

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OLASI AFETLERİN ULAŞIM AĞI ÜZERİNE  
ETKİLERİ, İZMİR ÖRNEĞİ**

**Gürhan ÖZSAMANCI**

**Temmuz, 2016**

**İZMİR**

# **OLASI AFETLERİN ULAŞIM AĞI ÜZERİNE ETKİLERİ, İZMİR ÖRNEĞİ**

**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Deprem Yönetimi Anabilim Dalı**

**Gürhan ÖZSAMANCI**

**Temmuz, 2016**

**İZMİR**

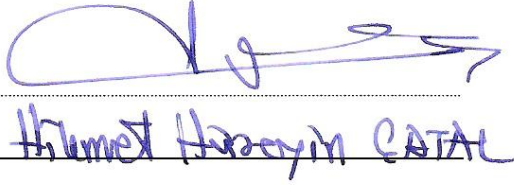
## YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

GÜRHAN ÖZSAMANCI, tarafından PROF. DR. S. CENGİZ YESÜGEY yönetiminde hazırlanan ‘OLASI AFETLERİN ULAŞIM AĞI ÜZERİNE ETKİLERİ, İZMİR ÖRNEĞİ’ başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



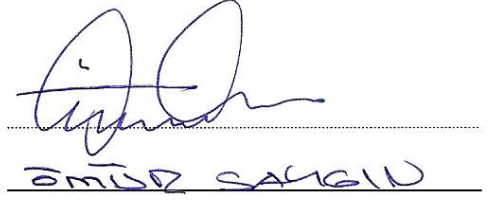
Prof. Dr. S. Cengiz YESÜGEY

Yönetici



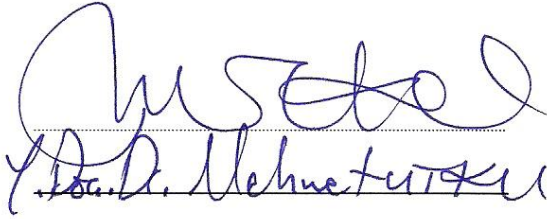
Hilmet Hacıoğlu ÇATAL

Jüri Üyesi



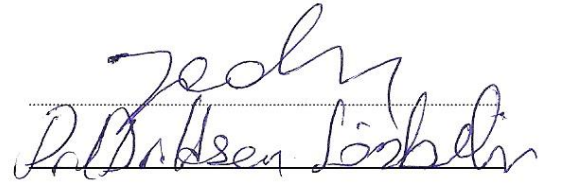
ÖMÜR SARGIN

Jüri Üyesi



Dr. Dr. Mehmet Tuzku

Jüri Üyesi



Prof. Dr. S. Cengiz YESÜGEY

Jüri Üye



Prof. Dr. Ayşe OKUR

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐmesinde büyük emeği bulunan ve her zaman yapmış olduğu yönlendirmeler ile yardımcı olan tez danıŐmanım Prof. Dr. S. Cengiz YESÜGEY'e, tez sınavı jüri üyelerine, yüksek lisans dersleri kapsamında vermiş oldukları dersler ile çalışma konumda daima yol gösterici olan hocalarım Prof. Dr. H. Hikmet ÇATAL'a, Prof. Dr. OĞuz SANCAKDAR'a, Yard. Doç. Dr. M. Yıldırım ORAL'a, deprem ve kent planlaması ilişkisi konusunda beni tecrübeleri ile aydınlatan Prof. Dr. Hasan SÖZBİLİR'e ve Yard. Doç. Dr. M. Ömür SAYGIN'a, İzmirden meydana gelen depremler ve büyüklüklerinin gösterildiği histogramların tez kapsamında güncellenmesinde yardımcı olan Yard. Doç. Dr. Mehmet UTKU'ya, desteklerini ve inançları esirgemeyen değerli aileme ve bilimsel bir araŐtırmayı fikri hr vicdani hür bir birey olarak yapabileceğim bu ülkeyi bizlere bırakan Türkiye Cumhuriyeti'nin Kurucusu Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK'e, sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Gürhan ÖZSAMANCI

## OLASI AFETLERİN ULAŞIM AĞI ÜZERİNE ETKİLERİ, İZMİR ÖRNEĞİ

### ÖZ

Bir deprem ülkesi olan Türkiye’de, geçmişte yaşanmış büyük depremler ağır kayıplara neden olmuştur. Yaşanan maddi ve manevi kayıplar ülkenin ekonomik ve sosyal yaşamını olumsuz şekilde etkilemiştir. Doğanın sebep olduğu olayların afete dönüşmesindeki en önemli etken insandır. İnsanların fiziki planlamada ve uygulamalardaki yanlışlıkları, doğa olaylarının doğal afetlere dönüşmesine neden olur. Bu sebepten ‘doğal afetler’ yerine ‘doğa kaynaklı afetler’ başlığı kullanılması daha doğrudur.

Kent yaşamının en önemli öğelerinden olan ulaşım ağı depremlerden en çok etkilenen kentsel unsurlardandır. Deprem sonrası kaçış, acil yardım, kurtarma ve ikmal amaçlı olarak kullanılacak yolar, ulaşım ağının olası bir depremde ne şekilde etkileneceği araştırılmıştır. Tez kapsamında İzmir kenti örneğinde anakent alanı ulaşım ağının deprem afetine karşı ne derece hazırlıklı olduğu incelenmiş, kentlerin planlamasında ve özellikle ulaşım planlamasında jeofiziksel ve jeolojik çalışmaların, kent depremselliğinin dikkate alınması gerektiği, depremlerin ulaşım ağını fiziksel ve ekonomik olarak etkilediği üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İzmir, deprem, ulaşım, kent planlaması

# **EFFECTS OF POTENTIAL DISASTERS ON TRANSPORT NETWORK, İZMİR CASE**

## **ABSTRACT**

In Turkey, a country of earthquakes, big earthquakes occurred in the past has resulted in heavy losses. Lived tangible and intangible losses have affected the country's economic and social life in a negative way. Events caused by nature are the most important factor in becoming human disasters. People in the physical planning and mistakes in practice, the nature of the incident, causing the conversion to natural disasters. For this reason, a 'natural disaster' instead of 'natural disasters' is more accurate to use the title.

One of the most important elements of the transportation network, city life, is an urban elements among the most affected by the earthquake. Escape way after the earthquake, emergency, rescue and road to be used for replenishment, the transport network has been investigated what the potential would be affected by an earthquake. In the thesis, the city of Izmir for example examined the extent preparedness against earthquake disaster metropolitan area transport network, the city of planning and especially transportation planning geophysical and geological studies, which should be considered the city's earthquake, earthquakes transport network focused on the physical and economic impacts

**Keywords:** İzmir, earthquake, transport, urban planning

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SINAV SONUÇ FORMU.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
<b>BÖLÜM BİR - GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Çalışmanın Amacı.....	1
1.2 Çalışmanın Kapsamı.....	2
1.3 Kullanılan Yöntemler.....	2
<b>BÖLÜM İKİ - AFET VE ULAŞIM.....</b>	<b>3</b>
2.1 Afet Nedir?.....	3
2.1.1 Deprem.....	4
2.1.1.1 Tsunami.....	6
2.2 Afet ile Mücadele ve Afet Yönetimi.....	7
2.2.1 Afet Yönetimi Nedir?.....	7
2.2.2 Dünya'dan Afet Yönetimi Örnekleri.....	8
2.2.3 Türkiye'de Afet Yönetimi Geçmişi.....	14
2.3 Ulaşım, Ulaşım Planlaması, Ulaşım – Afet İlişkisi.....	17
<b>BÖLÜM ÜÇ – AFET PLANLAMASINDA COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ.....</b>	<b>20</b>
3.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri Nedir?.....	20
3.2 CBS Bazlı Afet Yönetimi Türkiye Örnekleri.....	21

## **BÖLÜM DÖRT – AFETLERİN EKONOMİK BOYUTLARI.....23**

4.1 Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri.....	23
4.1.1 Doğrudan (Birincil) Etkiler.....	24
4.1.2 Dolaylı (İkincil) Etkiler.....	25
4.2 Türkiye’de Afetlerin Ekonomik Etkileri.....	27
4.3 Doğal Afetlerin Sektörel Etkileri.....	30
4.3.1 Doğal Afetlerin Tarım Koluna Etkileri.....	30
4.3.2 Doğal Afetlerin Hizmet ve Sanayi Koluna Etkileri.....	31
4.4 Depremlerin Ulaşım Ekonomisine Etkileri.....	32

## **BÖLÜM BEŞ - KENTSEL DÖNÜŞÜM VE AFET YÖNETİMİ.....34**

5.1 Kentsel Dönüşüm Nedir?.....	34
5.2 Dünya’da Kentsel Dönüşüm Faaliyetleri.....	36
5.3 Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Faaliyetleri.....	42

## **BÖLÜM ALTI – İZMİR VE DEPREM.....52**

6.1 İzmir İli Deprem Geçmişi ve Güncel Depremsellik Özellikleri.....	55
6.1.1 İzmir İli ve Çevresi Güncel Depremsellik Özellikleri.....	55
6.1.2 İzmir İli Deprem Geçmişi.....	58
6.1.3 İzmir İli Deprem Risk Durumu.....	62

## **BÖLÜM YEDİ - AFET PLANLAMASI - ULAŞIM İLİŞKİSİNDE İZMİR .....66**

7.1 RADIUS Projesi ve İzmir Deprem Master Planı.....	66
7.2 Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü Risk Azaltma ve Depreme Hazırlık Çalışmaları.....	72
7.3 İzmir Büyükşehir Belediyesi Risk Azaltma ve Depreme Hazırlık Çalışmaları.....	74



**BÖLÜM SEKİZ – GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR.....75**

**KAYNAKLAR.....81**

**EKLER.....88**



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1	1950-2000 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen afetler.....	15
Şekil 6.1	Türkiye depremsellik haritası.....	59
Şekil 6.2	Ağustos 2008 ve Mayıs 2011 tarihleri arasında çözümlenmesi yapılan depremlerin topografya haritası üzerindeki dağılımı.....	61
Şekil 6.3	Aletsel dönemde kayıtlı İzmir’de meydana gelen deprem sayıları.....	64
Şekil 6.4	İzmir’de aletsel dönemde meydana gelen depremlerin büyüklükleri...	64
Şekil 6.5	Referans bölgesi için yapılan karakteristik çözüme ait deprem büyüklüklerine karşılık gelen dönüş zaman aralıkları değişimi.....	69
Şekil 6.6	Referans bölgesi için karakteristik çözüme ait deprem büyüklüklerinin belli ekonomik yapı ömürleri için (10, 20, 30, 50, 75,100 yıl) aşılma olasılıkları.....	69

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa

Tablo 2.1	1950-2000 yılları arasında Türkiye’de afet türlerine göre olay ve afetzede sayılarının dağılımı.....	16
Tablo 4.1	Bölgede yaratılan katma değerın sektörel dağılımları (%).....	31
Tablo 4.2	Bölge ekonomisine temel göstergeler.....	31
Tablo 6.1	Son 70 yıl içerisinde KAFZ’da meydana gelmiş önemli depremler.....	57
Tablo 6.2	Son 50 yılı içerisinde DAFZ’da meydana gelmiş önemli depremler.....	58
Tablo 6.3	Batı Anadolu’da meydana gelen yıkıcı depremler.....	60
Tablo 7.1	Hasar indeksi.....	73
Tablo 7.2	Hasar indeksi açıklamaları.....	73

# BÖLÜM BİR

## GİRİŞ

### 1.1 Çalışmanın Amacı

Dünyanın en bilindik deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya Deprem Hattı üzerinde yer alan ve tamamına yakını farklı derecelerde deprem bölgesi olan Türkiye’de deprem bilinci özellikle 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri sonrasında artmıştır. Bu artışın en önemli sebebi yaşanan depremlerin şiddeti, sosyo-ekonomik etkileri ve yaşanan yüksek sayıdaki can kaybıdır. Bu bağlamda deprem ile ilgili yapılan çalışmalar farklı şekilde sınıflandırılabilir. Bunların en temel başlıkları deprem öncesi yapılacak çalışmalar ve deprem sonrası yapılacak çalışmalardır. Bu ana başlıklar yerbilimsel araştırmaları, deprem mühendisliği çalışmalarını, depreme dayanıklı yapı tasarımı ve mimarisini, afet planlaması ve yönetimini ayrıca kent planlamasını içerir.

Türkiye’de planlamanın genellikle yapılaşma sonrası yapılması özellikle büyük anakentlerin bugünkü fiziksel görünümüne gelmesine neden olmuştur. Bu ise tüm afet etkilerine karşı oldukça dirençsiz kılmaktadır ki bunun başından deprem afeti gelmektedir. Bu duruma sağlıksız yapılaşma ve yeni inşaat teknolojisine uygun olmayan ve depreme dayanıklı bina tasarımı esaslı olarak inşa edilmemiş yapı stoku da eklendiğinde olası bir depremin kentlere yüksek derecede zarar vereceği sonucu çıkmaktadır. Olası bir depremde binalar ve yapılar kadar ulaşım ağı da etkilenecek, bunun sonucu olarak kentsel altyapı servisleri zarar görecek, deprem bölgesinin karayolu ile ulaşımı aksayacak veya kullanılamaz duruma gelecektir. Bu çalışmada; deprem ve deprem sonucunda oluşan diğer afetlerin olası sonuçlarının bir afet planlaması çerçevesinde ulaşım ağının önemi genel olarak ele alınmış ve araştırma sonucunda elde edilen veriler, İzmir ili ölçeğinde detaylı olarak incelenmiştir. Afetlerin ve özellikle depremlerin ulaşım ağı üzerine etkilerinin incelendiği İzmir örneğinde mevcut ulaşım ağının ve ulaşım ağı ile doğrudan ilişkili olan unsurların olası bir İzmir Depremi’nden nasıl etkileneceği, afet öncesi ve sonrası çalışmalarının ulaşım boyutunda; İzmir kent merkezi ulaşım ağı, ana ve tali yollar, köprü ve

viyadük geçişlerinin güncel durumu, İzmir özelinde hazırlanmış RADIUS Projesi sonrası tamamlanan projeler, değişiklikler, yenilikler vb. yeniden irdelenmiştir.

## **1.2 Çalışmanın Kapsamı**

Tezin birinci bölümünde çalışmanın amacı, kapsamı ve kullanılan yöntemler açıklanmıştır. İkinci bölümde afet ve ulaşım terimleri alt başlıkları, üçüncü bölümde ise günümüz kent planlaması başta olmak üzere noktasal veri işleme kolaylığı ile afet planlamasında da kullanılan coğrafi bilgi sistemlerinin afet ve kent planlamasındaki önemine değinilmiştir. Dördüncü bölümde afetlerin ve özellikle depremlerin ekonomik etkileri ayrı bir başlık ile incelenmiştir. Beşinci bölümde, kentsel dönüşüm çalışmalarının afet yönetimi ile ilgili olan ilişkisi anlatılmıştır. Altıncı bölümde, İzmir İlinin depremselliği ve deprem geçmişi hakkında bilgi verilmiştir. Bölüm yedide afet planlaması-ulaşım konusunda İzmir İlinde yapılan çalışmalar incelenmiştir. Sekizinci bölümde ise, tamamlanan ve yapılmasını planlanan çalışmalar ve bu konudaki genel değerlendirmeye yer verilmiştir.

## **1.3 Kullanılan Yöntemler**

Tez araştırma ana başlığı ve destekleyici konular için ulusal ve uluslararası literatür taraması yapılmış, güncel olan kantitatif ve kalitatif araştırmalar incelenmiş, nümerik veriler değiştirilmeksizin kullanılmıştır. Ayrıca deprem, afet, afet yönetimi ve ulaşım başlıklarının İzmir özelinde incelenmesi, tez konusu ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi adına İzmir Büyükşehir Belediyesi Afet Koordinasyon Merkezi, İzmir Valiliği Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü, T.C Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü yetkilileri ile görüşülmüş ve İzmir Deprem Master Planı bu tez çalışması kapsamında incelenmiştir.

## **BÖLÜM İKİ**

### **AFET VE ULAŞIM**

#### **2.1 Afet Nedir?**

Afetler ne zaman ve nerede olacağı belli olmayan, sonuçları kestirilemeyen insan ve doğa kaynaklı olaylardır. Afet terimi için şu genel tanım kullanılmaktadır: ‘insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları olumsuz etkileyen ve olumsuz etkilenen topluluğun kendi olanak ve kaynaklarını kullanarak üstesinden gelemeyeceği, doğal, teknolojik veya insan kökenli olaylar ve doğurduğu sonuçlardır’ (Şahin, 2009). Bu tanım afetlerin yalnızca doğa kaynaklı olmadığını teknolojik ve insan kaynaklı olabileceğini de belirtmektedir. Ancak doğal afetler ifadesi yaşanan doğa olaylarının sonuçlarının bir afete dönüşmesinin doğa ile doğrudan ilgisi olduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü yer ve hava kaynaklı yaşanan her doğa olayının sonucunda afet meydana gelmez ya da sonuçları afet olarak nitelendirilmez. Bu anlamda doğal afet terimi yerine doğa kaynaklı afet veya doğal kökenli afet demek daha yerinde olur.

İnsan eli ile bugünkü görünümüne kavuşmuş olan yapay dünya üzerinde yaşanan doğa olaylarının afete dönüşmesinin en büyük etkeni insandır. Tahrip edilen bir doğa, bozulan bir ekosistem ve doğal yaşam ve buna ek olarak tasarımı ve inşaat teknolojisi insanlarca yapılan binalar, olası bir deprem, sel, toprak kaymasında büyük ekonomik ve can kayıplarına sebep olmaktadır. Doğa olayları insan ve tüm canlılar ile çevreye zarar vermesi durumunda afet olarak nitelendirilir. Yalnızca depremler ve sel değil; çığ, toprak kayması, kaya düşmesi, yanardağ patlaması, kasırgalar, heyelan gibi doğa kaynaklı olaylar can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Ancak her doğa olayı aynı sıklık ve şiddette her bölgede meydana gelmez, aynı etkiyi göstermez. O bölgenin coğrafik, topografik özellikler iklim farklılıkları yer şekilleri yaşanan doğa kaynaklı afetin türünde etkilidir. Bunun yanı sıra insan ve teknoloji kaynaklı afetlere yangın kazalar salgın hastalıklar, kıtlık, erozyon nükleer ve kimyasal kazalar örnek verilebilir. Bu yapay afetlerin oluşumunda insan ve gelişen teknoloji pay sahibidir.

Dünya üzerinde doğaya yapılan fiziki müdahaleler bölgesel olarak toplumların farklı afet türlerinden etkilenmesine neden olur. Bu afet türlerinin yanı sıra bazı doğa olayları doğrudan afet olarak nitelendirilmemesine rağmen başka bir doğa kaynaklı olayın meydana gelmesi ile oluşur. Buna örnek olarak tsunami verilebilir. Yukarıda belirtilen doğa kaynaklı afetlerin yaşanma sıklığı değerlendirilip Şekil 2.1 ve Tablo 2.1 incelendiğinde yaşanan afetin frekansının çok olması etkisinin de fazla olacağı anlamına gelmemektedir. Bu bağlamda tez çalışmasında yalnızca deprem ve depremin etkisi ile büyük kayıplara sebep olan tsunami başlıkları açıklanmıştır.

