	2,361	315	99	1	0	0
SUNULLAH	3,096	10,169	712	217	307	94	40
YENİ	636	2,370	357	96	26	7	3
YÜZÜNCÜYIL	2,053	7,813	851	224	443	116	50
TOPLAM	30,030	98,671	8,170	2,449	3,917	1,179	506

Tablo 6.18'de senaryodaki olay sonrasında delikli tuğla blok duvarlı yapılarda yaşarken evsiz kalacak olan insanların sayısı ve bunun temsil ettiği tahmin edilen hane sayısı gösterilmektedir. Tabloda ayrıca uzun dönemli barınacak yer arayışı içine girme ihtimali yüksek olan hanelerin sayısı da verilmektedir.

Tablo 6.18 M 7.0 Deprem Senaryosunda “Önemli” Oranda Hasarlı Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini[17]³⁸

MAHALLE	Toplam Hane Sayısı	Toplam Nüfus	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konutlarda mevcut nüfus	Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konutlarda hane sayısı	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konutlarda evsiz kalan nüfus	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konutlarda evsiz kalan hane	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yığma (Delikli Tuğla) konutlardan gelen Barınak
---------	--------------------	--------------	---	--	--	---	---

³⁷ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-12

³⁸ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-13

						sayısı	ihtiyacı (Hane sayısı)
ALTIYÜZEVLER	1,316	4,566	43	12	43	12	5
AYYILDIZ	565	2,090	23	6	22	6	3
BENTBAŞI	1,032	3,139	9	3	9	3	1
ÇINARLI	1,396	4,568	505	154	505	154	66
DERE	529	1,579	2	1	2	1	0
GÜNAYDIN	848	2,372	0	0	0	0	0
HACIYUSUF	2,953	9,272	85	27	85	27	12
HAYDARÇAVUŞ	544	1,608	8	3	8	3	1
İHSANIYE	2,412	7,956	75	23	75	23	10
LEVENT	1,272	4,277	1,413	420	1,413	420	181
ONVEDİEYLÜL	4,172	13,352	157	49	157	49	21
PAŞABAYIR	6,461	21,179	109	33	109	33	14
PAŞAMESCİT	745	2,361	240	76	240	76	33
SUNULLAH	3,096	10,169	148	45	148	45	19
YENİ	636	2,370	75	20	73	20	8
YÜZÜNCÜYIL	2,053	7,813	16	4	16	4	2
TOPLAM	30,030	98,671	2,908	876	2,905	876	376

Kayıplar hakkında yapılan tahminler ile tutarlı olarak **Tablo 6.19**'de senaryo gereği meydana gelen deprem sonrasında betonarme binalarda evsiz kalan insanların sayısı gösterilmektedir. Bu en yaygın olarak kullanılan sınıf olduğu için, evsiz kalan insan sayısı kısa sürede acil müdahale sistemi kapasitesinin çok üstüne çıkacaktır. Neredeyse 50.000 kişi evini terk etmek zorunda kalacak ve belediye açısından kritik müdahale dönemi ile iyileştirme (eski haline döndürme) dönemi içinde sabit olmayan bir nüfus oluşturacaktır. Buna ek olarak, 6.600 hanenin halkı devletten barınak yardımı bekliyor olacaktır. Bu yardım düzeyi ortaya çıkan ihtiyaçların etkili ve yeterli bir şekilde karşılanabilmesi için devletin tüm kademelerinde önemli destek çabaları gerektirecektir.

Tablo 6.19 M 7.0 Deprem Senaryosunda “Önemli” Oranda Hasarlı Betonarme Çerçevesi Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini[17]³⁹

MAHALLE	Toplam Hane Sayısı	Toplam Nüfus	Betonarme Çerçevesi konutlarda	Betonarme Çerçevesi	Önemli oranda hasarlı Betonarme	Önemli oranda hasarlı Betonarme	Önemli oranda hasarlı Betonarme
---------	--------------------	--------------	--------------------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

³⁹ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-14

			mevcut nüfus	konutlarda hane sayısı	Çerçevesel konutlarda evsiz kalan nüfus	Çerçevesel konutlarda evsiz kalan hane sayısı	çerçevesel konutlardan gelen Barınak ihtiyacı (Hane sayısı)
ALTIYÜZEVLER	1,316	4,566	3,328	959	771	222	96
AYYILDIZ	565	2,090	1,806	488	24	6	3
BENTBAŞI	1,032	3,139	2,916	959	2,622	862	371
ÇINARLI	1,396	4,568	3,160	966	606	185	80
DERE	529	1,579	1,537	515	1,359	455	196
GÜNAYDIN	848	2,372	2,239	800	2,097	750	322
HACIYUSUF	2,953	9,272	8,353	2,660	7,076	2,253	969
HAYDARÇAVUŞ	544	1,608	1,399	473	1,215	411	177
İHSANİYE	2,412	7,956	6,963	2,111	3,488	1,057	455
LEVENT	1,272	4,277	2,460	732	1,802	536	230
ONVEDİEYLÜL	4,172	13,352	11,958	3,736	7,711	2,409	1,036
PAŞABAYIR	6,461	21,179	20,500	6,254	14,175	4,324	1,859
PAŞAMECİT	745	2,361	1,763	556	1,291	408	175
SUNULLAH	3,096	10,169	9,225	2,809	4,820	1,467	631
YENİ	636	2,370	1,910	513	20	5	2
YÜZÜNCÜYIL	2,053	7,813	6,930	1,821	55	14	6
TOPLAM	30,030	98,671	86,447	26,352	49,132	15,364	6,608

Özet olarak, **Tablo 6.20**'de senaryodaki 7.0 şiddetinde bir deprem sonrasında Bandırma belediyesinde tüm yapı tipleri bağlamında evsiz kalacak olan tahmini insan sayısı gösterilmekte, **Tablo 6.21**'de ise evsiz kalan hanelerin ve barınak yüklerinin özeti verilmektedir. Daha önce belirtilmiş olduğu gibi, bu senaryoya benzer şekilde bir deprem olayı planlaması yapılırken burada belirtilen sayıların çok ciddiye alınması gerekmektedir. Sayıları on binleri bulan evsiz kalmış insanlar ortada olunca, müdahale ve iyileştirme (eski haline döndürme) sistemleri üzerinde çok büyük bir yük oluşmakta ve hem arama ve kurtarma çabaları, hem de daha sonraki eski haline döndürme gayretleri için ihtiyaç duyulan kaynakların önemli bir kısmı harcanmaktadır. Evsiz kalmış insanlarla uğraşmak yerel ve merkezi yönetimler açısından önemli bir politik ve ekonomik sorun haline gelebilir.

Tablo 6.20 7.0 M 7.0 Deprem Senaryosunda Tüm Yiğma ve Betonarme Konutlardan Evsiz Kalacak Nüfus Tahmini Özeti[17]⁴⁰

MAHALLE	Toplam Nüfus	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yiğma (Tuğla ve Beton Blok) konutlarda evsiz kalan nüfus	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yiğma (Delikli Tuğla) konutlarda evsiz kalan nüfus	Önemli oranda hasarlı Betonarme Çerçevesi konutlarda evsiz kalan nüfus	EVSİZ KALACAK İNSANLARIN TOPLAM SAYISI
ALTIYÜZEVLER	4,566	783	43	771	1,596
AYYILDIZ	2,090	23	22	24	68
BENTBAŞI	3,139	172	9	2,622	2,804
ÇINARLI	4,568	213	505	606	1,324
DERE	1,579	6	2	1,359	1,368
GÜNAYDIN	2,372	19	0	2,097	2,116
HACIYUSUF	9,272	520	85	7,076	7,680
HAYDARÇAVUŞ	1,608	72	8	1,215	1,294
İHSANIYE	7,956	593	75	3,488	4,156
LEVENT	4,277	0	1,413	1,802	3,215
ONYEDİEYLÜL	13,352	498	157	7,711	8,366
PAŞABAYIR	21,179	241	109	14,175	14,525
PAŞAMECİT	2,361	1	240	1,291	1,532
SUNULLAH	10,169	307	148	4,820	5,275
YENİ	2,370	26	73	20	119
YÜZÜNCÜYIL	7,813	443	16	55	514
TOPLAM	98,671	3,917	2,905	49,132	55,954

Tablo 6.21 M 7.0 Deprem Senaryosunda Tüm Yiğma ve Betonarme Konutlar için Barınak İhtiyacı Tahmini Özeti[17]⁴¹

MAHALLE	Toplam Hane Sayısı	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yiğma (Tuğla ve Beton Blok) konutlarda evsiz kalan hane sayısı	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yiğma (Delikli Tuğla) konutlarda evsiz kalan hane sayısı	Önemli oranda hasarlı Betonarme Çerçevesi konutlarda evsiz kalan hane sayısı	Toplam Evsiz Kalacak Olan Haneler	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yiğma (Tuğla ve Beton Blok) konutlardan gelen Barınak İhtiyacı (Hane sayısı)	Önemli oranda hasarlı Donatısız Yiğma (Delikli Tuğla) konutlardan gelen Barınak İhtiyacı (Hane sayısı)	Önemli oranda hasarlı Betonarme Çerçevesi konutlardan gelen Barınak İhtiyacı (Hane sayısı)	Toplam Barınak İhtiyacı (Hane Sayısı)
ALTIYÜZEVLER	1,316	226	12	222	460	97	5	96	198