### **2.1.1 Deprem**

Deprem yeryüzünde insan eli ile hiçbir müdahale olmaksızın yeri, zamanı günümüz teknolojisi ile bilinmeyen doğa kökenli bir olaydır. Ayrıntılı bir tanım yapılmak istenildiğinde; ‘deprem fay düzlemlerinde, uzun zaman dilimlerinde, yerküre üzerinde içteki konvansiyonel akımların hareketleri ile ortaya çıkan boşalmanın bir hareket enerjisi olarak isimlendirilen kinetik enerjiye dönüşmesi’ şeklinde kısaca açıklanabilir (Gülkan, 2008). Depremler Dünya üzerinde tektonik levha ya da plaka olarak adlandırılan büyük kütlelerin iç içe geçmiş şekilde sürekli olarak hareketi ile meydana gelir. Tektonik bölgelerin sınırlarında veya zayıf bölgelerinde oluşan kırıklara ‘fay’ adı verilir. Depremden en çok fay hattı üzerinde ve yakınında olanlar etkilenir. Fay oluşumu ile ilgili en önemli kuramlardan biri 1910 yılında Amerikalı bilim adamı H.F. Reid tarafından oluşturulan ‘elastik geri sekme’ kuramıdır. Kurama göre fayın iki tarafındaki büyük kütleler fay düzlemi boyunca birbirlerine sürtündükleri için hareket edemezler. Bunun sonucunda da şekil değiştirmeye maruz kalırlar.

Depremi meydana getiren deformasyon enerjisi bu kayaların ataletini yenecek mertebeye ulaştığında fay boyunca hareket başlar ve kayalar içerisindeki biriken enerji depremin merkez üssü olarak bilinen odak noktasında (deprem episantırı) boşalır, fay hareketine geçer ve bloklar bir miktar yukarı - aşağı veya sol-sağ atımlı olarak yer değiştirir (Canbay, 2008). Deprem hareketi bir tür dalga hareketidir ve bu dalgalar cisim ve yüzey dalgası olarak adlandırılır.

Yerküre içindeki dalgalar da P-dalgası (primer/birincil) ve S-dalgası (sekonder/ikincil) olarak ikiye ayrılır. P-dalgası ses dalgası özelliği gösterdiği için katı ve sıvıların içerisinde de ilerleyebilirken, S-dalgaları geçtikleri ortamın kayma deformasyonuna uğramasına sebep olurlar. S-dalgalarının yayılma doğruları dik, P-dalgalarının ise parçacığın hareket yönüne paralel olacak şekildedir. Yüzey dalgaları ise Rayleigh ve Love dalgaları olarak iki çeşit olup hızları cisim dalgalarına göre kısmen daha azdır. Depremın meydana geldiği bölgenin zemin, üstyapı ve topografya özellikleri, dalga hareketinin yani cisim dalgasının, yüzey dalgasına olan etkisini artma ya da azalma şeklinde etkiler.

Bu meydana gelen depremlerin ölçülmesinde iki ayrı ifade kullanılır. Bunlar depremin büyüklüğü (magnitudü) ve depremin şiddetidir. Deprem büyüklüğü, depremin sismograf denilen özel aletler tarafından kaydedilmesi ile elde edilen sayısal sonuçlardır. 1841 yılından itibaren kaydeden aygıtların yani sismografların kullanılması ile ölçülen depremlerin kayıt edildiği döneme aletsel dönem denir. Depremin büyüklüğünün ölçülmesinde kullanılan gösterge çizelgesini 1935’de Kaliforniya Teknik Üniversitesi’nde Charles Richter ve Beno Gutenberg tarafından geliştirilmiştir. ‘Bölgesel Büyüklük’ adı verilen bu gösterge çizelgesi ile 10 mertebesine kadar olan depremlerin ölçülmesi mümkündür. Aletsel dönemde ölçülen en büyük deprem 1960 yılı Şili Depremi’dir. Aletsel büyüklüğü 9,5’dir. Depremin şiddeti ise bir ölçümden ziyade, deprem sonrası oluşmuş olan fiziksel sonuçlardan yola çıkarak depremin gücünü belirleme amacı ile yapılan tespittir. Özellikle aletsel dönem öncesinde ve tarihsel süreçte meydana gelmiş olan depremlerin büyüklüğünün tespit edilmesi mümkün olmadığı için meydana gelen yıkımdan depremin şiddeti tayin edilmektedir.

Deprem şiddeti için en sık kullanılan skala Mendeleyev-Sponheuer-Karnik (MSK)’dır. Değerleri Roma Rakamları I ile XII arasındadır. Oluşan bir depremin büyüklüğü ile şiddeti aynı değeri taşımak zorunda değildir. Bir depremin yıkıcılığında olduğu bölgenin yeraltı ve yerüstü tüm özellikleri dikkate alındığı için bir depremde depremin şiddetinin, büyüklüğün sayısal değerinden daha fazla etki yaratması mümkündür.



### 2.1.1.1 Tsunami

Tsunami başlı başına bir afet türü olarak tanımlanmaz. Çünkü meteor çarpması, deprem ve volkanik patlama gibi öncül bir aktivitenin meydana gelmesi yani tetikleyicisi olması ile meydana gelir. Tsunami Japonca bir terimdir. ‘Tsu’ liman, ‘nami’ dalga kelimelerinin birleşiminden meydana gelir. Anlamı liman dalgasıdır. Teknik anlamda çok büyük su kütlelerinin yer değiştirmesidir. Depremler karalarda olduğu gibi deniz zemininde de deformasyona ve kırılmalara sebep olur. Bu kırılma ile özellikle okyanus zeminlerinde büyük su kütleleri yer değiştirir. Karadan uzak açık deniz bölgesinde dalgaların boyu, normal dalgalardan farklı değildir ancak karaya yaklaştıkça dalganın hızı artar ve saatte 800 kilometre gibi çok yüksek bir değere ulaşır.

Klasik dalga hareketine benzer şekilde dalga deniz kıyısına, karaya ulaştığında sönmelenmeye, hızını azaltmaya başlar. Fakat bu büyüklükteki bir dalganın yavaşlaması için su yüzeyinin yükselmesi gerekir. Bu yükselme 30 - 40 metreye kadar ulaşabilir ve kıyı şeridinin fiziksel konumuna göre iç bölgelere geçiş derinliği değişebilir. Tarihteki en büyük tsunami felaketi 1755 Lizbon Depremi sonrası yaşanmış, Atlas Okyanusu’nun Portekiz, İspanya ve Fas Kıyıları altı metre yüksekliğinde büyük dalgalar ile tamamen tahrip olmuştur. Yakın geçmişte tsunami felaketini hatırlatan olaylardan bir tanesi 2004 yılında Sumatra Adası açıklarında meydana gelen ve aletsel büyüklüğü 9,2 olan depremin ardından oluşan tsunamidir.

Afrika Kıyılarına kadar ulaşan dev dalgalar en büyük zarara Endonezya’da neden olmuştur. Tsunami Endonezya, Tayland, Hindistan ve Sri Lanka’da 200 binden insanın ölmesine sebep olmuştur. Bunun yanı sıra 11 Mart 2011’de Japonya’nın Tohoku Bölgesi’nde meydana gelen deprem Japonya’nın Pasifik kıyısında büyük zarar sebep olmuştur. Richter ölçeğine göre 9,0 büyüklüğündeki deprem bölgede tsunami dalgaları meydana getirmiştir. Tsunami sonucu 15.828 kişi hayatını kaybetmiş 3760 kişi kayıp olarak kayıtlara geçiş 4,4 milyon ev elektriksiz 1,5 milyon kişi susuz kalmıştır. Deprem sonucu Fukuşima Nükleer Santrali’nde tsunami sonrası kazalar meydana gelmiştir.

Deprem sonrası Pasifik Okyanusu'na kıyısı olan ülkelerde de alarm durumuna geçilmiştir. En uzak noktada, 17 bin km uzaktaki Şili Kıyıları'na dahi 2 metre yüksekliğinde dalgalar ulaşmıştır.

## **2.2 Afet ile Mücadele ve Afet Yönetimi**

Doğa insan ve teknoloji kaynaklı afetler, bu afetlerin bir bölümünün gerçekleşmeden engellenmesi, engellenemeyenler ve gerçekleşme zamanı tam olarak kestirilemeyen afetlerde zararın ve etkinin azaltılması çalışmaları ve afet sonrası yapılacak tüm çalışmalar afet ile mücadele kapsamındadır. Burada en önemli husus afet ile mücadelenin başlaması için afetin gerçekleşmesi beklenilmeden, hazırlıkların yapılması ve olası bir afetin etkisinin en aza indirgenmesidir. Dünyada ve Türkiye'de merkezi ve yerel yönetimler, çeşitli kurum ve kuruluşlar afetlerde toplumların yaralarını sarmak, afetten kaynaklanan olumsuzlukları azaltmak için çalışmaktadırlar.

### **2.2.1 Afet Yönetimi Nedir?**

Afet öncesinde, afet esnasında ve sonrasındaki faaliyetler, hazırlıklar, müdahaleler 'afet yönetimi' olarak ifade edilebilir. Daha ayrıntılı bir tanımda afet yönetimi; afetlerin önlenmesi ve zararlarının yok edilmesi veya azaltılması amacı ile afet öncesi ve sonrasında yapılması gereken faaliyetlerin planlanması, yönlendirilmesi, desteklenmesi, koordine edilmesi ve uygulanması için toplumun tüm kurum ve kuruluşları ile kaynakların bu ortak amaç doğrultusunda kullanımını gerektiren bir yönetim şekli olarak da tanımlanabilir (Şahin, 2009). Afet ile mücadele olası bir afet türünün tanımlanması, özelliklerini belirlenmesi, ilgili bölgeye ne gibi etkilerde bulunabileceğinin tespit edilmesi ile başlar. İnsan ve teknoloji kaynaklı afetler, bir sistemin çalışmaya başlaması ile tehlike arz eder ve risk içerir. Bir fabrikanın atık yönetimini doğru ve kurallara uygun şekilde yapmaması sonucu, hava kirliliği, toprakta ve suda kalıcı zararlar oluşabilir. Ancak bunun olabilmesi için fabrikanın inşa edilip faaliyete geçmesi gerekir.

Doğa kaynaklı afetlerin birçoğunda ise durum çok daha farklıdır. Bir depremin meydana gelmesi ve/veya bir yanardağın faaliyet geçmesi için önceden tayin edilmiş bir zaman yoktur. Mevcut bilimsel bilgi ile bir bölgede deprem olabileceği, yaklaşık büyüklüğü hakkında fikir sahibi olunabilmekte ancak bunun zamanı için kesin bir tarih verilememektedir. Sadece geçmiş depremlerden yola çıkarak hangi zaman aralığında ilgili fayın harekete geçebileceği için tahminde bulunmaktadır. Bu durumda da olası bir afete her zaman hazır olmak, insan eli ile inşa edilen yapay dünyayı, afetleri de göz önünde bulundurarak inşa etmek gerekmektedir. Afet yönetiminin dört temel aşaması vardır ve bunlar; zarar azaltma hazırlık müdahale ve iyileştirme. Bu dört temel aşaması olan afet yönetimi afet yönetim döngüsü olarak bir afete hazırlanılması, afetin yaşanması, afet sonrası müdahale ve iyileştirme çalışmalarının her afet için tekrarlanması ile çalışır. Bu çalışmalar kendi içerisinde sınıflandırılabilir. Kayıp ve zararların azaltılması, hazırlık, tahmin ve erken uyarı, afetleri anlamak gibi afet öncesi korumaya yönelik çalışmalara ‘risk yönetimi’ ; etki analizi, müdahale, iyileştirme, yapılanma gibi afet sonrası çalışmalarına ise ‘kriz yönetimi’ adı verilir (Kadıoğlu, 2008).

### ***2.2.2 Dünya’da Afet Yönetimi Örnekleri***

Sanayi Devrimi sonrası kırsal alandan, köylerden kentsel alanlara başlayan göç yeni yaşam ve kent alanlarının oluşması, insan gücünün yerini yavaş yavaş makineleşmeye bırakması, insanoğlunun maruz kaldığı tehlikelerin türünü de değiştirmiştir. Yalnızca iki yüzyıl öncesine kadar, nükleer reaksiyonlar bir tehlike oluşturmazken bugün teknoloji kökenli felaketler büyük sayıda toplu ölümlere ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yakın geçmişteki en bilinen örnek Çernobil kazasıdır. Etkileri halen devam etmekte olan olay sonrasında yakın çevredeki birçok insan hayatını kaybetmiş, bölgeden uzakta olan birçok yerde, Türkiye gibi Karadeniz’e kıyısına bulunan ülkelerde insanlar radyasyondan etkilenmiş, sakat kalmış, kanser olmuş ve bu nedenle hayatını yitirmiştir. Teknoloji kökenli afetlerde en büyük etken insandır. İnsan eli ile inşa edilen, kurulan ve idare edilen teknolojik tesisler olası bir doğa kaynaklı afette ikincil bir etki ile başlı başına yeni bir afete dönüşebilmektedir.

11 Mart 2011 günü yaşanan 9,0 büyüklüğündeki Tohoku Depremi ve sonrasındaki oluşan tsunami, Fukuşima Nükleer Santrali'ni etkilemiş ve 3 reaktörün devre dışı kalmasına neden olmuştur. Burada açıkça görülebildiği üzere teknolojik yapılar ve tesisler tek başına ilk olarak bir tehlike unsuru, afet türü olmasa da, tetikleyici unsurlar ve yetersiz hazırlıklar sebebi ile toplum için sorun yaratmaktadır. Deprem ve sel ise bugün insan eli ile inşa edilen yapay dünyada, kullanılan teknolojinin yetkinliği, nitelikli insan gücü, doğru kent planlaması gibi birçok temel faktörün bir arada değerlendirildiğinde doğa kaynaklı olmaktan ziyade insan kaynaklı birer afet olarak nitelendirilebilir. Çünkü bozulan iklim düzeni, buna bağlı olarak değişen yağış rejimleri, dere yataklarının kapatılması, bu eski dere yataklarına bina inşa edilmesi kentsel alanlarda, yağmur suyunun doğal yollar ile toprağa geçerek akaçlamanın sağlanamaması, konut alanları ve çevresindeki yapay inşa alanlarında da etkin bir akaçlama sisteminin kurulamaması her yağmurun sel olarak afete dönüşmesine sebep olmaktadır.

Bu duruma benzer şekilde depreme dayanıklı olmayan yapıların inşası ile kentsel alanların deprem faktörü düşünülmezsizin acil kaçış yolları, afet sonrası toplanma alanları, alternatif ulaşım yolları vb. öngörülmeden yapılan kent planları da bir doğa olayı olan depremin afete dönüşmesine neden olmaktadır. 20.yüzyılın başlarından itibaren aletsel dönemde kaydedilen 7,0 ve üstü büyüklükteki depremler, dünyada ve Türkiye'de büyük yıkımlara ve can kayıplarına neden olmuştur. Özellikle 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri Türkiye'de depremin bir afet olarak tekrardan hatırlanmasını sağlamıştır. Bu yaşanan ağır depremler sonrası afetler ile mücadele bazı yeniliklere gidilmiş, yeni uygulamalara geçilmiştir.

Türkiye'de afetler ile mücadele ve afet yönetimi geçmişi ve yasal dayanağın temelini 15.5.1959 Tarih 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun ve 29.5.2009 Tarih 5902 Sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ve Teşkilatı'nın Kuruluşu Kanunu oluşturur. Bu kanunların uygulanması adına Afet ve Acil Durumlara Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği T.C. Başbakanlık tarafından çıkarılmıştır ve yine başbakanlığa bağlı olarak T.C. Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel

Müdürlüğü çatı kuruluş olarak acil durum ve afet yönetimini üstlenmektedir. Devlet teşkilatlanmasında Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Türk Silahlı Kuvvetleri, Türk Kızılay'ı, tüm yurttaki merkez ve taşra teşkilatları ile afet ve acil durum yönetimini kendi bünyelerinde oluşturdukları ana ve alt kademe birimler ile yürütmektedirler. Buna ek olarak yerel yönetimler, il özel idareleri ve belediyelerde yerel ölçekte afet yönetimi çalışmalarını yapmaktadırlar. Ayrıca sivil toplum kuruluşları kendi bünyelerinde oluşturdukları alt birimler ve acil kurtarma dernek, kuruluş vb. bu konuda devlet otoritesine büyük destek sağlamaktadır. Deprem ve sel afetine karşı en temel mücadele doğru bir kent planlamasıdır.

Kentsel tüm faktörler birlikte değerlendirilerek yapılan bir kent planı ileride yaşanacak afetleri önlemekte ve/veya etkisini en aza indirmekte, olası bir afette kurum ve kuruluşların olaylara müdahalesini kolaylaştıran bir kent düzeni sağlamaktadır. Dünyada afetler ile mücadele ve afet yönetimi faaliyetleri Türkiye'ye göre daha erken dönemlerde başlamış ve hayata geçirilmiştir. Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sırasında ve sonrasında kentlerin büyük tahribata uğraması, salgın hastalıklar, doğal olmayan afetlerin ve acil durumların doğru ve etkin olarak idamesini zorunlu kılmıştır. Bunun yanı sıra herhangi bir afetin meydana gelmesi, afet sonrası müdahale faaliyetleri, iyileştirme çalışmalarının maliyetleri ülkelerin gayrisafi milli gelirlerini olumsuz etkilemektedir. Bu kayıba ek olarak yaşanan afetlerin psiko-sosyal kayıpları ve bunlarında telafisinin zorunluluğu, ülkelerin afetler ile mücadele daha yapıcı, etkin ve önleyici yönetim modelini tercih etmesini sağlamıştır. Afetlerin ekonomik diğer olumsuz bir etkisi de ülkelerin kalkınma çabalarındadır. Afetler devlet ekonomileri üzerinde 'şok etkisi' yaratarak tüm kalkınma hedeflerini değiştirerek, kaynakların afet ile mücadele ve sonraki iyileştirme çalışmalarına aktarılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu da ülkelerin reel olarak büyümesinin yavaşlamasına, zaman zaman ekonomilerin daralmasına neden olmaktadır. Bu sorunun çözümü adına uluslararası alanda devletler ortak akıl ile birçok anlaşma ve programı kabul etmişlerdir (Erkan, 2010). Bunlar;

- Birleşmiş Milletler 42/169 1987 sayılı kararı ile 1990 - 2000 yıllarının Doğal Afet Etkilerini Azaltma Uluslararası On Yılı (IDNDR).
- Yokohama Stratejisi ve Daha Güvenli Bir Dünya için Eylem Planı (1994).
- Binyıl Bildirgesi (2000).
- Doğal Afet Etkilerini Azaltma Uluslararası Stratejisi (ISDR) (2000).
- Afet Risklerinin Azaltılması Konferansı ve Hyogo Bildirgesi (2005).
- Hyogo Eylem Çerçevesi (2005 - 2015).
- Ulusların ve Topulukların Afetlere Karşı Dirençlerinin Arttırılması ve Risk Azaltma Küresel Platformu (2007) çalışmalarıdır.

Bu konferans, kongre, çalıştay, bildiriler, eylem planları vb. tek amaçla düzenlenmiştir. Engellenemeyen afetlerin en az etki ile atlatılması, ülke milli gelirlerinin afetlerden asgari düzeyde etkilenmesi, ulusların afet konusunda bilgilendirilmesi hedeflenmektedir. ISDR çalışmasında temel olarak;

- Riskler konusunda halkın bilinçlendirilmesi,
- Risklerin azaltılmasına yönelik kurumsal taahhütlerin alınması,
- Uygulamada ortaklıklar ve işbirliklerinin kurulması yolu ile halkın katılımın sağlanması,
- Afetlerin neden olduğu ekonomik ve sosyal kayıpların azaltılması amaçlanmaktadır.