⁴⁰Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-15

⁴¹Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-16

AYYILDIZ	565	6	6	6	18	3	3	3	8
BENTBAŞI	1,032	57	3	862	922	24	1	371	396
ÇINARLI	1,396	65	154	185	405	28	66	80	174
DERE	529	2	1	455	458	1	0	196	197
GÜNAYDIN	848	7	0	750	756	3	0	322	325
HACIYUSUF	2,953	165	27	2,253	2,446	71	12	969	1,052
HAYDARÇAVUŞ	544	24	3	411	438	10	1	177	188
İHSANIYE	2,412	180	23	1,057	1,260	77	10	455	542
LEVENT	1,272	0	420	536	956	0	181	230	411
ONYEDİEYLÜL	4,172	156	49	2,409	2,614	67	21	1,036	1,124
PAŞABAYIR	6,461	74	33	4,324	4,431	32	14	1,859	1,905
PAŞAMECİT	745	0	76	408	484	0	33	175	208
SUNULLAH	3,096	94	45	1,467	1,606	40	19	631	691
YENİ	636	7	20	5	32	3	8	2	14
YÜZÜNCÜYIL	2,053	116	4	14	135	50	2	6	58
TOPLAM	30,030	1,179	876	15,364	17,421	506	376	6,608	7,491

6.4.3 Altyapı Hasarı

Bu kayıp tahminleri her bir tesis tipi için bir ortalama hasar eğrisi içinde birleştirilmiş olan beş hasar durumu için HAZUS kırılma eğrileri kullanılmak sureti ile geliştirilmiştir. Hem kuvvetli zemin sallantısı, hem de sıvılaşma tehlikeleri mevcut olursa, çift saymayı engellemek amacıyla yönelik olarak tesisin hasarının en önemli tehlikeden kaynaklandığı varsayılmaktadır. **Tablo 6.22**'de senaryosu yapılan 7.0 şiddetindeki deprem sırasındaki otoyol köprüleri ve onların performansları ile ilgili sonuçlar verilmiştir. Toplam 10 adet köprüden 6 adedinde çökme veya kullanılamama durumu ile sonuçlanacak şekilde ciddi hasar ortaya çıkacaktır. Geri kalan köprülerden 3 adedinde ortaya çıkacak geniş çaplı hasar dikkate alındığında, Bandırma ilçesinde içeriye kaynak ve kurtarma personeli getirme konusunda ciddi sorunların yaşanacağını söylemek mümkündür. Bu Bandırma belediyesi tarafından merkezi yönetimin katkıları ile birlikte ele alınması gereken bir konudur

Tablo 6.22 7.0 Şiddetinde Deprem Senaryosunda Ulaşım Hasarının Özeti[17]⁴²

Otoyol Köprüleri

⁴² Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-17

Hasar Durumu	# Köprüler
Yok	0
Hafif	0
Orta	1
Geniş	3
Tam	6
Toplam	10
Ortalama % Hasar	41%

Boru hatları için kayıp tahminlerinde borunun hareket farklarını tolere edebilme yeteneği dikkate alınmaktadır. Bu boru malzemesine ve onunla ilgili olan borunun yumuşaklığına ve ayrıca boru hattındaki ek yerleri sisteminin esnekliğine ve dayanıklılığına bağlıdır. Hem sıvılaşma / yanlamasına yayılma, hem de toprak kayması dahil olmak üzere, dalganın ileri hareketi ve kalıcı zemin deformasyonu için “American Lifelines Alliance” (ALA) denklemleri hasarın tahmin edilmesi için kullanılmıştır. Diğer altyapı sistemleri HAZUS hasar fonksiyonları kullanılmak sureti ile analiz edilmiştir. **Tablo 6.23**'de kamu hizmeti tesisleri için kayıp tahminleri verilirken, **Tablo 6.24**'de tahmin edilen boru hattı performansları özet olarak verilmektedir.

Tablo 6.23 M 7.0 Deprem Senaryosunda Kamu Hizmeti Tesisleri Hasarının Özeti[17]⁴³

Hasar Durumu	AAT sayısı	Su Kuyuları sayısı	Su deposu sayısı	Elektrik enerjisi dağıtım alt istasyonları sayısı
Yok	0	0	13	0
Hafif	0	0	02	0
Orta	0	40	3	2
İleri Derece	1	110	1	121
Tamamen	0	0	0	0
Toplam	1	150	19	123
Ortalama % Hasar	49%	46%	20%	59%

AAT = Atıksu Arıtma Tesisi

⁴³ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-17

Tablo 6.24 M 7.0 Deprem Senaryosunda Boru Hattı Hasarı Özeti[17]⁴⁴

Hasar Tipi	Su	Kanalizasyon
Sızıntılar	120	476
Kırılmalar	436	5
Toplam tamirler	556	481
Toplam boru hattı uzunluğu (m)	200,748	149,920

6.4.4 Sel

Yerel ve merkezi yönetimdeki yetkililerle gerçekleştirilen görüşmelere dayalı olarak Bandırma'deki sel tehlikesinin etkili bir şekilde yönetildiği tespit edilmiş ve bu nedenle kayıp tahmini yapılmasına gerek kalmamıştır.

6.4.5. Tsunami

Tsunami için Bandırma'daki mevcut bina stoğu ile uyum içinde olabilecek herhangi bir hasar fonksiyonu tespit edilememiştir. Bu nedenle tsunamiye maruz kalma durumu mahalle bazında belirlenmiştir. Mevcut olan yapılar için tsunami tehlikesini etkili bir şekilde yönetmek için sınırlı zarar azaltma stratejileri vardır ve bunların içinde en etkili yapılarının yerlerinin değiştirilmesi olacaktır. Bu liman alanında pek mümkün olmayabilir ve bu nedenle bu alan ayrı olarak ele alınmıştır.

Tablo 6.25'de hangi mahallelerin tsunami tehlikesine daha fazla maruz olduğu gösterilmektedir. Tabloda orta ve yüksek risk alanlarında ciddi biçimde hasar görebilecek veya yıkılabilecek olan yaklaşık 152 binanın yer aldığı görülmektedir. Düşük risk alanlarındaki binalar muhtemelen hasar görecek ancak olayı atlatabileceklerdir.

Tablo 6.25 Bandırma için Tsunami Tehlikesine Maruz Olduğu Tahmin Edilen Binalar[17]⁴⁵

⁴⁴ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-17

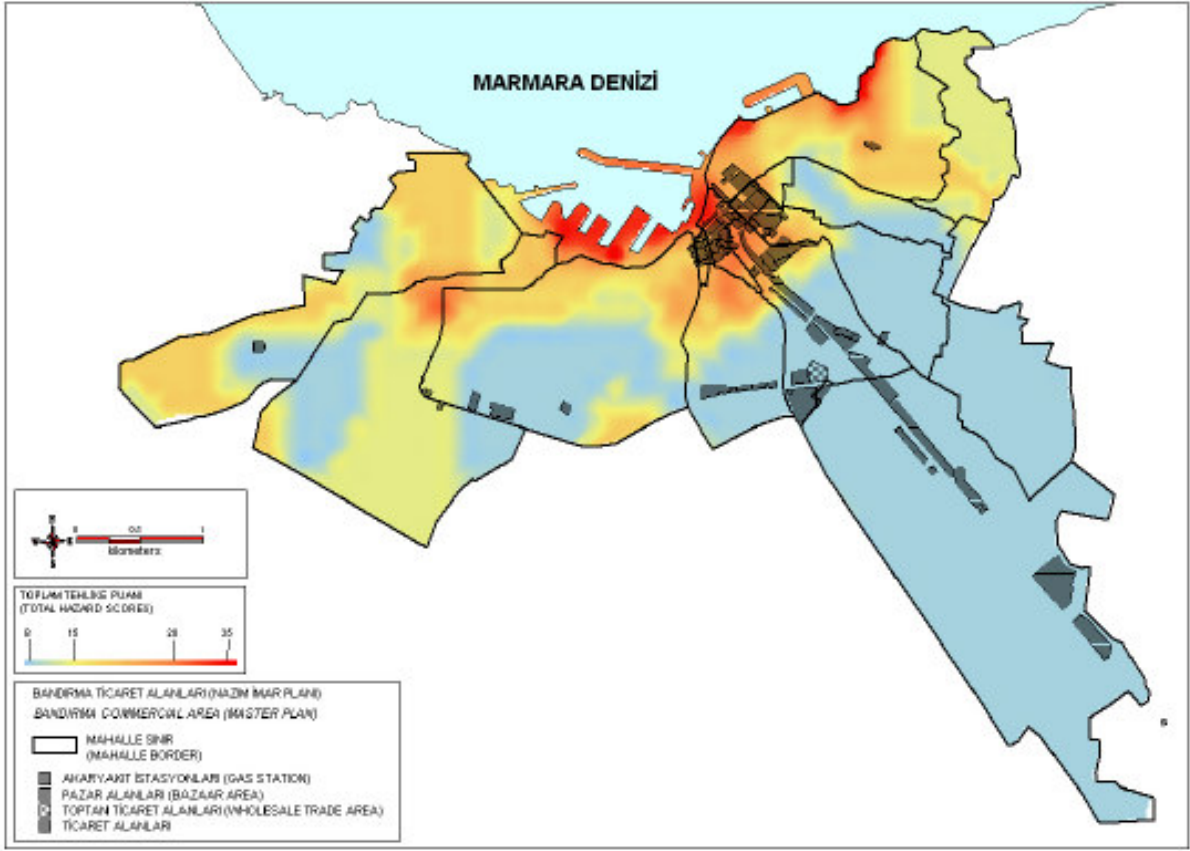
⁴⁵ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 5-18

MAHALLE	Toplam Bina Sayısı	Risk olmayan alanlarda yer alan binalar	Düşük risk alanında yer alan binalar	Orta derecede risk alanında yer alan binalar	Yüksek derecede risk alanında yer alan binalar
ALTIYÜZEVLER	1,088	1,088	0	0	0
AYYILDIZ	595	595	0	0	0
BENTBAŞI	192	168	24	0	0
ÇINARLI	711	711	0	0	0
DERE	122	45	65	12	0
GÜNAYDIN	155	155	0	0	0
HACIYUSUF	692	596	58	22	16
HAYDARÇAVUŞ	210	121	56	16	17
İHSANİYE	689	689	0	0	0
LEVENT	119	119	0	0	0
ONYEDİEYLÜL	1,187	1,187	0	0	0
PAŞABAYIR	1,213	1,176	31	6	0
PAŞAMECİT	216	216	0	0	0
SUNULLAH	763	763	0	0	0
YENİ	508	505	2	1	0
YÜZÜNCÜYIL	1,555	1,555	0	0	0
LİMAN BÖLGESİ	66	0	4	5	57
TOPLAM	10,081	9,689	240	62	90

6.4.6. Ticari Alanlar

Bandırma'daki ticari alanlar **Şekil 6.12**'de gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi ticari arazi kullanım alanları Bandırma'nın Merkezi İş Alanı ve Bursa yolu etrafında yoğunlaşmıştır. Ticari arazi kullanımı alanlarının daha büyük kısmı "düşük" çoklu tehlike alanlarının etkisi altındayken, Merkezi İş Alanı içerisindeki eski bölgeler "yüksek" ve "ılımlı ile yüksek" çoklu tehlike alanlarından etkilenmektedir. Daha yüksek tehlike alanlarının daha eski ve daha zayıf binaları içermesi nedeni ile bu ek bir sorun yaratmaktadır.

Afet sonrası ekonomik kayıpların tahmin edilebilmesi için yıkılan ve/veya hasar gören bina ve altyapının yenilenme maliyetinin yanısıra, işyerlerinin hasar görmesi sonucunda faaliyette bulunamama nedeniyle oluşan kayıpların da dikkate alınması gerekmektedir. Bu bağlamda yoğunluklu olarak en riskli bölge içinde yer alan ticari yapıların olabildiğince kısa bir sürede güvenli bölgelere taşınması gerekmektedir.



Şekil 6.12 Ticari alanlar [17]⁴⁶

6.5 Belediyenin Kapasitesinin Değerlendirilmesi

6.5.1. Genel Bakış

Bir kapasite değerlendirmesinin yapılmasının amacı belediyenin kaynakları ve imkanları üzerindeki etkilerin analiz edilmesidir. Hedef bir belediyenin afetlere karşı hazırlıklı olma, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme kabiliyetinin geliştirilmesidir. Bu Bölümde, bulgulara karşın belediyenin bilinen kapasitesi ve kaynakları değerlendirilecektir. Değerlendirmenin bulguları eksiklikleri tespit edecek ve belediyenin stratejilerinin riskin azaltılması ve / veya ortadan kaldırılmasına odaklanmasına olanak sağlayacaktır.

6.5.2 Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Matrisi

⁴⁶ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 6-6

Belediyenin Kapasitesinin Değerlendirilmesi bir belediyenin doğal afetlere müdahale, iyileştirme, hazırlıklı olma ve zarar azaltma konularındaki kapasitesini değerlendirmek üzere tasarlanan bir matris kullanarak gerçekleştirilmiştir. Tehlikenin tespit edilmesi, kaynakların hasar görebilirliği ve belediyenin kapasitesinin değerlendirilmesinin bir kombinasyonu olan matris Birleşik Devletler Acil Durum Yönetim uygulamalarına dayanmaktadır.

Matris, afet yönetiminin ana sektörlerinin niteliksel bir değerlendirmesini sağlayacak bir dizi soru ile tasarlanmıştır; Acil Durum Müdahale Planları, Kent Planlaması, Hazırlıklı Olma, Zarar Azaltma, Müdahale ve İyileştirme (Eski haline döndürme). Matrisin tasarımı aynı zamanda bir belediyenin tek tek afet olaylarına karşı kapasitelerinin analizine de imkan tanımaktadır (yani deprem, sel ve tsunami).

Her bir soru için, belediyenin afet olayı ile etkin bir şekilde mücadele etme kapasitesi üzerindeki etkisi ile ilişkili olduğu ölçüde bir sayısal değer verilecektir. Sorulardan alınan sonuçlar (skorlar) toplanmakta ve bir özet tabloda sunulmaktadır. Bir nesnel değerlendirme olduğu için, sonuçlar belediyeleri derecelendirmek için kullanılamaz. Değerlendirme sadece belirli bir belediyeye uygun olan tehlikelerin derecelendirilmesine imkan tanımaktadır.

Bu değerlendirme bir belediyenin mantıksal bir süreç izleyerek hangi tehlike(ler)in ve hangi afet yönetimi alanının belediye üzerinde en önemli etkiye sahip olacağını tespit etmeye imkan tanımaktadır. Aynı zamanda bir belediyenin en hasar görebilir yönlere odaklanmasını da sağlamaktadır.

6.5.2.1. Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Matrisi Puanlaması

1 ila 10 arası hazırlanmış bir ölçek (1 en düşük etkiyi ve 10 en yüksek etkiyi temsil etmektedir), her bir afet yönetimi sektörü için hazırlanmış çalışma tabloları üzerindeki soruları değerlendirmek üzere kullanılmaktadır. Soruların büyük çoğunluğu “EVET” ve “HAYIR” cevapları için tasarlanmıştır.

Her konu ve soruya eşit önem (değer) verilmesini sağlamak için; matrise bir ağırlık sistemi eklenmiştir. Konu altındaki soruların ilk genel toplam skoru elde edilir ve ortalaması alınır. Daha sonra söz konusu skor afet yönetim sektörü ağırlık faktörü ile çarpılır. Sektör ağırlık faktörü her bir sektör altındaki konuların toplam sayısına dayalı olan bir ortalama yüzdendir (örneğin, eğer dört (4) konu varsa, her birine 0.25'lik ağırlık faktörü verilecektir)

Genel puanlar tehlikenin meydana gelme olasılığının, her bir afet yönetim sektörü çalışma tablosunun ağırlıklı skorunun toplamı ile çarpılması ile tespit edilir. En yüksek skor, belediye için en önemli olan tehlikedir.

6.5.2.2. Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Matrisi Sonuçları

Matriste bulunan sorular belediyenin çalışma bilgisine ve yukarıda bir kısmı verilen tehlike ve risk analizlerinden elde edilen bilgilere dayalı olarak cevaplanmıştır. Çalışma tabloları kullanılarak nihai Belediyenin Kapasitesi Değerlendirme sonuçları hazırlanmıştır (**Tablo 6.26**).

Tablo 6.26 Belediyenin Kapasitesini Değerlendirme Sonuçları[17]⁴⁷

	Deprem	Tsunami	Sel
Meydana gelme Olasılığı	10	5	1
Etkileri			
Planlama (Acil Durum)	7.19	7.19	7.19
Planlama (Kentsel)	6.69	8.31	6.69
Hazırlıklı olma	7.14	7.07	5.53
Zarar azaltma	6.93	9.90	7.92
Müdahale	8.68	4.35	2.55
İyileştirme	9.39	8.36	7.75
Etki Ağırlıklı Ortalama	46.01	45.19	37.63
Skor = Meydana Gelme Olasılığı x Etkiler	460.10	225.95	37.63

Tablo 6.26'de belirtildiği gibi, 46,01'lik bir puan ile deprem tehlikeleri Bandırma üzerinde en fazla etkiye sahiptir; bunun arkasından Tsunami ve Sel gelmektedir. Toplam Puan, tehlikenin meydana gelme olasılığını afet yönetim sektörü çalışma tablolarının her birinin ağırlıklı puanlarının toplamı ile çarparak elde edilmiştir.

Deprem sütununda bulunan skorlar Bandırma'nın bir deprem afeti olayı ile başa çıkabilme kapasitesini ortaya koymaktadır. Deprem sütunu içinde, İyileştirme, afet yönetimi içinde geliştirilmeye en çok ihtiyacı olan kısımdır (9.39), ancak 8.68 skoru ile Müdahale de yüksek skorludur. Sonuçlar Tsunami ve Sel için çok az farklıdır. Tsunami için en fazla eksiği olan afet yönetimi kısmı Zarar azaltma (9.90) ve Planlama (Kentsel) (8.31) dir. Sel için olan sonuçlar da, yüksek puanların Zarar azaltma (7.92) ve Planlama (acil) (7.19) olduğuna işaret etmektedir.