Farklı ülke afet yönetim modelleri incelendiğinde benzer uygulamalar ve bazı evrensel olarak kabul görmüş ortak noktalara rastlamak mümkündür. Bu ortak noktalardan bazıları;

- Afet yönetimi disiplinler arası bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.
- Afet yönetim sistemi, devlet otoritesinin yanı sıra, sivil toplum kuruluşları, dernekler ve gönüllüler ile desteklenir.
- Afet yönetimi, afet öncesi yapılacak hazırlıklar, afet sonrası müdahaleler, ilerleyen zaman zarfında iyileştirme ve tekrar normale döndürme evrelerinden oluşan bir süreç yönetimidir.

Bu ortak sonuçtan yola çıkarak dünyadan bazı temel afet yönetimi ve afetler ile mücadele örnekleri verilebilir. Afet yönetimi konusunda oldukça tecrübe sahibi ülkelerin başında Japonya gelmektedir. Coğrafik konumu gereği doğa kökenli afetlere ve yüksek teknolojinin sebep olabileceği birçok kazaya uğrama riskine sahiptir.

Özellikle tarihsel süreç incelendiğinde Japonya birçok yıkıcı depremin yaşandığı bir ülkedir. Afet yönetimi ile ilgili en büyük dönüm noktası 1959 yılında meydana gelen ve 5.868 kişinin hayatını kaybettiği Ise-Wan Tayfunu'dur. Bu felakette afet yönetiminde reaktif yaklaşım yerine proaktif yaklaşımın tercih edilmesi gerektiği ortak görüşü kabul edilmiştir. Reaktif yaklaşım müdahale edici, proaktif yaklaşım ise önleyici bir afet yönetimi modelini temsil etmekteydi. 1961 yılında afet yönetimine temel oluşturacak 'Afetlere Karşı Alınacak Önlemler Yasası' çıkarılmıştır. Bu yasa özet olarak kurumların ve bireylerin afet yönetimi içerisindeki rollerini belirlemektedir. Ulusal düzeyden yerel düzeye kadar devletin her kademesinde afete hazırlık faaliyetlerinin yürütülmesi, özel ve kamu sektörünün işbirliği içerisinde olması esasları üzerinde durulmuştur. Afet yönetimin etkin bir şekilde yürütülmesi adına 1960'lardan beri Japon Hükümetleri milli gelirin yaklaşık yüzde 5-8 gibi büyük bir oranını afet yönetimi faaliyetlerine ayırmaktadırlar. Bu kaynak miktar olarak 1995-2004 yılları arasında yıllık ortalama 4,5 Trilyon Yen'dir. Bu kaynak toplam bütçenin yüzde 5'ine karşılık gelmektedir. Afet yönetimine tahsis edilen kaynak kendi içerisinde ayrıldığında ise bu kaynağın yüzde 1,3 ü araştırma ve geliştirme, yüzde 23,6'sı afete hazırlık, yüzde 48,7'si ulusal arazi koruma, yüzde 26,4'ü ise afet sonrası yeniden inşa ve iyileştirme çalışmalarında kullanılmıştır.

Japon afet yönetim modeli en önemli dönüm noktasını Kobe Depremi sonrası yaşamıştır. Uzun yıllardır devam eden afet yönetim faaliyetlerine rağmen 6.401 kişi hayatını kaybetmiş, 40.092 kişi yaralanmış, 240.956 binanın ağır hasar görmesine ve/veya yıkılmasına neden olmuştur. Japon hükümeti yaşanan bu felaket sonrasında afet yönetimindeki eksiklikleri saptamış ve yeni uygulamaları gündeme almıştır. Özellikle yapılan ön hazırlık ve çalışmalarda personel, akademisyen ve teknik ekibin yanı sıra halkın da katılımının sağlanması, bilgi ve en önemlisi bilinç düzeyinin

arttırılması gerektiği, bu çalışmaların yürütülmesi esnasında en önemli rolün yerel yönetimlere düştüğü sonucuna varılmıştır. Ayrıca deprem afetine hazırlık çalışmalarının başında kentsel dönüşüm planlamasının geldiği, yıllar içinde eskiyen yapıların ve kentsel alanların yenilenmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Bir liman kenti olan Kobe'nin deprem sonrası uzun süre bu özelliğinin komşu kentlere geçtiği düşünülürse depremin etkilerinin ekonomik boyutunun kısa sürede telafi edilemeyeceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca afetlerde ekonomik ve fiziksel zararların yanı sıra psiko-sosyol dengenin de gözetilmesi gerektiği, toplumun afetlere hazır olması, zarar görenlerin devlet desteği ile tedavi edilmesi zorunluluğu belirtilmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri afet yönetim modeli Japon afet yönetim modeline nazaran daha kapalı ve idareyi tek elde tutan bir yapıya sahiptir. Bunun en önemli sebebi ABD'nin geleneksel federal yönetim modelidir. Afetler ile mücadele 1979'da kurulan Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (Federal Emergency Management Agency (FEMA) ) ve 11 Eylül 2001 saldırısı kurulan ABD Ülke Güvenliği Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Büyük eyaletler ve merkezlerde, yerel birimlerde FEMA şubeleri bulunur. Amerikan afet yönetiminin yasal mevzuatını; Robert D. Stafford Afet ve Acil Yardım Yasası, Depremin Etkilerini Azaltma Yasası ve Afet Önleme Yasası oluşturmaktadır. Ekonomi temelli olarak yürütülen çalışmalar Amerikan afet yönetiminde ilk sırada yer alır. Afet Önleme Yasası ile hayata geçirilen hibe programı öncesi 1993-2003 yılları arasında her türlü afetin risklerini en aza indirmek için 5500'den fazla proje için FEMA tarafından 3,5 milyar Amerikan Doları kaynak kullanılmıştır.

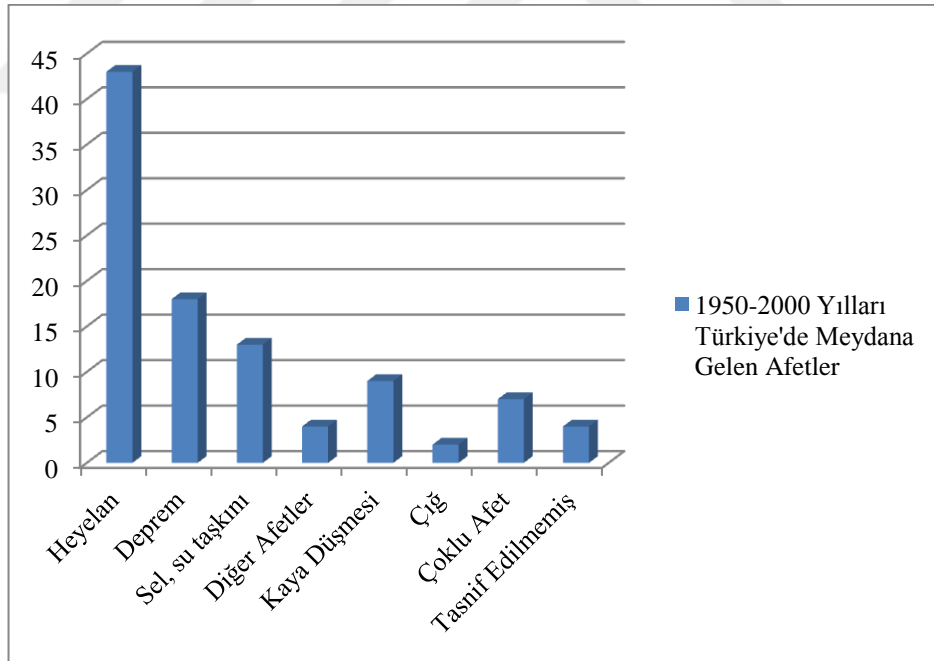
Bu çalışmaların etkinliğini ölçmek için yapılan fayda-maliyet analizlerini sonucu afet öncesi yapılan hazırlıkların birim başına her 1 Amerikan Doları harcamanın, afet sonrası yaşanacak olumsuzları ortadan kaldırmak, afete müdahale etmek ve iyileştirme sürecinde kaynak olarak ayrılacak yine birim başına her 4 Amerikan Doları Kaynak israfını önlediği tespit edilmiştir (Erkan, 2010). Amerikan afet yönetiminin zayıf uygulamalarından sayılabilecek en önemli örnek ise 1965 yılında



New Orleans’da 100 yılda bir olabilecek büyük bir kasırga için bölgede oluşabilecek kasırgaların 3. Kategori düzeyinde olacağı hesaplanmış ve 4. Kategori düzeyinde olabileceği ihmal edilmiştir. Bunun yanı sıra geçen yaklaşık 40 yıllık zaman zarfında bu önlem düzeyi yenilenmemiştir. Yapılan yanlış varsayımı, hatalı mühendislik uygulamaları takip etmiş ve hazırlık aşamaları başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

### 2.2.3 Türkiye’de Afet Yönetimi Geçmişi

Coğrafik konumu, yer altı ve jeolojik yapısı, topografya özellikleri ile Asya, Afrika ve Avrupa kıta anakaralarının birleşme noktasında ve Alp-Himalaya gibi aktif bir deprem kuşağının üzerinde bulunan Türkiye tarihsel süreç ve yakın geçmişte birçok felaket yaşamıştır. Özellikle deprem, sel, su taşkını ve heyelan en sık görülen afet türleridir. 1950-2000 yılları arasında yaşanan afetlerin türlere göre dağılımı ve afetlerde sayısının dağılımı Şekil 2.1 ve Tablo 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 1950 – 2000 Yılları arasında Türkiye’de meydana gelen afetler (Ergünay, 2007)

Tablo 2.1 1950 – 2000 yılları arasında Türkiye’de afet türlerine göre olay ve afetzede sayılarının dağılımı (Ergünay, 2007)

<b>Afetler</b>	<b>Afet Olay Sayısı</b>	<b>Afetzede Sayısı</b>	<b>Afetzede Yüzdesi</b>
<b>Heyelan</b>	13.746	61.472	%22
<b>Kaya Düşmesi</b>	2.977	20.224	%8
<b>Su Baskını, Sel</b>	3.997	205	%8
<b>Deprem</b>	5.604	136.084	%50
<b>Diğer Afetler</b>	1.134	7.723	%3
<b>Çığ</b>	782	434	%2
<b>Çoklu Afetler</b>	2.256	17.634	%7
<b>Tasnif Edilmemiş</b>	1.286	98	%0,01
<b>Toplam</b>	31.782	267.879	%100

Tablo 2.1 ve Şekil 2.1 bilgiler detaylı olarak incelendiğinde meydana gelen afetler arasında en sık yaşanan heyelandır. Ancak Meydana gelmesi ile etkilenen kişi yani afetzede sayısı en fazla depremlerde görülmektedir. Özellikle 1990’dan sonra yaşanan Erzincan (1992), Dinar (1995), Marmara (1999) ve Düzce (1999) depremlerinde binlerce kişi hayatını kaybetmiş ve yüksek sayıda yaralı ve evsiz vatandaş mağdur olmuştur. Bu sonuçların ekonomik boyutu düşünüldüğünde Türkiye’nin afetlerden ağır yara aldığı görülmektedir. Özellikle 1999 yılında yaşanan iki büyük deprem ülke ekonomisini olumsuz yönde etkilemiştir. Yaşanan bu olumsuzlukların tekrarlanmaması adına 2000 sonrası Türkiye’de afetler ile mücadele daha kurumsal hale getirilmiş, kamu kurum ve kuruluşlarının ve sivil toplum örgütlenmesi hızlanmıştır.

Ancak afetler ve başta deprem olmak üzere yaşanan felaketlerin zaman içerisinde unutulduğu, kanıksandığı ve bilincin azaldığı düşünülürse toplumun yeteri kadar bilinçlendiği söylenemez. T.C. Başbakanlık Ulusal Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmalar ile özellikle okullarda tanıtıcı faaliyet yapılmış, deprem bilincinin yerleştirilmesi hedeflenmiştir. Ancak eğitimler süreklilik göstermemiştir.

Marmara ve Düzce depremleri ile büyük anakentlerde ve özellikle de İstanbul'da binlerce insanın evsiz kalması afetler sonrasında iskân ve konut problemini tekrar gündeme getirmiştir. Bunun yanı sıra mevcut yapı stokunun depreme dayanıklı olmaması ve/veya az dayanıklı olması, yaşlı bir kent dokusunun bulunmasından dolayı Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuş, zorunlu deprem sigortası ile konut maliklerinin olası bir depremde evsiz kalması durumunda afetzedelerin bu oluşturulan havuz fonundan tahsis edilecek kaynak ile tekrar konut sahibi olması hedeflenmiştir.

Ancak DASK Sigortası alım-satım ve yeni kiralama işlemleri dışında kontrol edilemediğinden yaygınlaşmamaktadır. Fonda biriken para zaman zaman, devletin diğer harcamalarına aktarılsa da konutların deprem sigortası uygulaması halen devam etmektedir. Diğer önemli bir düzenleme ise yapı denetimi ile alakalı yapılan yasal düzenlemedir. 4708 Sayılı Yapı Denetimi Kanunu ile kontroller sıklaştırılmış, zemin etütlerinin, inşa aşamalarının serbest yapı denetim firmalarınca yapılması sağlanmıştır. Ayrıca Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik inşa edilecek tüm yapılan depreme dayanıklılık şartlarını yerine getirmesi için gereken zorunlulukları içeren bir düzenlemedir. Ancak Türkiye'de, uzun yıllar (1975-1997) aynı yönetmelik yürürlükte kalmış ve bunun sonucunda değişen inşa teknolojisine uyum sağlamamış ve yüksek oranda deprem güvenliği bulunmayan yoğun bir yapı stoku oluşmuştur.

2000'lerin ortasından itibaren deprem öncesi hazırlık çalışmalarının en kapsamlısı olarak kentsel dönüşüm faaliyetleri başlatılmıştır. 5393 Sayılı Belediye Kanunu'nun 73. Maddesi ile bu görev illerde belediyelere verilmiş, afete maruz olan bölgelerde bakanlar kurulu kararı ile belediyenin kentsel dönüşüm bölgesi olarak bu bölgeyi tekrardan planlamasına olanak sağlamıştır. 2012'de 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun ile kentsel dönüşüm çalışmalarında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nı çatı kuruluş haline getirilmiş ve bakanlığın herhangi bir yerde res'en dönüşüm kararı almasının önünü açılmıştır. Bu kanunlar ile kentsel dönüşüm çalışmaları hız kazanmış ancak geniş kapsamlı ve bütüncül, yani bakanlık ve belediyelerin işbirliği içerisinde yürüttükleri yeterli sayıda kapsamlı proje

bulunmamaktadır. Kentsel dönüşüm adı altında yapılan çalışmalar parsel bazında eski binaların yıkıp yeni binaların inşası ile sınırlı kalmaktadır. Bunun yanı sıra afete maruz bölge olarak ilan edilmiş alanlar bakanlar kurulu kararı ile boşaltılmakta, belediyeler de kentsel dönüşüm bölgesi ilan edilen bu alanlarda dönüşüm çalışmalarına girişebilmektedirler.

### **2.3 Ulaşım, Ulaşım Planlaması, Ulaşım – Afet Planlaması İlişkisi**

Ulaşım; insanların ve eşyaların yararlı olduğu varsayılan bir amaca yönelik yer değiştirmesidir (Yayla, 2006). Bu tanımdan yola çıkarak ulaşım ve ulaşımın yapılma şekli olan ulaştırma veya taşımanın insanoğlunun çeşitli amaçlara yönelik olarak karada, denizde ve havada yaptığı yolculukların yaşamın ayrılmaz bir parçası olduğu bilinmektedir. İnsanlığın ilk dönemlerinden başlayarak tekerleğin icadı, hayvanların taşıma aracı olarak kullanılması, denizlerde başlayan seyahat ilerleyen dönemlerde, sanayi devrimleri sonucu buharlı makinelerin ve tren yolunun kullanılmaya başlanması ve 19.yüzyılın sonu 20.yüzyılın başlarından itibaren hava taşıtlarının ve karada arabanın kullanılması ile insanların ulaşım serüveni bugünkü noktaya gelmiştir.

Değişen şartlar, imkânlar ve gelişen teknoloji ile bugün ulaştırma sektörü ve ulaşım, insanoğlunun, ülkelerin kalkınmalarında önemli bir rol oynamakta, kent planlaması, ulaşım planlamasına bağlı olarak tasarlanmaktadır. Bir yerin fiziksel konumu, topografik ve coğrafik özellikleri, ulaşım talepleri ve imkânları doğrultusunda ulaşım modeli tercih edilir. Ana ulaşım türleri kara ulaşımı, deniz ulaşımı ve hava ulaşımıdır. Kara ulaşımını demiryolu ve yeraltı treni sistemleri de desteklemektedir. Kent içi yollar, şehirlerarası bağlantılar ve ülkeler arası transit yollar, dünya üzerindeki ana ulaşım ağını oluşturmaktadır. Ulaşım ağının planlamasında yukarıda belirtilen temel koşullarının yanı sıra Avrupa Kentsel Şartı'nın Ulaşım ve Dolaşım İlkeleri olarak belirtilen dört temel ilke önemli bir yere sahiptir (Acar, 2004). Bunlar;

- Bireysel ulaşımın, özel otomobil kullanımının azaltılması,

- Toplu ulaşım araçları ile ulaşımın özendirilmesi ve alternatif ulaşım türlerinin yaygınlaştırılması,
- Yol ağının olabildiğince sosyal mekânlar olarak kentlilere yönelik düzenlenmesi,
- Erişim ve ulaşım konusunda kamuda yeni bir anlayışın yaratılmasıdır.

Ulaştırma trafik ve karayolu mühendislerinin ana çalışma konusu olmasına rağmen, ulaşım başlığı afet, afetler ile mücadele ve özellikle de deprem konularında hayati öneme sahiptir. Afet ile mücadele ve afet planlamasının en önemli basamaklarından bir tanesi ulaşım ağının ve ulaşım planlamasının bu kıstaslar gözetilerek yapılmasıdır. Ulaşım planlamasının en temel özelliği bir kentsel alanda yapılaşma olmadan yani fiziksel oluşum başlamadan güzergâhların belirlenmesi ve bu yol güzergâhları arasında yapıların oluşmasıdır. Bu uzun süre değişmeyecek bir kentsel görünüm sağlamaktadır. Ancak bugünkü kentlerin planlandığı ya da planlanmaya çalışıldığı yaklaşık 60-70 sene önceki koşullar düşünüldüğünde, o dönemki planlama öngörülerinin bugün yetersiz kaldığı çok açıktır.

1950lerden sonra Türkiye’de özel otomobil kullanımının artması ve yaygınlaşması, devletlerin ulaşım ağı politikalarını ekonomik koşulların da yönlendirmesi sonucu karayoluna vermesi, kentlerin, kentsel alanların kara ulaşımı için yetersiz kalmasına; sokak, cadde ve ulaşım ağını oluşturan tüm tali ve ana yolların zaman içerisinde birer açık hava otoparkına dönüşmesine sebep olmuştur.

Hükümetler ve yerel yönetimler sorunun çözümü ve yukarıda da belirtilen ilkelerin uygulanması adına toplu ulaşım sistemlerinin geliştirilmesine, bunun içinde demiryolu kullanımının artırılması ve yer altı treni sistemlerinin inşası adına politikalar belirlemekte ve yatırımlar yapmaktadırlar. Havayolu ulaşımı da benzer şekilde, fiziki şartların uygun hale getirilmesi, uçuş güzergâhlarının artırılması, havayolu firmalarının sayısındaki artış ile havayolu ulaşımı daha cazip hale gelmekte, ekonomik bir artı olarak ticaret içinde kullanılmaktadır. Türkiye’nin kuzeyinde, Karadeniz’de, fizik koşullardan dolayı, kent içinde yapılması mümkün olmayan havalimanları için denizin doldurulması yolu ile havalimanlarının inşasına

başlanmış ve ilk uygulama olarak Ordu-Giresun Havalimanı 2014 yılında işletmeye alınmıştır. Ayrıca belediyeler kent içi trafiğini rahatlatmak ve araçların egzoz gazı salınımını da en aza indirmek amacı ile bisiklet kullanımı özendirilmekte, bisiklet yolları yapılmakta, mevcut ulaşım ağının bir parçası olması sağlanmaktadır.