⁴⁷ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, "Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı", Nisan 2006, s. 8-2

Afet yönetimi kısımlarının her biri dahilinde eksiklik olan alanların tespit edilmesi için tek tek çalışma tablolarına baş vurulmuştur. Belediyelere yönelik kapsamlı olarak hazırlanan bu çalışma tabloları, bu tezin kapsamı açısından çok fazla detay olacağından burada verilmemiş, ancak afet yönetimine yaklaşımı gösterebilmek için örnek olarak **Tablo 6.27** de depremler için, afet yönetiminin “İyileştirme” kısmına yönelik soruların sonucu olan skorlar verilmiştir. **Tablo 6.27**'de gösterildiği gibi, on gibi son derece yüksek bir ortalama skoru olan üç konu bulunmaktadır, Öncelikler, Yerinden olan nüfus ve Ekonomi.

Bunlar bilindikten sonra hedef, puanı düşürecek olan zarar azaltma faaliyetlerinin uygulamaya geçirilmesi olacaktır. Örneğin, bu çalışmayı temel alarak Bandırma bir *İyileştirme Planı* geliştirebilir. Yalnızca bu şekilde afet zararlarını önlemeye yönelik olarak hazırlanmış olan bu plan geliştirilerek bile, Öncelikler için olan skor 10.0'dan 5.50'ye düşecektir. Bu da deprem İyileştirme afet yönetimi skorunu 9.39'dan 8.26'e düşürecektir ki bu önemli bir düşüştür.

Gösterildiği gibi matris bir belediye için, bir afet durumunda hazırlıklı olmayı temin etmeye yönelik değişiklikleri uygulama çabası sırasında hasar görebilirliğini ve eksikliklerini ölçmek için değerli bir araçtır. Ayrıca, zarar azaltma faaliyetlerinin uygulanması konusunda hızlı bir geri bildirim almak için mükemmel bir araçtır. Bandırma güncellenen bilgilere dayanarak değerleri revize ve/veya değiştirmelidir. Daha önce belirtildiği gibi bu ayarlamalar belediyenin afet yönetimi kapasitesi üzerinde yapılan eylemin sahip olduğu etkiye acil geri bildirim sağlar.

Tablo 6.27 Afet Yönetimi Depremden Sonra İyileştirme Kısmı Sonuçları[17]⁴⁸

	Deprem	Tsunami	Sel
Öncelikler (Evet = 1; Hayır = 10)			
Belediyenin bir İyileştirme Planı var mı ?	10	10	10
Belediyenin belirlenmiş genel iyileştirme öncelikleri var mı?	10	10	10
<i>Ortalama Öncelikler</i>	<i>10.00</i>	<i>10.00</i>	<i>10.00</i>
<i>Öncelikler x Ağırlık Faktörü</i>	<i>2.50</i>	<i>2.50</i>	<i>2.50</i>
Yerinden olan nüfus (Evet = 1; Hayır = 10)			
Yerinden olan nüfusun geçici barınak bulmasına yardımcı olacak mekanizmalarınız var mı ?	10	10	10

⁴⁸ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 8-3

İşyerlerinin geçici mekanlar bulmasına yardımcı olacak mekanizmalarınız mevcut mu?	10	10	10
<i>Alt Toplam Yerinden olan nüfus</i>	<i>10.00</i>	<i>10.00</i>	<i>10.00</i>
<i>Nüfus x Ağırlık Faktörü</i>	<i>2.50</i>	<i>2.50</i>	<i>2.50</i>
Mal-Mülk (Evet = 1; Orta = 5; Hayır = 10)			
Belediyenin aşağıdakiler için iyileştirme operasyonlarını etkin bir şekilde gerçekleştirmek için yeterli kaynakları var mı (personel, ekipman ve malzeme):			
Önemli devlet tesisleri	1	1	1
Binalar	10	10	1
Havaalanları	1	1	1
Ana karayolları	10	1	1
Karayolu köprüleri	10	1	1
Belediyeye ait caddeler	10	1	1
Barajlar	1	1	1
Su / Atık Su dağıtım sistemleri	10	10	1
Elektrik	10	10	1
İletişim (Telefon, faks, mobil telefon, radyo)	10	1	1
Halka iletişim (televizyon, radyo, medya)	10	1	1
<i>Ortalama Mal- Mülk</i>	<i>7.55</i>	<i>3.45</i>	<i>1.00</i>
<i>Nüfus x Ağırlık Faktörü</i>	<i>1.89</i>	<i>0.86</i>	<i>0.25</i>
Ekonomi (Evet = 1; Hayır = 10)			
Afetten dolayı işini kaybedenleri istihdam etmek için program veya yaklaşımlarınız var mı ?	10	10	10
Verimliliği desteklemek için programlarınız veya yaklaşımlarınız var mı ?	10	10	10
Yerel ekonomiyi desteklemek için programlarınız veya yaklaşımlarınız var mı ?	10	10	10
Bölgesel ekonomiyi desteklemek için programlar var mı?	10	10	10
Ulusal ekonomiyi desteklemek için programlar mevcut mu ?	10	10	10
<i>Ortalama Ekonomi</i>	<i>10.00</i>	<i>10.00</i>	<i>10.00</i>
<i>Ekonomi x Ağırlık Faktörü</i>	<i>2.50</i>	<i>2.50</i>	<i>2.50</i>
Alt Toplam İyileştirme	9.39	8.36	7.75

7. BÖLÜM 7: SONUÇ VE ÖNERİLER

Afetlerin oluşmasına engel olunamamakla birlikte, zararlarının büyük ölçüde azaltılması insanoğlunun elindedir. Sözkonusu afetler arasında önceden işaret ve haber vericiliği bulunmayışıyla, çok kısa süreye sıkışmışlığı içerisinde sakinma ve kurtulma için zaman esnekliği bırakmayan acımasızlığıyla “deprem” çok özel bir yer tutmaktadır. Coğrafi konumu itibariyle Türkiye'nin yoğun depremselliği, bu afet türünü ülkemiz için ezeli bir teknik – sosyal sorun haline getirmiştir. Tarih boyunca Anadolu ve Ege'de yerleşmiş tüm devletler ve uygarlıklar depremin acımasız yüzüyle defalarca karşı karşıya kalmışlardır. Bölgenin Osmanlı kontrolüne geçişinden sonraki dönemlerden bir 1509 Depremi'nin İstanbul için büyük bir felaket oluşturduğu da bilinir. Bu depremden hemen sonra çıkartılan Padişah Fermanları ile afetzede yurttaşlara afet sonrası normale dönüş mekanizmasını kolaylaştırıcı parasal

yardımlar yapılmasının yanısıra, “kıyılardaki dolgu zemin üzerine bina yapılmaması” konusu karara bağlanmıştı. Ülkemiz topraklarında, depremin hem sosyal hem de teknik bir olay niteliğiyle, Devlet tarafından, ilk ele alınışının üzerinden beş yüzyıl geçmiş bulunuyor. Ancak, geçen yüzyılların Devlet’in deprem ya da genelde afete bakış açısına bir gelişme getirmediği gibi, aksine daha gerilere götürdüğü söylenmek durumundadır. Bu, elbetteki bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir durum değildir. Ancak, gerek ülkemizin siyasal ve sosyal politikalarının günöbirlik amaçlar üzerine kurulu olması ve bu çerçevede uzun soluklu planlamaların rağbet görmemesi, gerekse toplumumuzda gelişen ya da geliştirilen rant hırsı, bizi bugüne taşımıştır.

Oysa, afetlere sabırla, özenle ve belli bir duyarlılığı uzun yıllar koruyarak hazırlanılması gerektiği açıktır. Yapı kalitesini yükseltici ve kentsel imar düzenini rasyonelleştirici önlemler alınmak zorundadır. Bu önlemlerin teknik çatısı, devletin ilgili kuruluşlarının yanısıra, araştırma ve uygulama planlaması yönleriyle konuya eğilen bilim ve eğitim kurumlarının, teknik meslek kuruluşlarının, deneyimli bilgili uzmanların ortaklaşa gayretiyle oluşturulabilir. Ancak, bu çatının oluşumu ilk bakışta gözüktüğünden daha çapraşık sosyo-teknik içiçelikleri, işlem paralelliklerini ve bunların arasında sıkı bir koordinasyon gereği olgusunu içinde barındırır.

Öte yandan, tüm bu önlemleri destekleyecek, rasyoneli sağlam ve uygulanabilirliği yüksek bir yasal çerçevenin varlığına ihtiyaç olduğu da kesindir. Özellikle, 1999 Marmara Depremi’nden sonra yasal düzenlemeler yönünden, belli bir gayret gösterildiği açıktır. İyi niyetle, ancak acele bir şeyler yapma isteğiyle yapıldığı, uygulamaya konulduktan sonra, her kesim tarafından kabul edilen bu değişikliklerin ülkemizi o günlerden daha iyi konuma taşıdığı söylenemez

Ayrıca, son dönemlerin aşırı hızlı, düzensiz kentleşme sürecine damgasını vuran disiplinden ve akılcılıktan kopukluk, kentsel alan rant hırsıyla da birleştiğinde, yasaların uygulamasını çok zorlaştırmaktadır. Kırdan kente göç edenlerin gözünü karartmışlığı içinde, afet riski gerçeği, önemsenmez olmuştur. Bunun yanısıra, depremlerin yol açtığı bireysel mal-mülk zararlarının karşılanmasında devletin afetlerde yurttaşa büyük maddi destek sağlıyor oluşu da ek bir rahavet getirmektedir. Devletten bir şekilde destek görmeye zaten alışmış bir toplumda, afet gibi merhamet duygusunu da harekete geçiren bir olayda, devlete yaslanılması son derece doğal görölmektedir. Devletin bir çeşit faizsiz özel kredi biçiminde yapageldiği bu yardımların geri dönüşümünün pek de gerçekleşmediği ve sözkonusu bu kredilerin zaman içinde hibeye dönüştüğü bilinmektedir.

Bu tür devlet yardımlarının yapılmasıyla afetzedelerin biraz olsun acılarının dindirilmesini, köklü bir yardımlaşma geleneğine sahip toplumumuz daima desteklemiştir. Ancak, kimi zaman da devletin arsasına rant amacıyla ve hiç bir teknik kaygı güdülmeksizin yapılan yapıların yıkılması ve bunun sonucunda o kişilerin yine devlet bütçesinden ödüllendirilmesi de olayın bir başka boyutu olarak ortaya çıkmaktadır. Toplumun malı olan bu arazilerin, gerek ihtiyaç sahibi ve kırsal kesimden kente göçen insanlarımız, gerekse tüm yaşamınca rant hırsının peşinde koşan kişilerin yağmalamasından kurtarılması gerekmektedir. Zaten bu yağmalama ile giden arazilerin maddi değerinin ufak bir bölümü ile ihtiyaç sahiplerine düşük faizli kredilendirme yolu ile kontrollü, bilime ve tekniğe uygun yeni yerleşkeler kurulabilir.

Bunun yanısıra, devlet ve toplum olarak şunun bilinciye varmalıyız ki, kalitenin bir bedeli vardır. Gelişmiş toplumlarda , kalite düzeyinin bir göstergesi olarak sözkonusu bile edilemeyecek olan, yapıların tekniğe uygun biçimde inşa edilmesi, ne yazık ki Türkiye’de kalite diye nitelendirilmek durumundadır. Afetlerle yaşamak zorunda olduğumuz ülkemizde, afetlerdeki can kayıplarından korkmadan yaşayabilemiz için, öncelikle yaşadığımız mekanların bilime ve tekniğe uygun olarak inşası gerekmektedir. Elbette ki bunun bir bedeli olacaktır. Eğer bu noktada bu bedel ödenmez ise, afette bunun can ya da mal olarak ödeneceği, toplum tarafından algılanmak ve bunun gereklerini yerine getirilmek durumundadır

Öte yandan, Anayasa tarafından öngörülen “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir.” ve “Devlet şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözetken bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır.” hükümler gereğince, Devletin afetler bakış açısından gerekli planlamaları yapması ve tedbirleri alması gerekmektedir. Kent planlamasından yaygın kamuoyu eğitime kadar uzanan planlama ve önlemler zincirinin bu güne değin tam anlamıyla yerine getirilmediği açıktır. Bu alanlardan biri, kentlerin afet riski göz önüne alınarak, şehircilik ve çevre bilimlerinin tekniğine uygun olarak planlanması, bir diğeri de yapıların tekniğe uygun olarak inşa edilmesidir. Bu sistemi oluşturmak ve işlerliğini sağlamak, yukarıda belirtilen yasa çerçevesinde Devletin temel bir görevidir. Devlet bu görevini işleyen bir sistem oluşturamamakla, maalesef, yerine getirememiştir.

7.1. Genel Öneriler

Jeoloji Mühendisleri Odası 17 Ağustos Depreminin yıldönümü vasıtasıyla yayınladığı bildiriye ülkemize yönelik afet sistemiyle ilgili önerilerini şöyle özetlemiştir [29]:

“Ülkemizde mevcut Afet Yönetim Sisteminin önemli oranda odaklandığı afet sonrası için geçerli müdahale ve iyileştirme aşamalarından ziyade hazırlık planlama ve zarar azaltmaya dönük araçların geliştirilmesi; başta İmar ve Afet Yasaları olmak üzere ilgili yasalarda uygulama ve dil birliğinin sağlanması gereklidir.

-Afet Yönetim Sistemindeki çok başlılığın yaşanan olumsuzlukların önemli bir tetikleyicisi olmasından dolayı kurumsallaşma süreci merkezi planlama anlayışı temelinde yeniden ele alınmalı; kurumlar arasında sinerji yaratılmalıdır. Afet Yönetiminde kurumsal dağınıklığı ortadan kaldırmak için Başbakanlığa bağlı”Afet Müsteşarlığı” kurulması yararlı olacaktır.

-Ülkemizin afet gerçekliği karşısında, işlevi ne olursa olsun herhangi bir afet politikası veya uygulamasının zarar azaltmadan bağımsız düşünülmesi mümkün değildir. Aksine artık toplumsal yaşamın içindeki her etkinliğin bir afet ve zarar azaltma boyutu olmak zorundadır.

-Dünyada zarar azaltma süreçlerinin ilk adımı olarak görülen ve afete duyarlı planlamayı sağlamada önemli bir araç olan Afet Tehlike (Deprem Tehlike Haritaları, Heyelan Duyarlılık ve Risk Haritaları, Çığ Düşmesi Risk Haritaları, Su Baskını Haritaları vb) Haritalarının hazırlanmasına yönelik ivedi olarak çalışmalar başlatılmalıdır.

-Türkiye'nin jeolojisi ve depremselliği genel çizgileriyle bilinmekle birlikte bu verilerin ayrıntılandırılması ve arazi kullanım planları açısından kullanılabilir nitelik kazandırılması gerekmektedir. Ülkemizdeki Merkezi ve Yerel yönetimler açısından yerleşim (mevcut) ve gelişim (yeni) alanların jeolojik sınırlama ve avantajlarını ortaya koyan, kentsel politika ve projelerin ekonomik ve çevresel boyutlarını birinci dereceden etkileyen jeolojik yapı, hidrojeolojik koşullar, yapı malzemeleri, jeomorfoloji, zeminlerin fiziksel ve mekanik özellikleri, deprem gibi jeolojik tehlike potansiyeli vb jeolojik ve jeoteknik verilere dayalı arazi kullanım haritalarının hazırlanması öncelikli bir görevdir. Her tür ve ölçekteki planlama öncesi İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etütlerin yaptırılması konusu, ülkemizin afet yönetim sisteminde öncelik vermek zorunda olduğu zarar azaltma stratejisinin önemli bir parçasıdır.

-Afet zararlarının azaltılması sürecinin önemli bir aktörü Yerel Yönetimlerdir. Deprem riski yüksek alanlardaki Belediyelerden ve Valiliklerden başlamak üzere Yerel Yönetimlerin teknik alt yapısını ve personel durumunu güçlendirmek, başta jeoloji mühendisi olmak üzere teknik personel istihdamını arttırıcı önlemler almak, afetlere karşı hizmet içi eğitim çalışmaları organize etmek gereklidir.

-Eğitime yatırım yapılmadıkça afetlerle baş edecek afet kültürüne sahip bir toplumdan söz edilemez. Deprem sonrasında eğitim alanında kalıcı adımlar atılmamıştır. Japonya rneğinde olduğu gibi belirlenmiş bir günde ve her yıl tekrarlanacak şekilde tüm yurttaşların katılacağı ulusal ölçekte bir Afet tatbikat günü yapılmalıdır. Alışılageldik gösteri amaçlı etkinliklerden vazgeçilmelidir. Halkın sorunları sahiplenmesine n ayak olacak, güvenilir olduğu kadar inandırıcı olan ve olumsuz düşünceleri olumluya ve eyleme dönüştüren eğitim programlarının oluşturulması gerekmektedir.

- Deprem şurası raporlarında da vurgulandığı gibi orta öğretimde jeoloji derslerinin okutulması konusundaki öneriler dikkate alınarak hayata geçirilmelidir. Jeoloji derslerinin önemli bir işlevinin de, bir doğa olayının bilinçsizlik, sosyal ve ekonomik politikadaki yetersizlikler sonucu afete dönüştüğünü, afetin bir kader olmadığını yeni nesillere öğretmek olacağı unutulmamalıdır.

-Yapılan araştırmalar dünyada afetlerden etkilenen insan sayısının her yıl %6 arttığını, afetlerden etkilenen insanların %90'ının az gelişmiş ülkelerde yaşadığını göstermektedir. Görünen odur ki kaynaklarının eşitsiz dağılımı ve kapitalist politikalar az gelişmiş ülkeleri ve yoksulları afetlere karşı daha savunmasız bir hale getirmiştir. Ülkelerin ve ülkemizin afetlerden zarar görmesinin asıl nedeni sosyo-ekonomik koşulları ve mevcut siyasal ilişkilere dir. Afet güvenliğinin sağlanması diğer tüm toplumsal olgular gibi siyasal bir etkinlik alanıdır. Ülkemizde, Afeti sadece yasal, kurumsal veya teknik bir sorun olarak gören ve bu noktalarda çözmeye çalışan anlayışlar hala değişmemiştir. Afet olgusunun sosyal, kültürel ve psikolojik boyutları gözardı edilmeye devam edilmektedir.