Afetler ile mücadele ve afet planlaması başlığı altında, ulaşım, ulaşım ağları, türleri ve tüm unsurları incelendiğinde Türkiye’de özellikle tahliye, ikmal ve nakliye kollarının olası bir afette çökme noktasına geldiği 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi’nde açıkça görülmüştür. 450 km uzunluğundaki Ankara-İstanbul Otoyolu’nun (TEM-Transit European Motorways) 250 km’lik bölümü Kuzey Anadolu Fay hattı üzerinde yer alır. 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinde yolun yaklaşık 200 km’lik bölümünde büyük zararlar meydana gelmiş, çökmeler, yolda patlamalar, otoyol sanat yapıları olarak tabir edilen köprü- viyadük geçişlerinde zararlar oluşmuştur (Karavan ve diğer. , 2001).

Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde özellikle çöküntü ovalarında otoyolların inşa edilmesi fay hattında yaşanacak yıkıcı bir depremin ulaşım ağına büyük zarar vereceğini, doğu-batı doğrultusunda ulaştırmanın kesintiye uğrayacağını, yer yer tamamen durmasına neden olacağını ispatlamaktadır. Kent içi özellikle de mahalle bazında, ara sokaklarda evlerin bitişik nizam ile inşa edilmesi, sokak ve binalar arasındaki cephe hatlarının az olması, kaldırımların işlevini yitirerek olası bir depremde çöken binaların enkazı ile kaplanması sonucu ulaşım sistemi çalışamaz hale getirecektir. Bu durum yardım ekiplerinin afet alanlarına ulaşımını güçleştirecek diğer kentlerden gelen yardımların, yardım ekiplerinin afet bölgesine intikalini geciktirecektir. Tez çalışmasının ana amacı da olası bir afetin -ki afet olarak deprem ele alınmıştır- ulaşım ağına etkileri, ulaşım ağının afet yönetiminde acil müdahalelerdeki önemi ve kent planlaması aşamalarında afetler unsurunun göz önünde bulundurulmasıdır.

## BÖLÜM ÜÇ

### AFET PLANLANMASINDA COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

#### 3.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri Nedir?

Kentlerin planlanması o kentin gelecek resminin çizilmesidir. Bulunduğu bölgenin içerisinde coğrafik, sosyo-ekonomik, kültürel, topografik, iklim şartları, jeolojik ve jeofiziksel özellikleri değerlendirilmesi ile mevcut demografik yapının özellikleri göz önünde bulundurularak yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen nüfus tahminleri doğrultusunda kentler planlanır. Gelişen teknoloji ve şartlar bilgisayar ve programlarının kullanımını yaygın hale getirmekle beraber önceleri uzun zaman ayırarak yapılan çalışmaların daha kısa ve etkin sürede yapılmasına olanak sağlamaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) özellikle kent planlamasında kullanılan bu programların en önemlilerindedir.

CBS ile yeryüzüne ait verilerin mekânlar ile ilişkilendirilerek CBS ortamına aktarılması, bu aktarılan bilgilerin ve verilerin depolanması, sınıflandırılması, kendi içerisinde karşılaştırılabilmesi, analiz edilmesi, güncellenebilmesi ve bu bilginin harita, tablo ve şekillerle sunuma hazır hale getirilmesi sağlamaktadır (Arca, 2012). CBS'nin en önemli avantajı, depolamış olduğu veriyi işleme olanağı sağlamasıdır. Bu da CBS'nin analitik fonksiyonudur. Bu şekilde yapılan çalışmalar gelişen ve değişen şartlar, güncellenen bilgiler ile bir bütün oluşturmaktadır. CBS haritaları üzerinde arazi durumları, zemin özellikleri, faylanma, dere yatakları, akarsu havzaları, tali ve anayolların oluşturduğu tüm ulaşım ağı bilgileri işlenebilmektedir. Bu özellik afet yönetim faaliyetlerinin, CBS ortamında öncelikle planlanması ve olası bir afette de yürütülmesi sağlamaktadır. Afet planlamasında en önemli nokta bir başlık altında birçok alt başlığın olması yani katmanların fazla olmasıdır.

Sokak ve sokakta da parsel bazında kent bilgi sistemi oluşturulduğunda o parselde bulunan konutta oturanlar, yaş, cinsiyet, eğitim, hastalık-sakatlık durumları vb. tüm özelliklerin üst üste işlenebilme özelliği vardır. Mahalle ve sonrasında da ilçe ölçeğine çıkıldığında seçilen referans bölgesindeki acil kaçış yolları, mevcut yolların

alternatifleri, afet sonrası toplanma ve geçici iskân alanları CBS ile kolaylıkla katmanlar şeklinde hazırlanabilmektedir. CBS merkezi ve yerel yönetiminde oluşturacağı ortak ağ ile eş zamanlı ve eşgüdüm içerisinde bir kriz anında dışarıdan kolaylıkla müdahaleye imkân verir. Belediyelerin kamu kurum ve kuruluşlarının, sivil toplum kuruluşlarının ve afet anında afet yönetiminin bir parçası olabilecek tüm paydaşların tek bir çatı altında bilgisayar ortamında toplanmasını sağlayan bir sistemdir.

### **3.2 CBS Bazlı Afet Yönetimi Türkiye Örnekleri**

CBS ile yürütülen afet yönetimi örnekleri için Trabzon ve Sakarya çalışmaları verilebilir. Sakarya ili 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nden en çok etkilenen illerden biridir. İlk etapta Sakarya Milli Eğitim Müdürlüğü ve Sakarya Köy İşler İl Müdürlüğü'nün bilgi ağının CBS veritabanına aktarılması planlanmıştır. Diğer tüm devlet kurumlarının da uyumu zaman içerisinde sağlanacaktır. Sakarya İli'nin gelecek ve mevcut gereksinimleri düşünülerek hazırlanmakta olan projede Sakarya İli'ne ait sayısal tüm sayısal doküman CBS 'ne işlenmektedir. Bu dokümanlar arasında; tüm bölgelerin eğim, jeoloji, fay, bitki örtüsü, toprak yapısı/kalitesi, deniz, nehir, göl, yerleşim alanları, tüm yollar, elektrik hatları (yüksek, orta ve düşük gerilim hatları olarak) ve trafolar, telefon şebekeleri, orman alanları gibi genel coğrafi bilgiler yer almaktadır. Bu şekilde herhangi bir afete ön hazırlık, kentin afete tüm unsurları ile hazır olması ve afetlere müdahalelerin gecikmeksizin en etkin şekilde yürütülmesi sağlanacaktır. Ayrıca CBS ağı ile birbirinden farklı, bağımsız ancak afet yönetimi için tek bir amaç güden tüm kurumların bilgi ağı bu sistemde birleştirilmektedir (Tecim, 2003).

CBS ile yapılan afet yönetimi çalışmalarına bir diğer örnek Trabzon ili çalışmasıdır. Trabzon ili için yapılan çalışmaların esasını heyelan afeti oluşturmaktadır. Trabzon İli yüzölçümünün yüzde 62,4 'ü heyelana duyarlılık haritasında çok hassas ve orta derecede bulunmaktadır. İl topraklarının 101.087 hektarlık yani yüzde 21,7'sine tekabül eden bölümü heyelana duyarlılık açısından iyi derecede kabul edilir. Heyelanın en çok yaşandığı Trabzon ilinde, afet ile mücadele



kapsamında CBS kullanılması çalışmaları başlatılmış ancak ildeki kurumlar bazında bilgi akışının yavaşlığı ve yetersizliği, özellikle alt ölçeklerde (1:25000 ve altı planlar) çalışmanın yürütülmesindeki zorluklar projenin hızlı bir şekilde yürütülmesini engellemiştir. Yukarıda belirtilen heyelan duyarlılık haritası CBS ortamında oluşturulmuştur. Bu katmanlar, litoloji, arazi kullanım ve bitki örtüsü, eğim, hidroloji ve yoldur. Bu ayrı ayrı ve kendi içlerinde öneme sahip görseller, karşılaştırılarak, heyelan afetinin hangi noktaları hangi derecede etkileyebileceği görsel olarak sunulmuştur. Ayrıca bu proje kapsamında üretilen heyelan duyarlılık haritası ile Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün 1998 yılına ait elde ettiği heyelan haritası yüzde 80 oranında uyduğu görülmektedir. Bulgular ile kentsel gelişim bölgeleri belirlenmiş ve bu planlama eylemi sırasında heyelan afeti göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışma kent planlarının, kent planlarının ana omurgasını oluşturan ulaşım planlarının hazırlanırken afet faktörünün öncelikli olarak değerlendirilmesi, kent planları ile afet planlarının eş güdüm içerisinde hazırlanması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Reis ve Yomralıoğlu, 2005).

CBS ile yapılan afet ve kent planlaması için mikro bölgeleme (microzoning) tanımının da kullanılması doğrudur. Mikro bölgeleme üst ölçekten (1:100000 stratejik plan)'den başlayarak il, ilçe, mahalle ölçeğine ve mahallede de parsel bazında jeolojik, jeofiziksel araştırma yapılması, tümevarım metodu ile bir bütün oluşturulmasına yardımcı olur. Özellikle uygulama imar planlarında, her bir imar parselinin jeolojik ve jeofiziksel olarak işlenmesi, bir depremsellik profilinin çıkarılmasına ve mevcut faylanma bilgisi ile zemin yapısının ilişkisinin çözülmesine yardımcı olur.

## **BÖLÜM DÖRT**

### **AFETLERİN EKONOMİK BOYUTLARI**

Doğal afetler insanın doğa ve meydana gelen olaylar karşısında çaresiz kaldığı durumlardır. Sel, heyelan ve bazen de büyük bir deprem insan yaşamının tüm unsurlarını olumsuz şekilde etkilemiş, birçok insanın ölümüne ve/veya yaralanmasına sebep olmuştur. İnsan ölümlerinin yanı sıra doğal bir kırığa uğrayan bir kentte, bölgede ekonomik kayıplar da meydana gelir. Tarım arazileri zarar görür, kent içi alt ve üst yapısı bozulur, yollar kullanılamaz hale gelir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası hızlanan sanayileşme faaliyetlerini sonucu oluşan sanayi bölgelerinde de ağır zararlar oluşabilir. Ancak ekonomik etkiler afetin boyutları ve yarattığı sonuçlarla orantılıdır. Bir yerleşim alanında en kapsamlı ve yaygın zararları ortaya çıkaran, en yıkıcı doğal afetin deprem olduğu kabul görmektedir.

Yaygın bir afet sonucunda o ülkenin ekonomisinde olağandışı bir olumsuzluk meydana gelir. Kent sistemlerinin yenilenmesi, onarılması, fiziksel dünyanın eskiye döndürülmesi yüksek maliyetler ile gerçekleşir. Bu iyileştirme faaliyetleri de planlanan kalkınma takvimini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca bireylerin iş kayıpları, yaşam gereksinimlerinin -içme suyu, elektrik, telekomünikasyon- belirli ve bazen uzun sürelerle tam olarak karşılanamaması nedeniyle bu talepler devletler, hükümetlerce karşılanır. Türkiye’de özellikle afetlerin/depremlerin ekonomide ne gibi ağır hasarlara sebep olabileceği 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi ile ptarik olarak test edilmiştir.

#### **4.1 Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri**

İnsanoğlu kendi yaşam alanlarını inşa ederken, ne kadar dikkatli olursa olsun, doğaya müdahale etmekte yani doğayı tahrip etmektedir. Bu tahribat çoğunlukla da geri dönüşü olmayan zararlar yaratmaktadır. Özellikle sanayileşen ve büyüyen kentler ile bu kentlerin büyümesi sonucu oluşan sonsuz ihtiyaçlar bu kentlerin olağan hızda ve planda büyümesini engellemiş ve kentlerin bugünkü görünümüne gelmesini sağlamıştır.

Bir afetten en çok çarpık bir kent etkilenir. Deprem ise bu etkiyi yaratan en büyük felakettir. Türkiye'nin tamamı deprem bölgesidir. Ancak Alp-Himalaya Deprem Kuşağı'nda ve onun içinde yer alan Doğu Anadolu ve Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde olabilecek bir depremden o hat boyunca tüm yerleşimler etkilenebilir. Bu mevcut büyük deprem hattının yanı sıra, Ege Denizi sismik hareketliliğin yoğun olduğu bir alandır ve ayrıca bir tehlike unsurudur. Bu durumda ülkenin depremden etkilenmemesi söz konusu değildir. Farklı bölgeler/şehirler için yapılan deprem araştırmalarında ve deprem master planlarında yer alan deprem senaryoları bunu ispatlamaktadır. Doğal afetlerin ekonomik boyutları incelenirken yalnızca afet sonrası müdahaleler için yapılacakların ve bunların maliyetlerinin değil önleyici anlamada hazırlık faaliyetleri ve kentsel dönüşüm gibi projeler de afetler ekonomisi hesaplarına dâhil edilmelidir. UNDR0 (United Nations Disasters Relief Organization) bir afetin ekonomik etkisini değerlendirmede doğrudan, dolaylı ve ikincil etkiler arasında bir ayırım yapmaktadır (Güvel, 2001).

#### **4.1.1 Doğrudan (Birincil) Etkiler**

Doğrudan etkiler devletin, bireylerin ve bir ülkede yaşayan tüm paydaşların, tüm nüfusun üzerindeki direk etkiler olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak insan nüfusunun fiziksel yaşam kalitesini etkileyen faktörler doğrudan etkilerdir. Burada ölümler, yaralanmalar, iş kayıpları mevcut stokların (mal /malzeme/ ürün/ mamul/ hayvan vb.) kayıpları bu etkiyi oluşturur. Sosyal ve diğer ekonomik kayıplar sermaye ve envanter kayıplarıdır. Doğrudan ve ekonomik kayıplar yedi kategoride incelenir;

- Yapıların yeniden yapılması ve onarılması maliyeti.
- Yapıların içindeki özel malların zararı.
- Yapıların içindeki ticari malların zararı.
- Yapıların onarılması için gereken zamanda eğitim, hizmet ve ticaretin aksaması.
- Gelir kayıpları.
- Kira Kayıpları.
- Gerektiğinde konut ve işyerlerinin taşınma maliyeti.

Yukarıdaki yedi madde kendi içinde de dolaylı ve doğrudan ekonomik etkiler olarak ayrılabilir. Bu ayrım bir süreç içerisinde ve deprem afetinin hemen sonrası ile daha ileriki dönemlerde yapılacak eylemler olarak yapılır. Gelir ve kira kaybı binanın yıkılması ile ortaya çıkar. Hasarlı yapıdan başka sağlam bir yapıya taşınması ayrıca bir maliyettir. Bunlar afetten belirli bir süre sonra yaşanan ekonomik ve doğrudan paydaşları etkileyen kayıplardır. Yıkılan bir bina içinde kalan özel, ticari yani şahıs mallar ve devlet kurumlarının taşınmazları içinde bulunan taşınır mallar, mamul ve malzemelerden kaynaklanan kayıplar, afetin yaşanması ile kayıp olarak kaydedilir. Diğer bir deyişle afetin ve depremin birinci derecede ekonomik etki yaratması için, toplum üzerinde aracı bir faktör ve tetikleyici unsur olmaksızın ekonomik değerleri etkilemesi gerekir.

#### ***4.1.2 Dolaylı (İkincil) Etkiler***

Dolaylı etkiler doğrudan etkiler ile ilişkili ve onların türevi olan etkilerdir (Güvel, 2001). Bu etkiler afet sonrası hemen yaşanmaz veya etkileri hemen görülmez. Asıl kayıpların yani ilk şokun atlatılmasından sonra bu etkilerin birer sonucu olarak doğarlar. Özellikle kentsel hizmetlerin (su, iletişim, ulaşım vb.) kesintiye uğraması bu durum için iyi bir örnektir. Dolaylı etkiler afetlerden hemen sonra başlar ve aylarca sürebilir. Süreç tahribatın ölçüsüne bağlıdır. Dolaylı etkiler birbiri ile iç içe olan 4 tip bozulmadan oluşur (Albala ve Bertnand, 2000);

- Hane halkının yaşam koşullarının bozulması; evsizlik, gereksinimlerin karşılanamaması, göç ve taşınma ile geçimliklerin yitirilmesi.
- Halkın sağlık ve beslenme durumlarının bozulması; çevresel bozulma, sağlığa uygunluk sorunları, afetlerin artması, yiyecek kıtlığı.
- Ekonomik aktivitenin bozulması; ara ve nihai piyasaların, politikaların ve bekleyişlerin olumsuz etkilenmesi.
- Kamusal aktivitelerin bozulması; aşırı yüklenme, aksamalar, politizasyon ve yandaşçılık.

İlk iki madde hane halkı bireyleri ve toplumu doğrudan etkiler. Özellikle maddi kayıplar sonucu olağan günlük yaşam şartlarının bozulması asgari ve beşeri gereksinimlerin ilk zamanlar çok az ve sonrasında da afet öncesine nazaran tam anlamı ile efektif olarak karşılanamamasına neden olur. Maslow'un ihtiyaçlar piramidinin en alt kademesi bu durumda işlemez duruma gelir (Sağlam, b.t). Barınma problemi yaşayan, iş ve işe bağlı olarak fiziksel ve mekânsal işgücü kaybı olan, kazanç getirici tüm unsurlarını kaybeden birey için artık yalnızca hayatta kalma mücadelesinden bahsedilebilir. Barınma problemi ile beraber, sağlığa uygunluk ve sağlık sorunlarının da yaşanması kaçınılmazdır.

Olası bir afet sonrası kamusal sistemde de sorunlar baş gösterir. İdare yani kamu sistemini oluşturan tüm birimlerde teorik anlamda afetlere hazır olunsa da pratikler bunu pek yansıtmamaktadır. Çünkü afet/felaket dönemleri olağanüstü dönemlerdir. Bu dönemlerde bireylerin soğukkanlı ve sağlıklı karar vermeleri, normal tepkilere ve duygulara sahip olması beklenemez. Bu durum afetlerin ve felaketlerin sosyal boyutunun, oluşan psikolojik travmanın ilk belirtisidir. Böyle bir durumda bireyler isteklerinde haklı olarak ısrarcı olmakta, öncelik istemektedirler.

Kamu kesimi bu istekleri ve talepleri karşılamada zorlanır. Ayrıca bir afette devletin herhangi bir kademesi de ciddi anlamda ekonomik, lojistik ve personel anlamında kayıba uğramış olabilir. Bu da hizmetlerin aksamasına bazen de adil bir şekilde eş zamanlı olarak sağlanamamasına neden olabilir. Ayrıca devlet mekanizması siyasi hükümetler ile idare edildiğinden tarafsızlık ilkesi yer yer zedelenebilir. Politizasyon ve yandaşılık başlayabilir. Bu şekilde devlet eli ile yapılan yardımlar da hakkaniyet ilkesi gözetilmesi zorlaşır. Bütün bu yaşananlar ve sonraki süreç toplum üzerinde sosyal anlamda ağır yaralar açar ve bu sosyal bozukluk kişilerin yaşamının her alanında olduğu gibi iş yaşamını da etkiler. Bu da afetlerin ekonomik etkisinin sosyal boyutu olarak adlandırılabilir.