- Türkiye'nin deprem/doğal afet zararlarının giderilmesi amacıyla ortaya çıkan mali kaynak gereksinmelerini karşılamada bugüne kadar başvurmuş olduğu yol; bütçeden kaynak aktarma, i borçlanma, vergiler ve uluslar arası kuruluşlardan kredi ve yardım almak şeklinde olmuştur. Ancak bu yöntemler yerine önceden bir fon yaratabilmesinin ve fon kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasının; bu çerçevede uygulanan ekonomik program çerçevesinde tasfiye edilen "Afet Fonu"nun yeniden oluşturulmasının daha yararlı olacağı inancındayız.

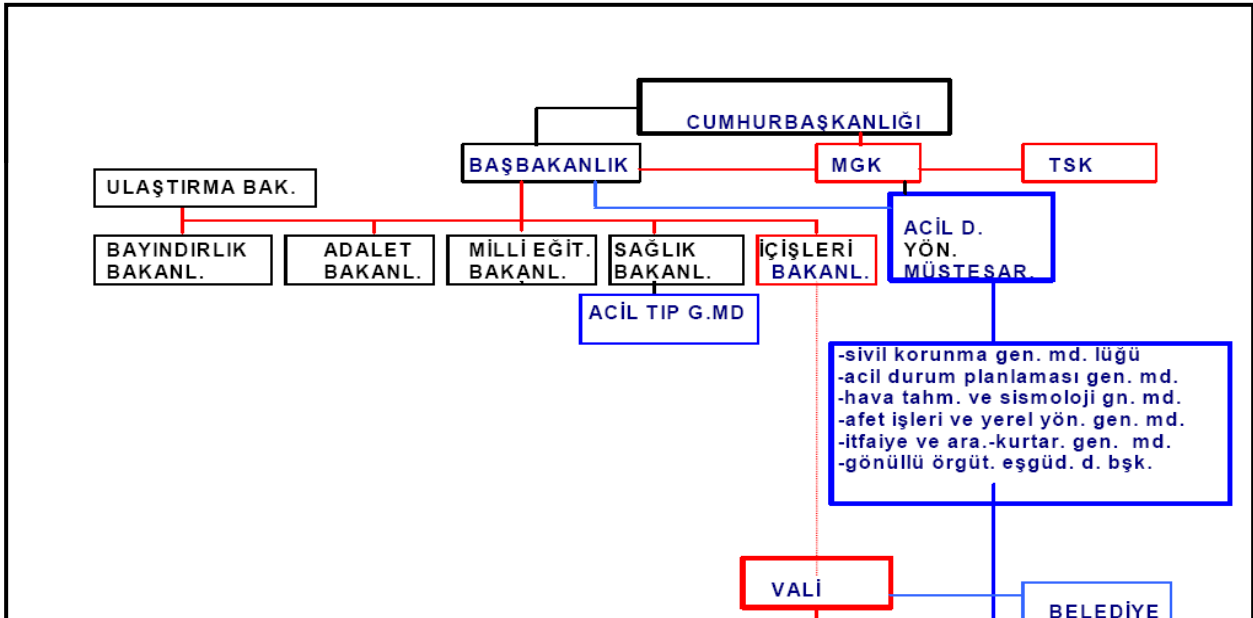
- Afetlerle mücadelenin temel araçlarından biri de ekonomik kaynaklardır. Ulusal bütçesinin %1-3' arasında afet zararıyla karşılaşan ülkemizin, afetlere karşı direnebilmesi ve ilerideki risklere karşı kalkınmasını güvence altına alabilmesi için, her yıl ulusal bütçenin en az %3'n zarar azaltma harcamalarına ayırması gereklidir.

Ülkemizde deprem ve genel olarak afet olaylarına karşı yapılması gerekenlere ilişkin önemli oranda bilgi birikimi oluşmuştur. Ancak bu birikim toplumsal yaşamda kullanılabilir hale dönüşmemiştir.”

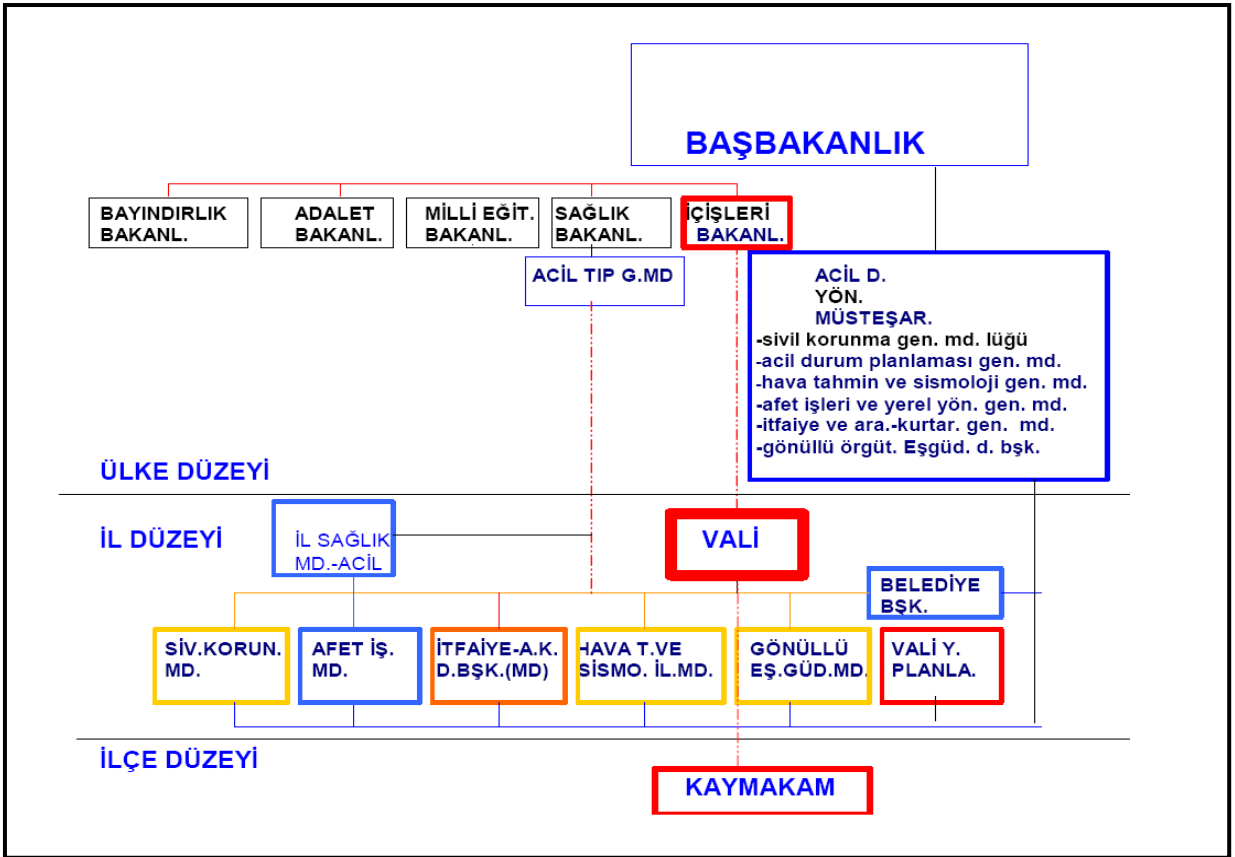
Şekil 7.1 a,b de İstanbul Teknik Üniversitesinin önerdiği Acil Durum Yönetimi model önerisi gösterilmektedir. Bu tarz ilgili birimleri bir araya toplayan ve bunlar arası koordinasyonu sağlayan bir yapı afet yönetiminin her evresi için gereklidir.

Türkiye; topraklarının % 90'dan fazlası deprem riski ile karşı karşıya bulunan, büyük çaplı afetlerin meydana gelme sıklığı açısından dünya ülkeleri içerisinde ilk sıralarda yer alan, gelişmekte olan bir ülke olmanın doğal sonucu olarak herhangi büyük çaplı bir afet meydana geldiğinde kendi öz kaynakları ve iç dinamikleri söz konusu afete müdahalede yetersiz kalan bir ülkedir. Sayılan özelliklerinden dolayı Türkiye’de "afet öncesi, afet anı ve afet sonrası safhalarında gerçekleştirilmesi gereken faaliyetlerin bir bütün olarak yürütülmesi, koordine edilmesi ve yönetilmesini kapsayan "afet yönetimi"nin yaşamsal önem taşıması gerekir.

Çağdaş afet yönetimi ve doğal afetlerle mücadele, her şeyden önce doğadaki mevcut tehlikelerin iyi bilinmesi ve bu tehlikelerin doğurabileceği riskleri azaltabilmek için, doğanın en akılcı yol ve yöntemlerle kullanılmasını gerektiren topyekun bir mücadeledir. Bu mücadele içerisinde en sade vatandaştan en yetkili makamlara kadar herkese görev ve sorumluluk düşmektedir. Öncelikle doğal afet zararlarının ancak, doğal afetler olmadan önce alınacak yasal, idari ve teknik önlemlerle azaltılabileceğine her kademedede inanmak ve uygulanacak afet yönetim sistemini buna göre düzenlemek gerekmektedir.