İş yaşamı ve ticaret hayatı günlük değişimlere duyarlıdır. Ülkelerarası ilişkiler, iç politika, serbest piyasa şartları, ithalat-ihracat dengesi iş hayatını olumlu veya olumsuz etkilemektedir. İş çevreleri bu faktörler ve esaslar çerçevesinde programlar

hazırlamakta, politikalar ve hedefler belirlemektedir. Yaşanan afet bu iktisadi dengeleri etkiler. Yatırım planları değişir. Çünkü bir bölgede deprem olabileceği öngörülse de, deprem meydana gelmediği sürece yatırımcı orada ticari faaliyet yapmaktan kaçınmamaktadır. Ancak bir afetin yaşanması bu yatırım düşüncesinde değişikliğe sebep olur. Özellikle deprem yaşanmış bir bölgede tesis sahibi olan bir yatırımcı mevcut yapıyı güçlendirme faaliyetlerini öncelikli olarak yatırım programına alır ve bu da üretim takvimi ve dolayısıyla olağan ekonomik döngünün değişmesine ve bozulmasına neden olur.

#### **4.2 Türkiye’de Afetlerin Ekonomik Etkileri**

Kamu kesimi olası bir felakete müdahale anlamında hazır olduğu varsayımında olsa bile afetin etki boyutu önceden tahmin edilemediğinden beklenmedik sonuçlar ortaya çıkabilir. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, bu durumun ülkemizdeki en üzücü ve somut örneğidir.

Marmara Bölgesi’nin çok büyük bir bölümünde etkili olan deprem özellikle ağır sanayi tesislerinin bulunduğu Kocaeli bölgesinde büyük yıkıma sebep olmuştur. Türkiye nüfusunun yüzde 20’sinin yaşadığı ve dolayısıyla vergi mükelleflerinin çok büyük bir bölümünün bulunduğu İstanbul’da depremin ağır hasara sebep olması, çok sayıda vatandaşın ölmesi, yaralanması ve maddi kayıba uğraması ülke ekonomisinde sorun teşkil etmiştir. Türkiye Sanayici ve İşadamları Derneği (TÜSİAD), Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) ve Dünya Bankası (DB) tarafından 1999 Marmara Depremi’nin ülke ekonomisi üzerindeki doğrudan etkileri ve makroekonomik maliyetleri araştırılmıştır. Araştırma sonucu, TÜSİAD’a göre 17 Milyar Dolar, DPT’ye göre 15-19 milyar Dolar ve Dünya Bankası verilerine göre 12-17 milyar Dolar maliyetin Marmara Depremi sonrası meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu hesaplanan maliyetler bir önceki bölümde belirtildiği üzere deprem sonrası müdahale, acil yardım maliyetleri, geçici iskân, iyileştirme ve alt/üst yapı düzeltim faaliyetlerini içermektedir. Aynı araştırmada altyapı maliyetleri için, TÜSİAD; 1,5 milyar Dolar, DPT 0,5-1 milyar Dolar, DB ise 1,1-2,6 milyar Dolar gibi yüksek değerler öngörmüşlerdir.

Depremi yaşadığı ve en çok etkisinin görüldüğü bu bölge ülke Gayri Safi Milli Hasılası'nın (GSMH) yüzde 34'ünü oluşturmakta, ülke genelinde sanayide yaratılan katma değer ise yüzde 46'sı bu bölgeden sağlanmaktadır. Bölge kendi içerisinde bir bütün olarak ele alınıp ülke geneli ile değerlendirildiğinde kişi başı düşen gelir Türkiye ortalamasının üzerindedir. Ayrıca bütçe vergi gelirlerinin yüzde 58'si bu bölgedeki vergi mükelleflerinden tahsil edilmektedir (Kotil ve diğer, 2007). Ayrıntılı karşılaştırma Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verilmektedir.

Deprem sonrası oluşan tsunami dalgası gibi ilk şoktan sonra gelen her dalga ekonomide derin bir etki yaratmıştır. Tahrip olan, hasar gören yerlerin yeniden inşası, geçici iskânın sağlanması ve hayatın tekrardan normale döndürülmesi adına o süreçte hükümet birçok yeni mali tedbirler almak zorunda kalmıştır. Bu tedbirler tasarruf ve harcama kalemlerinin değiştirilmesi ve azaltılmasından ziyade mevcut vergi sisteminin genişletilmesi ile sağlanmıştır. Burada bahsedilen vergiler, dolaylı ve doğrudan alınan birçok vergi türünü içermektedir.

Tablo 4.1 Bölgede yaratılan katma değer sektörler dağılımı (yüzde)

Sektörler	Kocaeli	Türkiye İçindeki Pay*
Tarım	2,7	2,6
Sanayi	59	13,1
İmalat	57,6	14,9
Hizmetler	38,3	4,4
Ticaret	8,6	3,6
Serbest Meslek	1,1	3,0
Konut Sahipliği	1,0	2,4
GSYİH	100	6,3

(\* ) Bölgede Yaratılan sektörel katma değer Türkiye toplamı içindeki payı göstermektedir.

Tablo 4.2 Bölge ekonomisine ilişkin temel göstergeler ( \* )

İller	Nüfus (kişi)	GSMH İçindeki Pay (%)	Sanayi Katma Değerindeki Pay (%)	Fert Başına GSMH (Bin Dolar)	Bütçe Vergi Gelirlerindeki Pay (%)
<b>Kocaeli (1)</b>	1.177.379	4,8	11,3	7,845	15,8
<b>Sakarya (2)</b>	731.800	1,1	1,1	2,734	0,4
<b>Yalova (3)</b>	163.916	0,4	0,7	4,966	0,1
<b>Bolu</b>	553.022	0,9	0,7	3,104	0,3
<b>Bursa</b>	1.958.529	3,5	5,0	3,434	3,0
<b>Eskişehir</b>	660.843	1,2	1,1	3,335	0,8
<b>İstanbul</b>	9.198.809	22,8	26,8	4,728	37,5
<b>1+2+3</b>	2.073.095	6,3	13,1	5,813	16,4
<b>7 il toplamı</b>	14.444.298	34,7	46,7	4,581	58,0
<b>Türkiye</b>	62.865.574	100,0	100,0	3,031	100,0

( \* ) 1997 veya 1998 verilerine göre

Mükellefler ağır vergi oranları ile karşı karşıya bırakılmışlardır. Mevcut vergiler arttırılmış, afet bölgesindeki illerdeki mükellefler belirli süre ile bu vergilerden muaf tutulmuş ve/veya borçların ileriki bir tarihe ertelenmiştir. Bu uygulama 26.11.1999 tarih ve 4481 Sayılı kanun ile resmileştirilmiştir. O dönem konulan geçici vergiler ilerleyen yıllarda kalıcı hale getirilmiştir. Bu da bir afetin yalnızca meydana geldiği günlerde ya da o dönemde değil uzun vadede de etkili olduğunu ispatlamaktadır. Hükümetler bu yol ile oluşan ekonomik açığı kapatmak ve bozulan mali dengeyi tekrar eski haline getirmeyi hedeflemişlerdir. 1999 Marmara Depremi sonrası konut sahipleri için DASK adı verilen zorunlu deprem sigortası mükellefiyeti getirilmiştir. Buradaki temel amaç ortak bir kamu fonu oluşturmak ve yukarıda açıklanan sebepler ile oluşabilecek olası bir maddi kayıpta, barınma sorununun yaşanmaması adına uygulamaya konmuştur.

Bu fonda biriken/birikmekte olan meblağ dönem dönem deprem ve afetlere hazırlık anlamında başta T.C Başbakanlık AFAD olmak üzere ilgili birimlere, çoğu zamanda devletin diğer kurum-kuruluşlarına ek ödenek olması adına merkezi bütçe gelirlerine dâhil edilmiştir. Depremi sebep olduğu büyük yıkım ve yüksek sayıdaki can kaybı vasıflı/vasıfsız işgücü kaybına neden olmuştur.



Bunun sonucu olarak da yukarıdaki tablolarda açık olarak görülmekte olan bölgenin üretim, sanayi ve Türkiye ekonomisindeki yeri olumsuz yönde etkilenmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre tüm sektörler bazında ithalat düzeyi 1999-2000 döneminde 1998-1999 dönemine göre yüzde 34 artış göstermiştir. Bu artış üretim, işgücü ve sanayiye tahsis edilen yatırımındaki kaybın ve dolayısıyla talebin dış kaynaklardan karşılandığının açık bir ispatıdır.

### **4.3 Doğal Afetlerin Sektörel Etkileri**

Doğal afetlerin yukarıda açıklandığı gibi türevsel yani dolaylı etkileri doğrudan etkilere göre daha kapsamlıdır. Bunun da en önemli nedeni doğrudan etkiler toplum oluşturan fertler üzerinde birincil etki oluşturması, dolaylı etkilerin ise kitlesel bazda olmasıdır. Bu sebepten iş yaşamı afetlerin ekonomik etkilerinden doğrudan etkilenen bir faktördür.

#### ***4.3.1 Doğal Afetlerin Tarım Sektörüne Etkileri***

Tarım sektörü doğal afetlerden insanlığın her döneminde etkilenmiştir. Tarım ürünleri savaşlardan, doğal afetlerden, iklim şartlarından her zaman etkilenmeye müsaittir. Olası bir olumsuzlukta tarım ürünlerinin fiyatları etkilenmektedir. Doğal afetlerden özellikle sel ve heyelan olayları bu bölgeleri etkiler ve verimli toprağın yok olmasına neden olur. Deprem bölgelerindeki tarım arazileri de büyük bir depremde fay hatlarına denk gelen bölümlerinde ağır tahribata maruz kalabilirler. Bu gibi doğa olayları sonrası olabilecek kıtlık ayrıca bir felaket olup tarımı olumsuz etkiler. Tabii bu olumsuz etki sanayileşmemiş veya daha açık bir ifade ile ekonomisinin büyük bir çoğunluğu tarıma dayalı ülkelerde bu etkiler daha belirgindir (Long, 1978). Doğal afetler; deprem, sel, heyelan, fırtına gibi doğal kıranlar ile öncelikle tarım işkolunda çalışanlar yani istihdam gücünde kayıplar yaşanabilir. Özellikle sel ve heyelan felaketlerinde verimli tarım arazileri, topraklar bir bütün olarak yok olabilir. Ayrıca sel felaketinde sulama suyu kalitesi doğrudan tarımdaki ürün kalitesini etkilemekte ve düşürmektedir. Uzun vadede oluşacak kıtlık ve mevcut tarım ürünlerinin yetersizliği fiyatların artmasına sebep olur.

Bu durumda alım gücü azalır ve piyasa dengeleri bozulmaya başlar, ekonomik hedeflerden uzaklaşılır. Tüm faktörler tek tek ele alındığında ekonomik bir değer taşır ve olası bir felakette kayıplara neden olur.

#### ***4.3.2 Doğal Afetlerin Hizmet ve Sanayi Sektörüne Etkileri***

Doğal afetlerin zararlarından bahsedilmek istendiğinde çoğunlukla kamusal sistem, bireylerin ve hane halkının bu afetlere olan dayanımı, ne derece hazır olduğu, nasıl etkileneceği ve neler yapılması gerektiği üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Tierney'in (2000, 1-6) araştırmasına göre International Journal of Mass, Emergencies and Disasters, Industrial Crisis Quarterly, The New Journal of Contingencies and Crisis Management dergilerinde, özel sektör ile alt başlık olarak hizmet ve sanayi alanlarında detaylı çalışma bulunmamaktadır. Doğal afetlerden dolayı sanayi sektöründe en büyük zarar fiziksel hasarlardan hammadde akışının kesilmesinde - ulaşım ağı zarar göreceği için- , işgücü ve müşteri kaybından, can damarı sistemlerin aksamasından -kentsel altyapı sistemleri- kaynaklandığı ileri sürülmektedir. İşyeri bazında inceleme yapıldığında ise işgücü, istihdam ve müşteri olarak insan kaybı, mülkiyet, taşınır-taşınmaz envanter kaybı, iş için gerekli tedariklerin ve materyallerin sağlanmasında, mamul dağıtılmasında zarar olacağı belirtilmiştir.

Uzun vadede doğal afetlerin sermaye kayıplarına da neden olacağı söylenmektedir. 6,5 büyüklüğünde -ki yıkıcı şiddeti 7 ve üstü olacaktır- bir senaryo depreminin toplam sermaye stoku üzerinde yüzde 28 ile yüzde 93 arasında bir oranda tahrip edeceği, sanayi sektörünün finansal ve fiziksel rezervinde kısıtlamaya neden olacağı tespitinde bulunulmuştur (Nemetz ve Dushnisky, 1994). Bu varsayım ile başka bir tespit yapılabilir. Olası bir afet sonrası endüstriyel alanda yaşanabilecek tüm olumsuzluklar sonrası kentin iş potansiyeli ve sektörel eğilimi değişebilir. Bunun olumlu ve olumsuz yönleri ayrıca değerlendirilebilir ancak sonuç olarak yeni bir yatırım yeni bir yatırım için elaman gereksinimi ve yetiştirilmesi vb. yeni bir ekonomik külfet oluşturur.

Horwich'in araştırmasında Kobe Depremi sonrasında kentin sanayi sistemi tamamen değiştiği, mevcut sistemin çöktüğü ve çalışamaz hale geldiği belirtilmektedir. Deprem öncesi tersaneleri ile bilinen bir liman kenti olan Kobe kenti deprem yaralarının sarıldığı dönemde yeni bir endüstri kolu ile tanışmış, moda ve elektronik sanayisi ön plana çıkmıştır. Bunların yanı sıra günümüzün ve Türkiye'nin en önemli ekonomik faaliyetlerinden 'bacasız sanayi' olarak isimlendirilen ve bir hizmet kolu olan turizm sektörü de afetlerden darbe almaya müsaittir. Ulaşım ağının hasar görmesi, nakliye kollarının çalışmaması, hizmet alanlarının deprem, sel vb afetler ile zarar görmesi o kent ve bölge için ciddi ekonomik kayıplara neden olur. Bunun sonucu olarak dönemsel ve/veya on iki ay çalışan sektör ekonomik kayıp yaşar.

#### **4.4 Depremlerin Ulaşım Ekonomisine Etkileri**

Doğa kaynaklı afetlerin toplum, devletler ve fiziki dünya üzerindeki ekonomik etkileri incelendiğinde depremler frekansı düşük ancak yıkıcı etkisi son derece büyük doğal olaylar ve risklerdir. Yıkıcı depremlerin meydana gelme ve tekrarlanma zaman aralıkları düşünülerek oluş sayısının yani frekanslarının az olduğu belirtilir. Bu nedenle depremlerin ekonomi üzerindeki etkisi daha fazladır. Depremlerin ulaşım ekonomisi üzerindeki doğrudan etkileri için yolların, köprülerin, ulaşım ağı elemanlarının, demiryollarının, metro sistemlerinin, limanların zarar görmesi örnek verilebilir. Havayolu ulaşımı, havalimanına erişim ve pistlerin zarar görmesi de dikkate alınırsa bu gruba dâhil edilebilir.

Köprü viyadük, tünel geçişlerinin kullanılmayacak derecede zarar görmesi ve yıkılması, kent içinde ve kentin diğer şehirler ile olan bağlantısının kesilmesine neden olur. Bu yaşanan fiziki olumsuzluklar ile öncelikle afetin hemen sonrasında yardım ekiplerinin ilgili bölgelere ulaşamaması, gerekli ikmal kollarının kesilmesi gibi aksaklıklar yaşanır. Doğrudan etkilerin sonrasında dolaylı etkiler depremin hemen sonrasında olmasa da belirli bir zaman içerisinde etkisini gösterir. Sanayinin dağıtım ve tedarik ağının zarar görmesi gerek depremin olduğu bölgede gerekse ticaret amaçlı karayolunu kullanan sektörlerde olumsuz ekonomik etki yaratır.

Bunun en büyük nedeni Türkiye’de yaygın olarak kullanılan ulaşım türünün karayolu ulaşımı olmasıdır. T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nın *İstatistiklerle Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme (2003-2011) Kitabı*’ndaki verilerine göre 2010 yılında yurtiçi yolcu taşıma oranları karayolları yüzde 91,8, denizyolu yüzde 0,6 , demiryolu yüzde 2,2 ve havayolu yüzde 5,4’tür. Seyahat ve ticaret amaçlı olarak halen çok büyük bir oranda karayolu tercih edilmektedir. Bu da yapım maliyetleri gibi bakım onarım maliyetlerinin ve yatırımlarının büyük bölümünün karayollarına verildiğini gösterir. Deprem öncesinde yapılacak ön hazırlıklar doğru kent ve ulaşım planlaması, mevcut ulaşım ağı ve elemanlarının yenilenmesi adına ayrılacak bütçe miktarı deprem sonrası acil müdahale ve iyileştirme çalışmalarının neden olacağı maliyetlerin altındadır. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi sonrasında yapılan araştırmalarda; Türkiye Gayri Safi Yurtiçi Hasılası’nın yüzde 7-9’una denk gelen yaklaşık 16-20 milyar dolarlık hasar maliyetlerinin demiryolları, karayolu/otoban ve limanların gördüğü hasarlara ait olan bölümü 1,4 milyar dolardır. Benzer bir araştırmada TÜSİAD, Dünya Bankası ve Devlet Planlama Teşkilatı çalışmalarında yer alan Marmara Depremi sonrası alt ve üst yapı iyileştirmeleri için gerekli bütçenin ortalama olarak 0,75 milyar dolar olması gerektiği belirtilmiştir. Aynı dönemde İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2001 bütçesinin alt ve üst yapı bakım onarım ve inşaa ile fen işleri için ayırdığı bütçenin 1 milyar 25 milyon Türk Lirası ve bu bedelin Dolar bazında karşılığının 1,54 milyar Dolar olduğu ve bu bütçenin belirtilen fen işleri vb. faaliyetleri yapacak belediye birimlerini tüm harcamalarını içerdiği de düşünüldüğünde deprem sonrası alt ve üst yapı onarım ve iyileştirilmesi için kullanılması, afetlerin bilhassa depremlerin ulaşım ekonomisine olan etkisini göstermektedir.

Ulaşım ağının zarar görmesi il içi ve iller arası ekonomik faaliyetlerin de aksamasına, durmasına; üretilen ürünlerin dağıtılamamasına, kent dışına çıkarılamamasına, diğer bölgelere hammadde akışının sağlanamamasına, benzer şekilde mamul ve ürünlerin depremin meydana geldiği kent sevk edilmesi, tedarikinin belirli bir süre için yapılamamasına neden olur. Bu etki deprem afetinin dolaylı etkisidir.

## BÖLÜM BEŞ

### KENTSEL DÖNÜŞÜM VE AFET YÖNETİMİ

#### 5.1 Kentsel Dönüşüm Nedir?

Kentsel yenileme ve kentsel dönüşüm kavramları bazı kaynaklarda birbiri yerine kullanılsa da ayrı ayrı açıklanmalıdır. Kentsel yenileme; kentsel sorunlara çözüm üretmek amacıyla değişime uğrayan bir bölgenin ekonomik, fiziksel sosyal ve çevresel koşullarına kalıcı bir çözüm sağlamaya çalışan kapsamlı bir geniş görüşlülük ve eylem olarak tanımlanır. Kentsel dönüşüm için şu tanım yapılmıştır: ‘kamu, özel sektör ve halk katılımını savunan, yoksul bölgelerin ıslahına ve yapı-çevre-donatı üçlüsünün iyileştirilmesine çalışan kişilerin yaşama mekânlarının yanında ticaret ve sanayi sayesinde ekonominin de her kesimini kapsamayı amaçlayan, bununla beraber, kent merkezinin günümüz yaşamına uygun sağlayabilecek niteliğe kavuşturmak amacı ile yapılan bir planlama çalışmasıdır.’ (Turok, 2004). Bu uzun tanım aslında kentsel dönüşüm ve yenilemenin birbirinden ayrıldığı ve farklı kavramlar olduğunu ispatlamaktadır. Fiziksel bir süreç olan kentsel dönüşüm faaliyetleri belirli başlıklar altında toplanabilir. Burada kasıt dönüşüm faaliyetlerinin standart ve tek bir yolla değil farklı uygulamalarla gerçekleştirilmesidir. Bu başlıklar şu şekilde sıralanabilir:

- Yerinde Dönüşüm.
- Transfer.
- Yık-Yap.
- Yık-Boşalt.
- Riskli evi getir, yeni evi al sistemi.
- Kamu-özel sektör proje ortaklığı sistemi.