Şekil 7.1 a



Şekil 7.1 b İTÜ Acil Durum Yönetim Modeli [30]

7.2. Bandırma için Öneriler

Bandırma için yapılmış olan ön çalışma ülkemiz genelinde, özellikle deprem tehlikesi ile karşı karşıya olan bölgelerde riskin ne nedenle fazla olduğunun bir örneğini oluşturmaktadır. Bandırma için 7 şiddetinde bir deprem uzmanların bölgedeki faylar üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda meydana gelmesi olası görülmüş en şiddetli deprem olduğundan kayıp senaryoları bunun üzerinden yapılmış ve yer sarsıntısı, toprak kayması, zemin sıvılaşması tehlikeleri sonucunda Bandırma genelinde donatısız yığma (delikli tuğla) binaların hemen hemen tamamının, donatısız yığma (tuğla, beton blok) binaların yaklaşık % 47 sinin,

betonarme binaların yaklaşık % 30 unun ağır hasar göreceği tahmin edilmektedir. Pekçok insan hayatını kaybederken pekçok insan da evsiz kalacaktır. Bunlara ek olarak ciddi altyapı hasarları oluşacaktır. Bandırma'daki 16 mahallenin 12'sinde bir deprem durumunda %50 veya daha fazla binada hasar beklenmektedir. (**Tablo 7.1**). En yüksek etkilenen mahalle Günaydın mahallesidir. Günaydın'da, 258 binanın 227'sinin (%88) hasar göreceği tahmin edilmektedir. 227 hasarlı binanın 195'i betonarme ve 32'si yığma yapıdır. En az etkilenen mahalleler Ayyıldız ve Yüzüncüyıldır. Her ikisinde de binaların %23'ünün hasar görmesi beklenmektedir. Ayyıldız mahallesinin 96 hasarlı binaya sahip olması beklenirken Yüzüncüyıld'da bu sayı 329'dur.

Bandırma'da sorunun esasını yerleşimin yoğun olduğu kentin eski mahallerinin daha yüksek çoklu tehlike riskiyle karşı karşıya olması oluşturmaktadır. **Şekil 6.6** da verilen çoklu tehlike haritası ve **Şekil 6.7** de verilen sarsıntı haritası üzerinde gösterilen binaların yerlerinin ağırlıklı olarak kırmızıya dönük (daha riskli) bölgelerde olması bu durumu net bir şekilde göstermektedir. Ayrıca bu alanlardaki binalar daha eski ve daha zayıftır. Nüfusun büyük bir yüzdesi de kentin eski mahallelerinde yaşamaktadır. Bu büyük oranda burada iş imkanının, uygun konutların ve kamu tesislerine ve hizmetlerine erişimin mevcut olmasından kaynaklanmaktadır. Daha yüksek çoklu tehlike riskinin, eski yapıların ve yoğun nüfusun birleşimi bir felaketin bu bölge üzerinde çok büyük etkilere sahip olabileceği anlamına gelmektedir.

Öte yandan Bandırma'nın güneydoğusundaki yeni gelişim alanı sadece "düşük" çoklu tehlike riskinin etkisi altındadır. Bu gelişme alanı yenidir. Belediye doğru bir yaklaşımla bu bölgeye yerleşimi teşvik etmektedir ancak ilçe halkı her türlü hizmeti rahatlıkla aldığı merkezden ayrılmak için pek gönüllü değildir. Son zamanlarda Bandırma'nın yeni bölgelerine taşınan nüfusta bir artma olmasına rağmen kentin eski mahalleleri hala nüfusun çoğunluğuna sahiptir.

Bandırma'daki ticaret alanları **Şekil 6.12** de de görüldüğü gibi yine bu eski merkezde ve Bursa yolunun üzerinde yer almaktadır. Buna karşılık sanayi alanları daha güvenli bölgelerdedir.

Tablo 7.1 Hasar görebilecek bina sayıları (genel) ⁴⁹

Mahalle	Binaların Sayısı	Zarar gören binalar	Yüzde
Altıyüzevler	1,815	617	34%
Ayyıldız	413	96	23%

⁴⁹ Bölüm 6 da verilen tablolardan özetlenmiştir

Bentbaşı	272	230	85%
Çınarlı	923	593	64%
Dere	159	126	79%
Günaydın	258	227	88%
Hacıyusuf	812	664	82%
Haydarçavuş	427	367	86%
İhsaniye	866	547	63%
Levent	152	130	86%
Onyedieylül	1,398	1023	73%
Paşabayır	1,291	926	72%
Sunullah	949	671	71%
Yeni	525	189	36%
Yüzüncüyıl	1,434	329	23%
TOPLAM	12,035	7,031	

Bir yerleşimin içindeki veya yakınındaki ulaşım sisteminin mevcut yapısı, tahliyelerde ve mal ve insanların taşınmasındaki rolü nedeniyle bir afet sırasında son derece önemlidir. Bandırma'da askeri havaalanı, liman, karayolu ve demiryolu mevcuttur.

Bandırma'da ilk yerleşimin liman ve sahil şeridinde yer aldığı bilinmektedir. Bu büyük ölçüde Bandırma'nın ilk zamanlardaki ekonomisinin liman etrafında merkezlenmesinden ileri gelmektedir. Bandırma'nın eski mahallelerinde boş arazi bulmak neredeyse imkansızdır.

Liman ve ilgili tüm faaliyetler yüksek çoklu riskin etkisi altındadır (kırmızı alanlar). Bu bağlamda liman hem afet sonrası kullanılabilirlik, hem de liman sahasında bulunabilecek tehlikeli (patlayıcı, yanıcı, zehirli) maddeler ve kullanımlar açısından ayrıntılı olarak incelenmelidir.

Öte yandan yolların kullanılamaz hale gelmesi geleneksel ulaşım sistemlerine zarar verebilir ve dakikaların önemli olduğu durumlarda sorunlara yol açabilir. Bu anlamda, yoğun nüfuslu alanların birden fazla giriş ve çıkış erişim yollarına sahip olması konusuna özen gösterilmelidir. Herhangi bir yolun kullanılamaz hale gelmesi önemli ise de, Bandırma için daha can alıcı olan sorun köprülerin potansiyel olarak görecekları etkidir. Köprülerin kaybedilmesi belediye alanlarının mal ve hizmetlerden izole edilmesine neden olabilir. Yukarıda özetlendiği gibi Bandırma'da Köprü hasarının % 41 i bulması olasıdır. Köprülerin afet sonrası tahliye açısından en elzem olanları belirlenerek güçlendirilmelidirler.

Su dağıtım sistemi temel ihtiyaçların önemli bir parçasını oluşturduğundan, mevcut sistem öncelikle riskli bölgelerde yedeklenmelidir. Bu yedekler, ana sistem etkilenmiş olsa bile, temel

ihtiyacın giderilmesini sağlayacaktır. Dikkat edilmesi gereken ikinci önemli husus da su depolarının güvenli bölgelere taşınmasıdır.

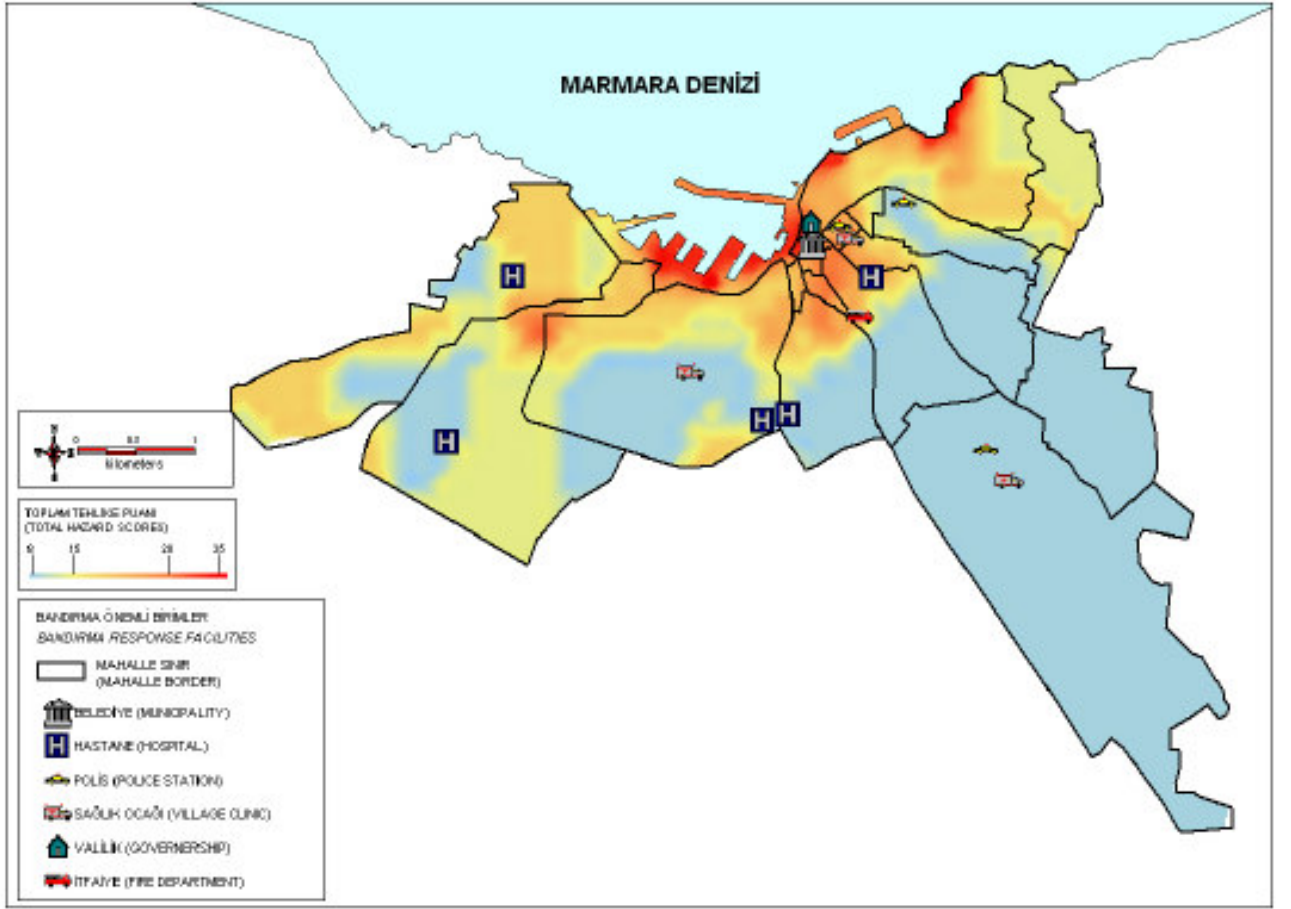
Bir afet sonrası hemen hizmet verebilmeleri gereken acil durum görevlisi tesislerin de (hastane, itfaiye, polis ve temel devlet kurumları) konumları önemlidir (**Şekil 7.2**).