Bu başlıklar bugüne kadar yapılan çalışmalardan yola çıkılarak belirlenmiştir. Yerinde dönüşüm; bir bölgede yenileme veya dönüşüm anlamında binaların fiziki yetersizliklerinin giderilmesi, genellikle parsel/ada bazında çalışma yapılması, orada yaşayan insanların yaşadıkları bölgeden çok kısa süre ayrı kalarak çalışma sonrası

tekrar yaşadıkları bölgeye dönmeleri ve yine orada yaşamalarının sağlanmasıdır. Bu uygulama o yerler ahalisi tarafından her zaman takdir görür. Çünkü her ne kadar oturduğu evi yitirse de yerine sağlam bir ev ve sağlıklı bir kent alanı sahibi olur. Transfer yönteminde ise geçmişte oturduğu yeri tamamen kaybeden halk başka bir yere yaşaması için başka bir bölgeye nakledilebilir. Eski yaşam alanı farklı şekilde değerlendirilir. Bu bazen rekreasyon alanı, park alanı, yeşil alan olabiliyorken bazen de toplumsal amaçlı tesislere de dönüştürülebilir. Yık-yap metodu ada bazından ziyade daha çok bir parselin dönüşümünde geçerlidir. Günümüzde buna konutsal dönüşüm de denilebilir. Bunun tam anlamı ile kentsel dönüşüm olarak isimlendirilmesi doğru değildir. Binanın değişimi ve yenilenmesi o yerin ve çevresinin sosyal ve ekonomik durumu pek etkilemez sadece emlak değerlerinin değişmesine sebep olur. Bu da rantın, yani kent toprağı üzerinden üretilen kira vb. bedellerin belirli gruplarca paylaşılması sağlar.

Yık-boşalt ise bir nevi tahliye niteliğinde binaların boşaltılması, yıkılması sürecini içerir. Ve geride kalan eski yaşam alanı bir şekilde değerlendirilir. Riskli konut ile yeni bir konutun takası metodu en çok tercih edilen metotlardandır. Burada bireye her zaman oturduğu yerde ev sahibi olamayabilir. Çünkü afete dayanıklı, yeni olarak nitelendirilen bir ev her zaman eski yaşam alanında inşa edilmez. Eski yapı stokunun bu şekilde eritilmesi mümkündür fakat bunun gerçekleştirilebilmesi için kentin aynı bölgede ve boş bir alanına yoksa da farklı bir alanda konut üretiminde bulunulması gerekir. Son olarak en temel anlamı ile kentsel dönüşüm mantığı ile örtüşen uygulama vardır. Gerçek anlamda bir kentsel dönüşüm faaliyeti bir kentteki tüm paydaşların ortak akıl yürüterek kentin geleceğı hakkında ortak müşterekte buluşarak eş zamanlı karar vermesi ile gerçekleştirilebilir. Çünkü kentsel dönüşüm bir binanın yıkılıp, yerine yenisinin yapılmasından çok farklı olarak, yukarıda tanımda da belirtildiğı gibi, bir kentin ya da bölgenin tüm unsurları ile kaderinin belirlendiğı ve değiştirildiğı gelecek için hazırlanan saygınlık projeleridir.

## 5.2 Dünya’da Kentsel Dönüşüm Örnekleri

Sanayi devrimi insanların yaşam şekillerinin değişmesine neden olmuş en önemli faktörlerdendir. Tarıma dayalı ekonominin azalması, hammaddeye yakın yerlerde iskân ve bu çevrelerde fabrikalar, işletmelerin birer birer açılması, insanların sabit yaşam adına seçtikleri yerde kıstas olmuştur. Hatta ilk zamanlar fabrikalar açılmış ardından insanlar o fabrikalara yakın yerlere taşınmışlardır. Bundaki en büyük neden ulaşım için ayrıca ücret ödememektir. Özellikle Avrupa’da bu düşünce ile kentler inşa edilmeye başlanmış ama işçi sınıfının oturduğu bu modern olmayan kentler ve onları oluşturan yapılar kısa bir süre içerisinde çağın şartlarına uyum sağlayamayarak eskimiştir. Kent yaşamı ile beraber bireylerin gereksinimleri de kırsaldakinden farklı olarak gelişmiştir. Buna en iyi örnek olarak ulaşım verilebilir. Ulaşım ağlarının planlanmaya başlaması bu sebeptir ki, 19.yy’ın ortalarından başlar. Kentler tüm tarih süreci içerisinde dönüşüme uğramışlar veya yok olmuşlardır. Bu doğal bir süreçtir. Ancak çağdaş anlamda bilinçli dönüşüm eyleminin 20.yy’da ortaya çıktığı söylenebilir. Dünyada kentsel dönüşüm evreleri şu şekilde sıralanabilir (Öztaş, 2005):

- Şehirlerin yeniden inşası/yapımı ve endüstrileşme (1910-1940).
- Şehirlerin savaşlar sonrası yeniden inşası ve sanayinin desentralizasyonu (1940-1960).
- Sanayinin desentralizasyonu ve fiziki müdahale (1960-1980).
- Şehirlerin yeniden yapılandırılması (1980- ).

Burada dikkat çeken nokta her ne şekilde bir görünümüne sahip olursa olsun bir kentin yaklaşık olarak yüzyılda bir yenileme ihtiyacı duymasıdır. Burada en önemli faktörlerden biri yapıların, binaların fiziki yıpranma durumudur. Geçen zaman ve gelişen teknoloji ile beraber inşa teknoloji, malzeme teknolojisi değişmekte ve geliştirilmektedir. Ahşaptan başlayan inşaat süreci, kerpiç evlere, büyük binalarda çelik kullanımı, betonarme ile süreç evrilmeye devam etmektedir. Bugünkü kimyasal çalışmalar ile betonarmenin içyapısında sağlamlığı artırıcı birçok deney ile binaların dayanım gücü ve kullanım ömürleri uzatılmaktadır.

Yakın tarihteki en önemli kentsel dönüşüm 18.yy ikinci yarısında sanayi devrimi süresince ilk kırsaldan kente göç dalgası ile İngiltere’de başlamıştır. Bu süreçte başta Londra olmak üzere kentler tekrardan oluşturulmuş ve yetersiz olan kent sistemi yenilenirken, bir yandan da sanayileşme faaliyetleri yapılmıştır. Bu süreçten sonra Birinci Dünya Savaşı yaşanmış birçok Avrupa kenti tahrip edilmiştir. Ancak savaş sonrası kurulan devletler İkinci Dünya Savaşı’na kadar varlıklarını sürdürseler de tam anlamı ile yerleşik bir kent sistemi kurulamamıştır. Bunun yanı sıra yeniden yapılan birçok kentin de sonraki zamanlarda değiştirilmesi söz konusu olmuştur. Nazi Almanyası kentleri buna en iyi örnektir. Hitler’in izlerini silmek adına Almanya 1945’ten sonra tekrar yapılanmaya girmiş ve bu yenileme ile 20.yy’da Avrupa Kıtası’nın sanayi anlamında lokomotif haline gelmiştir.

Devam eden yıllarda özellikle Soğuk Savaş yıllarının ilk yarısında da bu değişikliklere rastlanır. Bu süreçlerin daha öncesinde ise özellikle 19.yy’ın yarılardan itibaren Amerika’da ve Avrupa’da kentlerin dış görünüşünün değiştirilmesi için ‘parklar hareketi’ başlatılmıştır. Bu kapsamda, 1844’de Liverpool’da Birkenhead Parkı, 1845’de Londra’da Victoria Parkı ve 1863’de New York’da Central Park açılmıştır. Bu parklar bir nevi rekreasyon alanı olarak düzenlenmiş ve kamunun hizmetine açılmıştır. Bu süreç sadece park yapımı ile kalmamış, kentlerin ortak kullanım alanlarının düzenlenmesi ile devam etmiştir.

Altyapı ve üstyapının inşası, yolların, yeni bulvar ve caddelerin açılması da bu zaman rastlar. Paris’te 1850’lerden başlayan şehirleşme hareketleri buna örnek verilebilir. Paris’te bu anlamda kentsel dönüşüm Baron Haussmann tarafından yapılmıştır. Şehircilik literatürüne ‘haussmann’laştırma’ olarak giren bir terim kazandırmıştır. ‘Haussmann’laştırma’ ; Baron Haussmann’ın 19.yy ortalarında Paris’te yaptığı gibi, çok geniş anayollar açılması, eski yolların genişletilmesi ve dümdüz duruma getirilip iki yanlarının yeniden bayındırılması içeren kentçilik akımı olarak tanımlanmıştır (Keleş, 1998). Bu uygulamada temel amaç kent ne kadar yaşlanırsa yaşlansın yapı stokunun yıllara göre değişme ihtiyacının olması sebebiyle özellikle imar adası bazında yapılacak müdahalelerde kentin daima açık, geniş ulaşım ağına sahip olması, kentin merkez akslarının birbiri ile sürekli olarak iletişim



halinde kalması, kentin gelişiminin bu ulaşım ağı omurgası üzerinde devam etmesi hedeflenmiş ve başarılı da olunmuştur. Bu modele Türkiye’de sadece Aydın İlinin Sultanhisar İlçesi’ne bağlı küçük bir beldesi olan Atça’da rastlanır. ‘Türkiye’nin Paris’i’ olarak anılan bu belde, milli mücadele dönemi sonrası savaşta tahrip edilip, ağır hasar görünce tekrar imar faaliyetlerinde bugünkü görünümüne kavuşmuştur. Fransa’da şehircilik üzerine eğitim almış bir plancı tarafından tasarlanan Atça Kasabası bugün geniş caddeleri ve ferah kent ulaşımı ile Türkiye’ye ulaşım ve planlama çalışmalarında örnek olmaktadır.

Kentsel dönüşüm kentsel yenilemeden farklı olarak bir ülke ve şehir politikası olarak ele alındığından, dünyada birçok farklı yerde, birçok örnek verilebilir. Bunlardan bir tanesi İskoçya Whitfield örneğidir. İskoçya’da kentsel dönüşüm çalışmaları ‘New Life Urban Scotland’ belgesi ile başlar. Bu belge bir nevi siyasi manifesto niteliğindedir. Bu da aslında İskoçya’da kentsel dönüşümün bir hükümet politikası olarak algılandığının en açık göstergesidir. Bu belge ile kentsel dönüşüm ve yenileme çalışmalarının sadece kent içi değil kent gelişme alanlarında da - Türkiye’de kullanılan tabiri ile mücavir alanlarda- yapılması düşünülmüş, bu çalışmaların uygulanması öncesinde plan aşamasında devletin tek söz sahibi olmasından ziyade kamu, özel sektör ve tüm paydaşların beraber hareket etmesi sağlanmıştır. Bunun en büyük yararı uygulamalarda halkın çalışmalar başlamadan bilgi sahibi olmasının sağlanmasıdır. Halkın katılımın sağlanması için ‘Whitfield Talks’ sloganı ile oluşturulan grup Whitfield’da kentsel dönüşüm çalışmalarının hangi esaslar ile yapılmasını aynı Antik Yunan kentlerindeki Agora tarzı meclislerde konuşmuş ve şu üç önemli eylem üzerinde durmuşlardır:

- Modern konutların inşa edilmesi ve çevresel düzenlemeler konusunda ayrıntılı planlar yapılması.
- İstihdam arttırmak için yerel kurulların oluşturulması.
- Sosyal hizmetlerin artırılması.

Burada en dikkat çeken nokta ikinci maddedir. Kentsel dönüşümün, yeni bir istihdam hamlesinde yardımcı olması öngörülmektedir. Yerel kurullarda bu konun görüşülmesi, mevcut bölgenin fiziki-sosyo-ekonomik, kültürel ve daha birçok özellikleri dikkate alınarak planlanması düşünülmüştür. Bu bağlamda yerel kurullar Whitfield için yapılması gerekenleri şöyle sıralamıştır:

- Fiziksel şartları uygun olmayan konutların yerine yüksek kalitede konutlar yapmak.
- Altyapı sorunlarını çözmek ve yeşil alanlar yaratmak.
- Bölge sakinlerine iş imkânları sağlamak, istihdamı arttırmak ve bölgeye yatırım çekmek.
- Bölgede sağlık hizmetlerinin niteliğini arttırmak.
- Suç oranlarını düşürmek ve suçun ortaya çıkmasına neden olan faktörleri ortadan kaldırmak.

Sağlık hizmetlerinin niteliğinin artırılması denilse de burada tüm sosyal hizmetlerin etkin bir şekilde sağlanabilmesi bölgenin yatırım çekecek şekilde bir cazibe merkezi haline gelmesi hedeflenmiştir. Bu yukarıda sayılan amaçlar doğrultusunda yapılanlar şunlardır;

- Konut ve çevre projelerine 47 milyon 654 bin Pound.
- Sosyal hizmetler projelerine 4 milyon 297 bin Pound.
- İstihdam ve eğitim projelerine 2 milyon 496 bin Pound kaynak tahsis edilmiştir. Bu kaynaklar ile

- Barınmaya elverişli olmayan 220 ev yıkılmıştır.
- Var olan 1500 evin fiziki koşulları iyileştirilmiştir.
- 600 modern ev yapılmıştır.
- 7.3 milyon pound özel sektör yatırımı bölgeye çekilmiştir.
- İşsiz sayısı 1500den (yüzde 54) 766'ya (yüzde 29) düşürülmüştür.

Whitfield örneğinin Dünya ölçeğinde küçük olarak algılanması yanlış olur çünkü bu bir modeldir ve başarı ile uygulanmıştır. Ayrıca dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biride sadece bina yıkımı yapılmamış 1500 tane binanın da fiziki koşulları iyileştirilmiştir. Bu da kentsel dönüşüm yapılırken kentin korunması gereken dokusuna dikkat edildiğini gösterir. Whitfield örneğinden sonra Dünyadan farklı bölgelerinden farklı kentsel dönüşüm örneklerini de verilebilir.

Bunlardan birincisi Hiroşima-Danbara Kenti'dir. Bir kentin yenilenmesinden ve dönüşümünden farklı olarak İkinci Dünya Savaşı'nın en ağır kaybını yaşayan atom bombasının atılması sonucu tamamen yok olan bir bölgenin tekrardan planlanması adına güzel bir örnektir. 6 Ağustos 1945'de atılan atom bombası 140 bin kişinin ölümüne neden olan ve toplamda 13 milyon kilometrekarelik bir alanda tahribata neden olmuştur (Şişman ve Kibaroglu, 2009). Burada sadece bir yaşam /konut alanı yaratmak değil, barışçıl bir anlayışa sahip, endüstrisi ile örnek olacak ve kültürel ve çevresel değerlerinde ön planda tutulduğu bir çalışma hedeflenmiştir. Proje 1973 senesinde onaylanmış 1983 senesinde çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışmalarda 1995'de tamamlanmıştır. Whitfield örneğinde olduğu gibi sadece devlet eliyle değil, özel sektör ve halk katılımı ile beraber belirlenen hedefler doğrultusunda proje hazırlanmıştır. Proje ile ilgili sayısal sonuçlar şu şekildedir:

- Projenin toplam maliyeti 283 milyon 800 bin dolardır.
- Anayollar üzerinde, genellikle 7-10 katlı olmak üzere mevcut yapı stokunun yüzde 62'si elden geçirilmiş, fiziki şartları iyileştirilmiş ve güncel şartlara uyumu sağlanmıştır.
- Dambara 5 park alanına, 2 yeşil alana ve 13 oyun parkına kavuşmuştur.
- Toplam maliyetin yüzde 38'i yerel yönetimlerden, yüzde 57'si Hiroşima şehrinden, yüzde 5'i ise özel kaynaklardan sağlanmıştır (Şişman ve Kibaroglu, 2009).

İkinci örnek İngiltere Trafalgar Meydanı Dönüşüm Projesi'dir. Bu meydan 1805 Trafalgar Savaşı'nın anısına yapılmış ve çok uzun seneler şehrin en önemli ve hareketli kavşak noktalarından olmuştur. Eylemler, mitingler, kutlamalar vb. burada

yapılmıştır. Ancak yoğunlaşan ve trafik hacmi artan kent yaşamı ile beraber meydan bu dokusunu yitirmiştir. Meydan yollar ve yoğun trafik ile kuşatılmış durumdadır. Bunun sonucu olarak ziyaretçi sayısı azalmıştır. Burada kesintiye uğrayan erişimin tekrar sağlanması adına neler yapılabileceği konusunda kent paydaşları beraber rol almışlardır. Bu paydaşlar Westminster Şehir Konseyi, Büyük Londra Otoritesi, Kültür, Medya ve Spor Departmanı (DCMS) , İngiliz Mirası (EH) ve Londra Hükümet Ofisidir. Ulaşım düzenlemesini içeren bu projeyi, Londra Ulaşım Dairesi ve Heritage Fund finanse etmiştir (Şişman ve Kibaroglu, 2009).

Son örnek ise Dünyanın en önemli anakentlerinden biri olan Berlin Eyaleti'nde, Potsdam Meydan Kentsel Dönüşüm Projesi'dir. Potsdam Almanya'nın kuzeydoğusunda, Brandenburg Eyaleti'nin başkentidir. Ancak burada bahsi geçen meydan Berlin'dedir. Bu meydanın geçirdiği çok ciddi bir tarihsel süreç vardır. 1945 İkinci Dünya Savaşı sonrasında Almanya'nın savaştan yenik çıkması ve ikiye bölünmesi ile Potsdam Meydanı da ikiye ayrılmasına neden olmuştur. Bu hukuki ve fiziki ayırım Berlin Duvarı'nın yıkılması ile tekrardan özgürlüğüne kavuşması ile son bulmuştur. Çok geniş ve düz bir satıha sahip olan bu tarihi meydanın tekrardan kazanılması adına; Berlin Senatosu'nun girişimleriyle planlanan çok büyük ölçekli bir kentsel dönüşüm uygulamasıdır (Şişman ve Kibaroglu, 2009). Bu kadar büyük bir projenin finansmanın yalnızca devlet eli ile yürütülemeyeceği gerçeğinden dolayı özel sektörde projenin planlanması ve uygulama aşamalarında rol üstlenmiştir. Sony, Daimler Benz gibi yüksek sermayeli firmalara bu bölgeden satımlar gerçekleştirilmiştir. Halkın katılımının sağlanmasının yanı sıra tasarımının da direk olarak halktan gelen fikirlerle yapılması adına tasarım yarışması açılmıştır.

Verilen örneklerden yola çıkıldığında, savaş sonucu tamamen yıkılmış olan kentlerin yenilenmesi hariç yürütülen ve/veya tamamlanan kentsel dönüşüm çalışmaları kentsel kalkınma, bölgesel gelişim, kentlerin fiziksel görünümünün yenilemesi amacı ile devam ettirilmektedir. Yaşlanan kent dokusunun yenilenmesi hedef alındığında yapıların yenilenmesi, yıkılıp tekrar güncel depreme dayanıklı bina yapımı şartlarına uygun olarak yapılması, afetler ile mücadele için örneklendirilebilir.

### 5.3 Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Örnekleri

Cumhuriyetin ilk yıllarında özellikle yeni başkent Ankara kentsel dönüşüm uygulandığı yegâne şehirdir. Küçük bir Anadolu kasabası olan Başkent Ankara savaş sonrası dönemde yeniden imar edilmeye başlanmıştır. Devlet erkinin tamamının burada bulunacak olması ileriye dönük ve kapsamlı bir imar faaliyetinin yapılması gereğini ortaya çıkarmıştır. Çok kısa bir sürede, devletin her kademesine ait devlet dairesi inşa edilmeye başlanmıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren 1950’ye gelindiğinde çok parti düzen hayat geçmiş ve köyden kente akın yavaş yavaş başlamıştır. Devletçi ve daha katı olan ekonomik model yerine her kesimi ilk etapta memnun edici liberal model tercih edilmiştir. Tarımsal faaliyetlerin azaltılıp ağır sanayi hamlesine ilk adımlar atılmıştır. Bu durumda birçok temel üründe dışa bağımlılık başlamıştır. Bu yıllarda ‘Marshall Planı’ ile makineli tarımın tercih edilmesi, traktör ithalatları ve sonrasında da imalatı ile köylerde işsiz kalanlar, büyük kentleri umut kapısı olarak görmüş ve köyde kente göç başlamıştır.

Nüfus tahminleri ancak, mevcut kent yapısı ve dokusuna göre planlanan büyük kentler, bu büyük göç dalgasını kaldıramamış ve 30-40 yılda hedeflenen nüfuslara iki-üç yıl gibi kısa zaman zarfında erişilmiş ve başlıca kentlerin gelişme alanları gecekondularla kaplanmıştır. Zaman içerisinde yıpranan kentler yenileme ihtiyacı duymuştur. Artan nüfus bu yenileme için önemli bir faktördür. Kent yenilemeye sebep olan en önemli faktörlerden biri de doğal afetlerdir. Burada önemli olan kentlerin yenilenme ihtiyacının yalnızca yenilenme isteği olağan yenileme periyodu vb. değil doğanın kendi etkisi ile gerçekleştirmesidir. Özellikle depremler Türkiye’de kentlerin yenilemesi ihtiyacını doğuran unsurlar olarak kabul edilir (Genç, 2008).

Yakın tarihte 1939-Erzincan, 1939-Dikili, 1942-Erbaa, 1966-Varto, 1970-Gediz, 1971-Bingöl, 1975-Lice, 1992-Erzincan, 1995-Dinar, 1998-Ceyhan ve en son olarak 1999-Marmara ve 1999-Düzce depremleri kentlerin yenilenmesine sebep olan doğal afetlerdir. Ancak Marmara ve Düzce depremleri, toplumsal ve kamusal bilincin en üst düzeyde yaşandığı felaketlerdir. Bunun yegâne sebebi ekonomidir. Diğer depremlerde de birçok hatta daha fazla insan yaşamını yitirmiş, yaralamıştır.

Ancak Marmara Depremi'nin ağır sanayi bölgesini de içine alacak şekilde geniş bir coğrafyayı, Doğu Marmara'yı etkilemesi Türkiye Ekonomisi'nde, o dönemde sarılması güç yaralar açmıştır.

Türkiye'de kentsel dönüşüm faaliyetlerinden bahsedebilmek için yasal mevzuatlar üzerinde durulmalıdır. Hukuki normlar hiyerarşisinde en tepede yer alan T.C. 1982 Anayasası'nda deprem ya da başka isim ile doğal afetler için herhangi bir hüküm bulunmaz ancak bu gibi olağanüstü durumlar ile alakalı konularda yetkili mercinin kim olduğu T.C 1982 Anayasası 119. Maddesi'nde belirtilmiştir. Afetler ile mücadeleden Türkiye Cumhuriyeti Devleti adına Bakanlar Kurulu sorumlu ve yetkilidir. Kentsel dönüşüm ve yenileme faaliyetleri imar başlığı ile ilişkili olduğu için öncelikle Türkiye'deki imar kanunlarının hangi dönemlerde yürürlüğe girdiği aşağıda belirtilmiştir:

- 1933, 2290 Sayılı Yapı ve Yollar Kanunu.
- 1956, 6785 Sayılı İmar Kanunu.
- 1972, 1605 Sayılı 6785 Sayılı Kanunu'nun değişikliği hakkında kanun.
- 1985, 3194 Sayılı İmar Kanunu.

Kanunlar toplumu oluşturan bireylerin ve o bireylerin yaşadığı çevrenin güncel şart ve istekleri doğrultusunda oluşturulur. Türkiye Cumhuriyeti yönetim sisteminde imar faaliyetleri Cumhuriyet'in ilanından, 1985'e kadar ilk adı Nafia Vekâleti, sonradan Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (güncel adı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) sorumluluğundaydı. 1985 sonrasında bu yetkinin çok büyük bir kısmı belediyelere devredilmiştir ve bu kısmen doğru bir karardır. Çünkü yerel bir gereksinimin merkezi idare tarafından takdir ve idare edilmesi yönetim etkinliği azaltmaktadır. Ama bu durum taleplerin birçoğunu da bireyselleştirmektedir. 1960'lardan sonra göç dalgası ile nüfus yoğunluğu artan kentlerde konut stokunun azalması ve yetemez duruma gelmesi 'gecekondu' kavramını günlük hayata sokmuştur. Gecekondu bölgelerinin geri kalmışlığı, doğal ve beklenen beşeri talepleri, mevcut sistem içerisinde ve o dönemdeki zor ekonomik şartlar altında sağlanmasını güçleştirmekteydi.

Bu anlamda bu yeni oluşan kent bölümünün kente uyumunun sağlanması diğer bir deyişle yasal hale getirilmesi adına af kanunları çıkartmaya başlanmıştır. 2981 Sayılı İmar Affı Kanunu buna örnektir. Plansız bir bölgede herhangi bir jeolojik zemin etüdü yapılmadan ve çevre jeolojik durumu gözetilmeden, depreme dayanıklı olmayan iki ya da en fazla üç katlı yapılar türemeye başlamıştır. 1966 yılında 775 Sayılı Gecekondu Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanun imar ve yapı işlemini düzenleyen mevzuata ve genel hükümlere bağlı kalmaksızın kendisine ait olmayan arazi veya arsalar üzerinde sahibinin rızası alınmadan yapılan izinsiz yapıları içermektedir.

İmar ve gecekondu ile alakalı mevzuatın yanı sıra kentsel dönüşümüne neden olan doğal afetler yani deprem ve depreme dayanıklı yapıların inşası ile alakalı olarak 'Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik' hükümleri vardır. Bu yönetmelik 1940, 1942, 1947, 1953, 1961, 1968, 1975, 1997 (1998 değişikliği ile), 2007, 2012 ve 2013 de olmak üzere 11 defa güncellenmiştir. Ancak hemen göze çarpan 1975 ile 1998 arasında 23 sene boyunca hiçbir güncellenmenin olmamasıdır. Bu şu anlama gelir; bu süreçte yapılan yapılar, tesisler vb. 1975 yönetmeliğine göre yapılmıştır. Daha önceki değişikliklerde de iki yönetmelik dönemi arası yapılan yapılar sorunlu yapı stokunu oluşturur. Çünkü zemin yapısı 20-30 sene de değişen bir yapı değildir. Bu durumda deprem riski mevcutken sürekli olarak riskli yapılar inşa edilmekte ve yeni çıkan yönetmeliklere göre eski yapılar riskli yapı stokunu oluşturmaktadır.

İşte bu durum Türkiye'de özellikle de 1999 Marmara depreminden sonra kentsel dönüşüm çalışmalarının hızlandırılmasını sağlamıştır. 2001 tarih ve 4708 Sayılı Yapı Denetimi Kanunu ile yapı inşası denetim altına alınmış, bu denetimin de ilgili bakanlıkça (eskiden Bayındırlık ve İskân, şimdi Çevre ve Şehircilik) yetkilendirilen denetim firmaları yapması sağlanmıştır. Ancak bu denetim bina bazında olduğundan önceki bölümlerde yapılan kentsel dönüşüm modellerine uygun bir kent yaratılması hedefinden uzak bir uygulamadır. Bu sıkıntının giderilmesi adına yapılan diğer ve yakın tarihlerdeki düzenlemeler şunlardır:

- 2981 Sayılı İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 Sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun (Bu kanunla gecekondu alanları için imar ıslah planı yapma imkânı ortaya çıkmış ve dolaylı olarak kentsel dönüşüm projelerinin yapılmasına olanak sağlanmıştır).
- 5216 sayılı Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkındaki Kanun'un Değiştirilerek Kabulü Hakkındaki Kanun.
- 5393 Sayılı Belediye Kanunu, (73. Madde).
- 5273 Sayılı Arsa Ofisi Kanunu ve Toplu Konut Kanunu'nda değişiklik yapılmasına dair Kanun.
- 5266 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nda değişiklik yapılmasına dair Kanun.
- 5366 Sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun.
- 5104 Sayılı Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu (protokol yolu projesi).

Yukarıdaki kanunlarda idare bu konudaki sorumluluğun bir tarafı olarak mevcut yapı stokunun yenilenmesi, fiziki durumlarının iyileştirilmesi, yeni konut alanlarının kazanılması, tarihsel dokunun korunması için düzenlemelere gitmiştir. Ancak gerçek anlamı kentsel dönüşüm çalışmaları adına 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun ile Türkiye'de yeni bir süreç başlamıştır. Bu yasa ile amaçlanan hedef kanunun birinci maddesinde açıklanmıştır; 'Afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul esasları belirlemektir'.

Bu yasada öncekilerden -bire bir kentsel dönüşüm yasası olmasalar da- farklı olarak mülkiyet hakkına devlet eli ile müdahale ederek toplumsal yaşam ve barınma hakları ihlal edilmektedir. Afete maruz bir alanın dönüştürülmesindeki amaçtan uzaklaşarak belirli alanların getirim değerinin artırılması yazılı olarak belirtilmese de, yapılan uygulamalar bu durumu ispatlamaktadır. Kanunun 6. maddesinin



2.fikrasında ‘üzerindeki bina yıkılmış olan arsanın maliklerine yapılan tebligatı takip eden otuz gün içinde en az üçte iki çoğunluk ile anlaşma sağlanamaması hâlinde gerçek kişilerin veya özel hukuk tüzel kişilerinin mülkiyetindeki taşınmazlar için Bakanlık, TOKİ veya idare tarafından acele kamulaştırma yoluna da gidilebilir’ denilmektedir. Bu da açık olarak mülkiyet hakkında doğrudan müdahale edilebileceğini göstermektedir. Bu esaslar çerçevesinde Türkiye’de kentsel dönüşüm çalışmaları devam ettirilmektedir. Kentsel dönüşüm çalışmaları 6306 Sayılı Kanun öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı dönemde incelenebilir.

Kentsel Dönüşüm yasası öncesi döneme ait ilk örnek Aydın ilinde gerçekleştirilen kentsel dönüşüm faaliyetleridir. 1994-2002 yılları arasında yapılan çalışmalar çeşitli ekonomik ve siyasi sebeplerden dolayı tamamlanamamış yeni gelen belediye yönetimince de yürürlükten kaldırılmıştır (Koçak ve Tolanlar, 2008). Bu proje kapsamında 1995’e Kentsel Dönüşüm Master Planı hazırlanmıştır. Master Planı kapsamında; 1 adet Kentsel Tasfiye Bölgesi, 5 adet Kentsel Yenileme Bölgesi, 8 Adet Kentsel Islah Bölgesi, 23 adet Kentsel Tarama Bölgesi oluşturulmuştur. Bu plan çalışmanın il bütününde ancak ilin ilgili herhangi bir bölgesinin tüm unsurlarının değerlendirilerek bölgeye has bir uygulama ile gerçekleştirilmek istendiği anlaşılmaktadır. Bu bölgelerin ana başlıklarından ne gibi çalışmalar yapılacağı açıkça öngörülmektedir. Tasfiye edilerek yeniden imara açılmayacak, yenilemeye gidilecek, yenilecek bölgeler bu sayede tespit edilmiştir. Bu süreçte kent alt ve üst yapısı, ulaşım ağı ve kent bilgi sistemlerinin yenilenmesi işlemleri projenin takdir gören uygulamalarıdır.

Fakat Aydın örneğinin tam anlamı ile başarıya ulaşamamasının en önemli sebebi yerel yönetimlerce ve aslında merkezi hükümet olarak başlatılan herhangi bir çalışmanın takip eden süreçte yönetimlerin değişmesi sonucu yeni gelen yönetim tarafından benimsenmemesi ve/veya içselleştirilmemesi sonucu ya tamamlanamakta ya da tamamen uygulamalar, projeler rafa kaldırmaktadır. Bu kentsel dönüşüm çalışmalarının esasen bir devlet politikası olmaktan uzak, halkçı-siyasi bir söylem olarak güncel bir çalışma olduğunu göstermektedir.

İkinci örnek ise Afyonkarahisar’da yapılan uygulamalardır. Tarihi bir kimliğe sahip olan Afyon’da kentin, kentsel alanların yenilenmesi, 1990’lardan sonra hız kazanmıştır. Hıdırlık Tepesi adı verilen yerden şehre bakıldığında şehir merkezinde yoğun bir konut ve yapılaşma göze çarpar (Koçak ve Tolanlar, 2008). Bu yenileme çerçevesinde eski otogar ve çevresi ile pazaryeri bölgesi yeni konut alanı olarak belirlenmiştir. Buna en büyük sebep otogarın ve pazaryerinin kent merkezine göre daha dışarı bir bölgeye taşınması ve şehir merkezinin yoğunluğunun azaltılmasıdır. Afyon örneğinde kentsel dönüşüm çalışmaları için bu çalışmaların farklı bir boyutunu inceleme fırsatı bulmaktayız. Afyon kentsel dönüşüm faaliyetlerini yürütülmesi için Afyon Belediyesi bu işi ihale usulü ile yapmaya karar vermiş ve ihaleye çıkmıştır.

İhaleye 11 firma katılmıştır. İhale kapsamında süper lüks olarak adlandırılan 615 konut, tüm unsurları ile inşa edilecek, otopark, sosyal tesisler vb, ticari merkezler bulunacak, belediye proje sonucunda 451 adet konut sahibi olacak ve bunların satışından 130 Trilyon Türk Lirası gibi bir gelir elde edileceği düşünülmüştür. Ancak bu proje pratiğe dönüştürülemedi. 1950’lerden bir örnek verilmek istenirse Ankara 14 Mayıs evleri örnek olarak verilebilir. Cumhuriyetin genç Başkenti Ankara’da özellikle 1950’den sonra şehir merkezinde konut sıkıntısının giderilmesi adına o dönemki adı 14 Mayıs Mahallesi olan bölgede yapılmıştır. 14 Mayıs, Demokrat Parti’nin seçimleri kazanmasından sonra bölgede yeni bir kent yaşam alanı oluşturulmuştur 27 Mayıs ihtilalından sonra mahallenin adı Gaziosmanpaşa olmuştur. Öncelikle 1951’de bir yapı kooperatifi kurulmuş Arjantin ve Filistin Caddeleri arasındaki bölgede 160 konutluk bir proje planlanmıştır. Projenin ikinci etabını ise Nene Hatun Caddesi, Kırlangıç Sokak ve Reşit Galip Caddesi civarındaki bölgede uygulanmıştır. İki katlı olarak tasarlanan evler ile müstakil tek ailenin yaşadığı alanlardan özellikle 1960’lardan sonra tırmanacak olan apartmanlaşma sürecine adım atılmıştır. Bunların yanı sıra büyük ya da küçük ölçekli, çoğunlukla seçili bir alan/bölge bazında ama bazen mahalle ölçeğinde de kentsel dönüşüm çalışmaları sürdürülmektedir.

6306 Sayılı Kanun'un amacına uygun olarak gerçekleştirilmek istenilen kentsel dönüşüm çalışmaları için İzmir İli iyi bir örnektir. Bir deprem ülkesi olan Türkiye'de 1. derece deprem kuşağından yer alan, tarihsel süreçte birçok yıkıcı deprem felaketi yaşamış, İzmir kenti yapı stoku detaylı olarak incelediğinde, mevcut durumun ne kadar kötü olduğu açıktır.

Özellikle 1970'lerden sonra içgöç dalgasına maruz kalan illerin başında gelen İzmir'de yaşlı bir yapı stoku mevcuttur. Sahil bandında Rum evi olarak bulunan ve sonralarında apartmana dönüşen yapılar zaman içerisinde zemininde sivilaşmaya maruz kalmasından dolayı tehlike arz etmektedir. Bornova Ovası ve hemen önündeki Bayraklı bölgesi alüvyon arazisidir. Benzer şekilde Mavişehir bölgesi, Emlak Bankası Konutlarının bulunduğu eski bataklık ve sonrasında dolgu bir zeminde bulunan bölgedir. Bunun yanı sıra kentin genel yerleşimi deniz kotuna göre tepelerde ancak her bir parselde ayrı apartman/konut olmak kaydı ile bitişik nizam, sıkışık, özensiz ve sağlıksız bir dokuya sahiptir. Ayrıca kentin merkezde yer alan birçok tarihi özelliği, dokusu tahrip edilmiş ve/veya yok olmaya yüz tutmuştur.