Bandırma da beş tane hastane bulunmaktadır ve bunlardan üç tanesi düşük çoklu-tehlike alanlarında iken iki tanesi de daha yüksek çoklu-tehlike alanlarında bulunmaktadır. Ancak Bandırma “çok yüksek” ve “yüksek” zemin sallenmasından etkileneceğinden, hastanelerin tamamı bir depremden dolayı önemli ölçüde etkilenebilir.

Deneyimler eğer hastane elemanları (ör. ısıtma, klima, havalandırma) uygun şekilde desteklenmezse, bir deprem sırasında fiziksel yapı orta derecede zarar görse de, hastanenin tamamen işlemez hale gelebileceğini göstermektedir. Buna ek olarak, hastanelerin elektrik gücü tedarik etmek için yedek jeneratörü olmalıdır. Bazı tıbbi tedavilerin hassas niteliği nedeniyle, hastaneler uzun süre enerjisiz kalmaz.

Bandırma belediyesinin ve kaymakamlığın binaları da daha yüksek çoklu-tehlike alanında yer almaktadır. Bu önemli olabilir çünkü bu binalar genel olarak afet sonrası acil durum operasyon merkezi olarak kullanılmaktadır. Hastanelerde olduğu gibi, acil durum operasyon merkezinin de etkili bir şekilde çalışması gerektiği için, öncelikle sağlam kalması sonra da enerji ve su kesintisine maruz kalmaması gerekmektedir. Bu husus özellikle iletişim imkanları için de geçerlidir. Ayrıca bu binalar devlet arşivlerini de saklamakta olduklarından, devlet hizmetlerinin afet sonrası da devam etmeleri açısından da önlemler alınmalıdır.

Bandırma’da üç adet polis merkezi bulunmaktadır. Bu üç polis karakolundan, sadece bir tanesi “yüksek” çoklu tehlikeden etkileniyor gibi görünmektedir. Bandırma’da bir adet itfaiye vardır. İtfaiye “ortadan yükseğe” çoklu tehlike alanının olduğu bir bölgede yer alır. Bandırma’daki tek itfaiye olduğu için, olası bir felaketten sonra işlevlerine devam etme yeteneği ile ilgili özellikle düşünülmelidir.



Şekil 7.2 Acil durum görevlisi tesisler [17]⁵⁰

⁵⁰ Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006, s. 6-19

KAYNAKÇA

- [1] http://www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2005/Aralik/25/Haber_110714.aspx
- [2] “Türk Kamu Yönetiminin Sorun Alanlarından Biri Olarak Afet Yönetimi”
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Yılmaz, Pegem A yayınları 2003, Bölüm 1, s.1
- [3] <http://www.sayisalgrafik.com.tr/deprem/depremler.htm>
- [4] www.sayisalgrafik.com.tr/deprem/turkiye.htm
- [5] <http://www.belgenet.com/deprem/depremt.html>
- [6] Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Metodoloji El Kitabı”, Ek Kaynak Kitap Bölüm 3.3 Nisan 2006
- [7] “Geleceğimizi Götüren Seller”, Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu, Yeşil Ufuklar, Temmuz-Eylül 2006 s.14
- [8] <http://www.learn-hazards.org/4.php?l=tu>
- [9] “Heyelanlar ve Türkiye’ye Etkileri”, Kemal Öztürk G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 22, Sayı 2 (2002) s.35-50
- [10] “Tsunami Raporu” Ahmet Cevdet Yalçın MEER Projesi, 2005
- [11] <http://clubs.bilgi.edu.tr/bilgidak/dagbilgi/cig.doc>
- [12] “Türkiye’deki Çığ Olaylarının Değerlendirilmesi”, Dr.Nehir Özgen Varol ,Ömer Murat Yavaş, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM) s 2-4
- [13] “Orman Yangınları ve Meteoroloji”, Ayhan Erkan, Araştırma, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, bölüm 3-4
- [14] Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Aşama 1 Raporu”, Bölüm 1 Temmuz 2005
- [15] Ergünay, O., “Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır?”, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara 1996. Ankara: Erzincan ve Dinar Depremleri Işığında Türkiye’nin Deprem Sorunlarına Çözüm Yolları Arayışları (TÜBİTAK Deprem sempozyumu) Bildiriler Kitabı. s.263-272.
- [16] Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Metodoloji El Kitabı”, Nisan 2006,
- [17] Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Bandırma Belediyesi Afet Zararlarını Azaltma Planı”, Nisan 2006

- [18] “Afet Yönetimi Eğitimi Afetlere Hazırlıklı Olmak” H. Hüseyin Güler, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi
- [19] “Entegre Afet Yönetim Sistemi ve İlkeleri” Dr. Ergüder Can Türkoğlu Kaymakamı İçişleri Bakanlığı Haziran 2005
- [20] Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afet Operasyon Merkezi (Afom) “Afete Hazırlık ve Afet Yönetimi” Oktay Ergünay Kızılay Genel Müdür Yardımcısı Ankara-2002 s 22- 27
- [21] Pelican Parishplanning Guidance and Crosswalk for Parish Multi-Hazard Emergency Operations Plans Developed by the Plans Branch of the Louisiana Office of Homeland Security and Emergency Preparedness March 2006 s 5-6
- [22] “Örgütlü Katılım ve Afet Yönetimi Etkileşimi” Arzu İşeri Say, Kıvanç İnelmen , Hayat Kabasakal Ocak 2005,BÜ s 9-18
- [23] Federal Response to Hurricane Katrina, “Lessons Learned”, February 2006 s 11-19
- [24] “Disaster Response, Principles of Preparation and Coordination”, Erik Auf der Heide, bölümler: 3-4
- [25] Jeoloji Mühendisleri Odası 2004-2006 çalışma raporu s359 - 366
- [26] Başbakanlık Proje Uygulama Birimi Afet Zararlarının Azaltılması için Mikrobölgeleme ve Hasar Görebilirlik Çalışmaları, “Yasama Önerileri”, Nisan 2006 Bölüm 3
- [27] Balamir, M., 2005 ‘Local Administration and Risk Management’, in *The Role of Local Governments in reducing the Risk of Disasters*, edited by K. Demeter, N. E. Erkan, A. Güner, The World Bank and Marmara University, s. 13
- [28] Yakut, A., V. Aydoğan, G. Özcebe and M. S. Yücemem (2003), “Preliminary Seismic Vulnerability Assessment of Existing Reinforced Concrete Buildings in Turkey, Part II: Inclusion of Site Characteristics”, NATO-sponsored Workshop on Seismic Assessment and Rehabilitation of Existing Structures, Izmir, Turkey, May, 2003.
- [29] http://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=912&tipi=3
- [30] İTÜ Afet Yönetim Merkezi “Ulusal Acil Durum Yönetimi Model Geliştirilmesi Projesi”

ÖZGEÇMİŞ

ADI ve SOYADI : Alper S. Yahşı

DOĞUM YERİ : A.B.D.

DOĞUM TARİHİ : 15 Aralık 1981

MEDENİ DURUMU : Bekar

EĞİTİM DURUMU :

- İlk-Orta ve Lise öğrenimimi TED Ankara Koleji'nde tamamladım
- 2003 yılında Akdeniz Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden mezun oldum

YABANCI DİL : İyi derecede İngilizce.