İlk şehirleşme faaliyetleri savaş sonrası dönemde başlamıştır. Büyük cadde ve bulvarlarının açılması bu dönem rastlamaktadır. Büyük İzmir Yangını'ndan sonra o bölgeden arda kalan alanda İzmir Enternasyonal Fuar alanı oluşturulmuştur. New York Central Park benzeri kentin merkezinde bir yeşil alan kazanılması sağlanmıştır. 1. Mimarı akım döneminde şehrin merkezinde birçok yapı inşa edilmiştir. Bugün o yapılar tarihsel dokuyu oluşturur. Kentin merkezi körfez çevresidir. Bugün kuzeyde Çiğli, Menemen, doğuda Kemalpaşa, güneyde Gaziemir, Menderes ve batıda da Urla kentin gelişen ve gelişmeye açık olan mücavir alanlarıdır. Ayrıca eski yerleşim alanları olan ancak Cumhuriyetin ilk yıllarında küçük birer yerleşim alanı olan Buca ve Bornova'da bugün kentin en gelişmiş ve bunun sonucunda yapı stokunun en fazla olduğu, yenilenmeye ve dönüşüme en fazla ihtiyaç duyan bölgelerdir. Ayrıca Balçova ve Narlıdere bölgeleri, ardında Teleferik Dağı'nın bulunduğu bölge, jeotermal kaynakların bulunduğu bölgedir. Son olarak da kentin merkezindeki Kadifekale/Ballıkuyu bölgesi ile Gürçeşme, Tepecik, Ege Mahalleleri, Yamanlar, Örnekköy bölgesi gecekondü bölgeleri olup ıslah edilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda İzmir Kenti, kentsel yenilenme ve dönüşüme gereksinim duyan ve müsait bir kenttir. 6306 Sayılı yasa öncesinde 5393 Sayılı Belediye Kanunu'nun 73. Maddesi uyarınca İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından başta Kadifekale olmak üzere Gürçeşme, Bayraklı, Uzundere'de dönüşüm çalışmalarının yapılması kararlaştırılmıştır. İlk çalışmada Kadifekale'de başlatılmıştır. 2008 senesinde Bakanlar Kurulu Kararı ile Afete Maruz Bölge ilan edilen İmariye, 19 Mayıs, Vezirağa, Hasan Özdemir, Yeşildere, Kosova, 1. Kadriye, Altay ve Kadifekale mahallelerindeki toplam 1968 konut için 20 Temmuz 2006 tarihinde kamulaştırma kararı alınmıştır. Bu süreçte bölge heyelan tehlikesi içerdiği için yerinde dönüşüm modeli seçilmemiş, o dönemde TOKİ tarafından Uzundere'de yapılan konutlara, gecekondular ve o bölgedeki evleri olan malikler belirlenen bedeller karşılığında yerleştirilmiştir. Yalnız burada üzerinde durulması ve açıklanması gereken bir husus vardır. TOKİ Uzundere'de konut inşasını yapmış ancak o bölgenin dış dünya ile olan hiçbir şebeke bağımlı imal etmemiştir. Sosyal ve beşeri ihtiyaçlar düşünülmeden yalnızca bina inşa edilmiştir. Bu da TOKİ'nin kentsel dönüşüm yapmadığını göstermektedir. Bu sosyal ve fiziki donatılar İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Kadifekale eteklerinde ve çevresinde yapılaştırmadan arındırılan bölge yeşil alana dönüştürülmeye başlanmıştır. İlk düşünülen projede burada yeni bir kent konut dokusu düşünülmüş ama vazgeçilmiştir. Bakanlar Kurulu tarafından uygulanması için izin verilen diğer bir kentsel dönüşüm faaliyeti de Ege Mahallesi olacaktır. Mahallenin kendi sınırları içerisinde ve genellikle sokak sınırlarına sadık kalınarak planlanan projede bölge halkı transfer edilmeyecek yine o bölgede projenin tamamlanmasından sonra oturması sağlanacaktır. Bu çalışmalarda belediyenin en büyük eksiği proje uygulama yani yıkım ve inşa süreçlerinde orada oturanlara kirada kalabilmeleri için yüklenici firma tarafından 18 ay süre ile finansman sağlansa da vatandaşların geçici olarak oturabilmeleri için geçici sosyal konutlar inşa edilmemesidir. Belediyenin geçici iskân bölgesi belirlenmesi ve her 18 aylık dönemde burada insanların barınması için elinde hazır konut bulundurması gerekmektedir. Kentsel dönüşüm çalışmalarında İzmir'de;

- Kadifekale, Gürçeşme ve Yeşildere Afet Alanları'nda yürütülen çalışmalar tamamlanmıştır.
- Bayraklı Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı ile Karabağlar-Uzundere Dönüşüm ve Gelişim Alanı'nda kentsel dönüşüm süreci başlamıştır.
- Gaziemir Aktepe-Emrez Mahalleleri Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı, Torbalı Çaybaşı Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı, Bayındır Çırpı-Necati Uza, Yenice ve Hatay Mah. Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Alanı, Konak-Ballıkuyu Dönüşüm ve Gelişim Alanı, Karşıyaka-Örnekköy Dönüşüm ve Gelişim Alanı, ve Konak-Ege Mahallesi Dönüşüm ve Gelişim Alanı için alan sınırları, Bakanlar Kurulu'na onaylanmış olup, ön hazırlıklar yapılmaktadır.
- Menemen-Ahıhdır alanı ise, Bakanlar Kurulu onayını beklemektedir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin yanı sıra aşağıda yer alan ancak çoğunlukla parsel bazında kentsel yenileme faaliyetlerini TOKİ sürdürmektedir. TOKİ tarafından yürütülen çalışmalar;

- Aliğa Sosyal Donatı Tesisi ve 500 Konut.
- Bayraklı, Salhane Vergi Dairesi ve Salhane Lise.
- Bornova Vergi Dairesi.
- Buca KYK Yurdu, Sosyal Donatı Tesisi, 1.Etap 694, 2.Etap 986 Konut.
- Çiğli İlköğretim Okulu, 80 Konut ve 688 Konut.
- Gaziemir 80 adet Hait (Hareket Alanı İskan Tesisi).
- Karşıyaka Dedebaşı Lise, Hastane, Şemikler ilköğretim Okulu.
- Konak Bozyaka Lise.
- Menemen Lise, Merkezdere Sosyal Donatı Tesisi, Merkezdere 568 Konut, Asarlık Sosyal Donatı Tesisi, Asarlık 1.Etap 208 Konut, 2.Etap 544 Konut.
- Narlıdere 20 adet Hait.
- Ödemiş Hastane.
- Örnekköy Sosyal Donatı Tesisi, 808 Konut.
- Seferihisar 20 adet Afet Konutları, 180 adet Afet Konutları.
- Tire Hastane, 1.Etap 320 Konut, 2.Etap 280 Konut.
- Torbalı Lise, Yazıbaşı Sosyal Donatı Tesisi, 840 Konut .

- Urla Hastane, 72 adet Afet Konutu, 84 adet Afet konutu.
- Uzundere Sosyal Donatı Tesisi , 1.Etap 672 Konut, 2.Etap 1176 Konut, 3.Etap 616 Konut, 4.Etap 616 Konut.



## BÖLÜM ALTI

### İZMİR VE DEPREM

İzmir ili öncesinde Türkiye'nin genel deprem profili hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir. Türkiye Depremselliği 'Türkiye'nin Aktif Sismotektoniği' olarak literatürde incelenir. Türkiye en genel tanımı ile Akdeniz Deprem Kuşağında yer alır. Afrika, Asya, Anadolu ve Avrasya plakalarının üstündedir ve bu levhalardan Afrika ve Avrasya plakalarının sıkıştırması ve yaşanan deformasyon ile yanal ve düşey atımlı faylanma sonucu depremler meydana gelir (Şengör ve diğer., 1981). Türkiye'deki sismik aktivite ve depremler üç ana oluşum ile meydana gelir;

1. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ).
2. Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ).
3. Batı Anadolu Gerilme Yapısı.

En temel anlatımı ile Türkiye'de depremler Afrika ve Avrasya ana plakalarının birbirine yaklaşması, sıkıştırması sonucu, Anadolu Plakası'nın batı doğrultusunda hareketlenmesi ile oluşur. Tek etken bu olmamakla beraber bu yer hareketi depremlerin oluşmasında önemli bir faktördür. Kuzey Anadolu Fay Zonu yaklaşık 1500 km uzunluğa sahip bir fay çizgisidir. Sağ yanal atımlı fay zonları içerisinde sismik hareketliliği ve yeryüzündeki neden olduğu deformasyonlar açısından dünyada en çok bilinen deprem hatlarından biridir (Barka, 1992). KAFZ, Türkiye'nin doğusunda Karlıova'dan başlayarak genişliği yer yer 100 -200 metre ile 40 km arasında değişen bir genişlik aralığı üzerinde tek bir fay hattı ile uzanarak batı-kuzeybatı doğrultusuna kavislenerek Yunanistan'a kadar uzanır (Bozkurt,2001). Son 70 yıl içerisinde bu fay zonu üzerinde meydana gelen önemli depremler Tablo 6.1'de verilmiştir. KAFZ üzerinde meydana gelen depremlerin oluş sırası incelendiğinde fay hattı üzerinde meydana gelen depremlerin birbirini tetikleyici özellik gösterdiği, doğu ve batı yönlerine doğru eş yönlü olarak kırıldığından 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin bu etkiye sebep olduğu, doğu doğrultusunda Düzce'de depremin meydana gelmesi ve batı yönünde de Marmara

Bölgesi'ndeki sismik hareketliğin artmasına neden olduğu saptanmıştır (Barka ve diğer., 1997).

Tablo 6.1 Son 70 yıl içerisinde KAFZ'da meydana gelmiş önemli depremler (Bozkurt, 2001)

<b>Deprem</b>	<b>Aletsel Büyüklük (M, Magnitüd)</b>
26 Aralık 1939, Erzincan	7,9 – 8,0
20 Aralık 1942, Erbaa-Niksar	7,1
26 Kasım 1943, Tosya	7,6
26 Mayıs 1957, Abant	7,0
22 Temmuz 1967, Mudurnu	7,1
13 Mart 1992, Erzincan	6,8
1 Şubat 1994, Bolu-Gerede	7,3
17 Ağustos 1999, Marmara	7,4
12 Kasım 1999, Düzce	7,2

Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) ise KAFZ ile birbirinin tamamlayıcısı nitelikte, 550 km uzunluğunda ve sol yanal atımlı bir deprem hattıdır. KAFZ'na göre daha karmaşık bir fay sistemine sahip olan DAFZ, kuzeydoğuda Karlıova'da KAFZ ile birleşim noktasında başlayarak, güneybatıda Kahramanmaraş, Ölü Deniz Fay Zonu ile yaptığı 3'lü birleşim noktasında son bulur (Muehlberger ve Gordon, 1987). Aletsel dönemde son yüzyıl içerisinde DAFZ'da meydana gelen ve yıkıcı özelliğe sahip depremler Tablo 6.2'de verilmektedir.

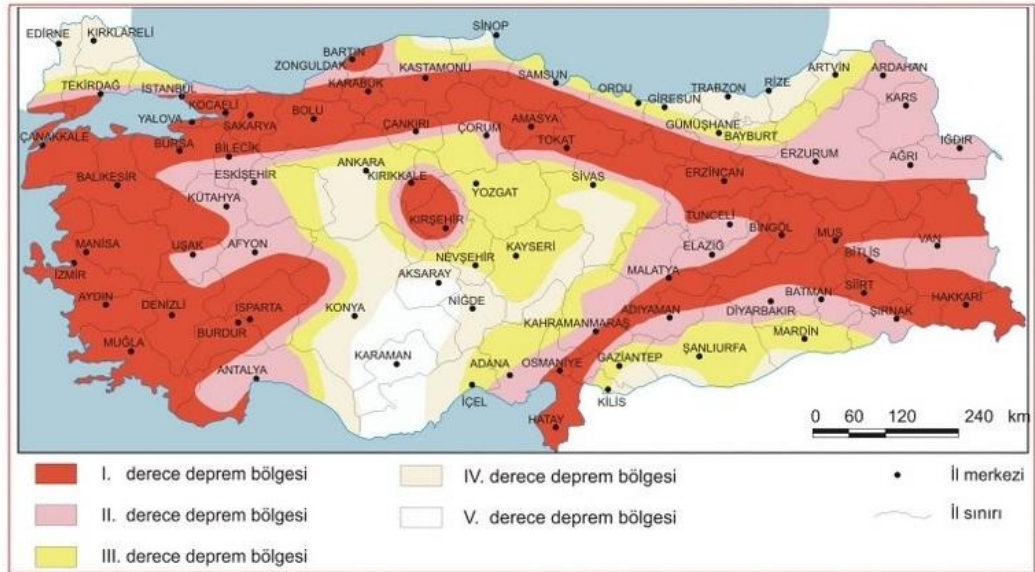
Türkiye'de ciddi anlamda deprem zararlarının azaltılması ve teknik çalışmaların başlatılması 22 Temmuz 1944 tarih ve 4623 Sayılı 'Yer Sarsıntılarında Önce ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun' ile olmuştur. Bu kanun kapsamında o dönemde üniversiteler ve Bayındırlık Bakanlığı (O dönemki adı Nafia Bakanlığı) Türkiye geneli için Deprem Haritası hazırlanması çalışmalarına başlamışlardır. Bu ilk haritada Türkiye iki deprem bölgesine ayrılmıştır. Bu harita gelişen teknoloji, edinilen kapsamlı sismoteknik ve yer bilimsel bulgu ve bilgiler ile 1949, 1972, ve 1998 'de revize edilmiştir. Bu harita dikkate alınarak deprem bölgelerinde yapılacak binalar için deprem yönetmeliği hazırlanmış ve zaman içerisinde revize edilerek güncel koşullara uygun hale getirilmiştir (Gülkan ve diğer., 1993).



Tablo 6.2 Son 50 yıl içerisinde DAFZ’da meydana gelmiş önemli depremler (Bozkurt, 2001)

Deprem	Aletsel Büyüklük (M, Magnitüd)
1945, Adana-Misis	5,7
1952, Adana-Misis	5,3
22 Mayıs 1971, Bingöl	6,8
1979, Adana-Kozan	5,1
1986, Sürgü	6,0
1986, Gaziantep	5,0
1989, İskenderun	4,9
1991, Adana-Kadirli	5,2
1994, Adana-Ceyhan	5,0
1994, Adana-İskenderun	4,0
1998, Adana-Ceyhan	6,2
2001, Osmaniye	4,9
1 Mayıs 2003, Bingöl	6,4

1998 yılında yürürlüğe giren deprem bölgeleri haritası önceki haritalandırma çalışmalarında farklı olarak; olasılık yöntemi ve yer ivmeleri esas alınarak hazırlanmış ve Türkiye geneli beş ayrı deprem bölgesine ayrılmıştır. Oluşturulan bu son deprem bölgeleri haritası Şekil 6.1’dir.



Şekil 6.1 Türkiye depremsellik haritası (Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi)

## 6.1 İzmir İli Deprem Geçmişi ve Mevcut Depremsellik Özellikleri

### 6.1.1 İzmir İli ve Çevresi Depremsellik Özellikleri

İzmir ili ve yakın çevresinin deprem geçmişi ve depremselliği incelemek istendiğinde bölgenin genel sismotektonik özellikleri üzerinde araştırma yapılmalıdır. Bu inceleme için Batı Anadolu Gerilme Yapısı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde doğu-batı doğrultulu Edremit, Bakırçay, Kütahya, Simav, Gediz, Menderes ve Gökova Grabenleri ve bu grabenleri sınırlayan fayların Batı Anadolu Gerilme Yapısı'nın en önemli tektonik özelliğini oluşturduğu görülmektedir. Sismik hareketliliğin en fazla görüldüğü deprem bölgelerinden biri olan Batı Anadolu'da İç Batı Anadolu Bölgesi içinde bulunan kuzeybatı-güneydoğu yönündeki Dinar, Beyşehir, Göller Yöresi, Akşehir-Afyon grabenleri, kuzeydoğu-güneybatı yönündeki Burdur, Acıgöl, Sandıklı, Çivril, Dombayova grabenleri bulunur. Bu grabenlerin sınırlarında bulunan faylar üzerinde tarihsel ve kaydedilen aletsel dönem üzerinde birçok yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Bu depremler Tablo 6.3'de gösterilmektedir (Bozkurt, 2001);

Tablo 6.3 Batı Anadolu'da meydana gelen yıkıcı depremler (Bozkurt, 2001)

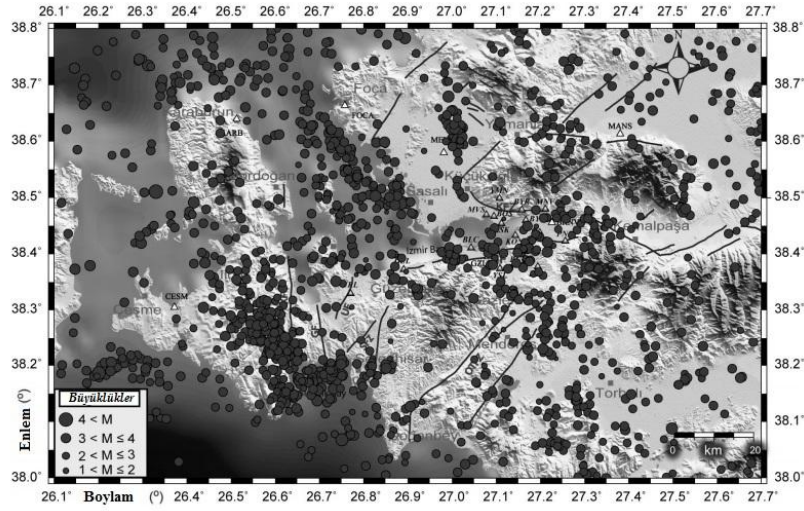
Deprem	Aletsel Büyüklük (M, Magnitüd)
22 Şubat 1653, Menderes	Bilinmiyor
20 Eylül 1899, Menderes	Bilinmiyor
18 Kasım 1919, Soma	6,9
31 Mart 1928, Torbalı	6,3
23 Nisan 1933, Gökova	6,5
22 Eylül 1939, Dikili-Bergama	6,5
6 Ekim 1942, Edremit Körfezi-Ayvacık	6,8
16 Temmuz 1956, Söke-Balat	7,1
2 Mart 1965, Salihli	5,8
13 Haziran 1965, Honaz	5,3
23 Mart 1969, Demirci	5,9
28 Mart 1969, Alaşehir	6,5
28 Mart 1970, Gediz	7,2
11 Ekim 1986, Çubukdağ	5,5

İzmir İli özelinde özellikle aletsel dönem için yapılan araştırmalarda meydana gelen depremlerin ne derece zarar verdiği incelendiğinde İzmir ili ve yakın çevresinin yoğun bir sismik hareketliğe sebep olduğu görülür. Bu sebeple İzmir ve yakın çevresinde tarihsel süreç ve aletsel dönemde yıkıma neden olmuş ve sismik hareketliliğe sahip faylar ve faylanmalar hakkında bilgi verilmelidir.

Bölgedeki en etkin grabenler, Manisa'nın da içerisinde yer aldığı Gediz, Aydın'ı kapsayan Büyük Menderes ve her ikisinde de etkin olan Küçük Menderes Grabeni'dir. Buradaki faylanma Doğu-Batı uzanımlı, düşey ve normal atımlıdır. Seferihisar-Sığacık Körfezi açıkları ile Çandarlı Körfezi bölgesinde genel olarak Kuzey-Doğu ve Güney-Batı uzanımlı ve yanal atımlı faylanma gözlenmektedir.

İzmir için en büyük deprem risklerinden birini oluşturan İzmir Fayı ise doğu-batı uzanımlıdır ve normal hareket bileşenine sahip İzmir Körfezi'nin Güney Kıyısını takip etmektedir. Bu fayın tarihsel süreçte 10 Temmuz 1688'de kenti büyük yıkıma uğratan bir depreme sebep olduğu araştırmalar sonucu tespit edilmiştir (Utku ve diğer. , 2013). İzmir İli için deprem riski arz eden faylardan bir tanesi de Gülbahçe Fayı'dır. Bu fay Sığacık Körfezi'nin doğusunda yer alır ve Kuzey-Kuzeydoğu ve güney-güneybatı uzanımlıdır.

17-21 Ekim 2005 tarihleri arasında en büyüğu 5,9 olan bir deprem serisi üretmiştir. Bu deprem serisinde en çok etkilenen Urla Merkez ve çevresi olmuştur. İzmir İli ve yakın çevresinde 4 Ağustos 2008 ile Mayıs 2011 dönemi, yani üç buçuk yıllık zaman aralığında meydana gelen 942 depremin episantr (dışmerkez) ve depremlerin topografya haritası üzerindeki dağılımları, enlem-boylam bazında derinlik değişimleri incelenmiş ve çok önemli sonuçlar elde edilmiştir (Gök, 2011). Bulgular ile oluşturulan depremlerin topografya haritası üzerindeki dağılımı Şekil 6.2'de gösterilmektedir. Bu harita lejantına göre meydana gelen depremlerin kaydedilen büyüklüklerine göre uygun büyüklükte noktalama yapılmıştır. Depremlerin çokça meydana geldiği ve sismik hareketliliğin en fazla olduğu bölgelerde noktalar çakışmaktadır.



Şekil 6.2 Ağustos 2008 ve Mayıs 2011 tarihleri arasında çözümlenmesi yapılan depremlerin topografya haritası üzerindeki dağılımı (Gök, 2011)

Bu araştırma ile İzmir anakent alanı içerisinde toplamda altı tane kümelenme bölgesi tespit edilmiştir. Bunlar;

1. Güzelbahçe Güneyi.
2. Narlıdere - Balçova arası.
3. Gaziemir - Buca Hattı Güneydoğusunda kalan kesim.
4. Manavkuyu - Bornova civarı.
5. Menemen çevresi.
6. Karaburun - Foça arasında kalan İzmir dış körfez bölgeleridir.

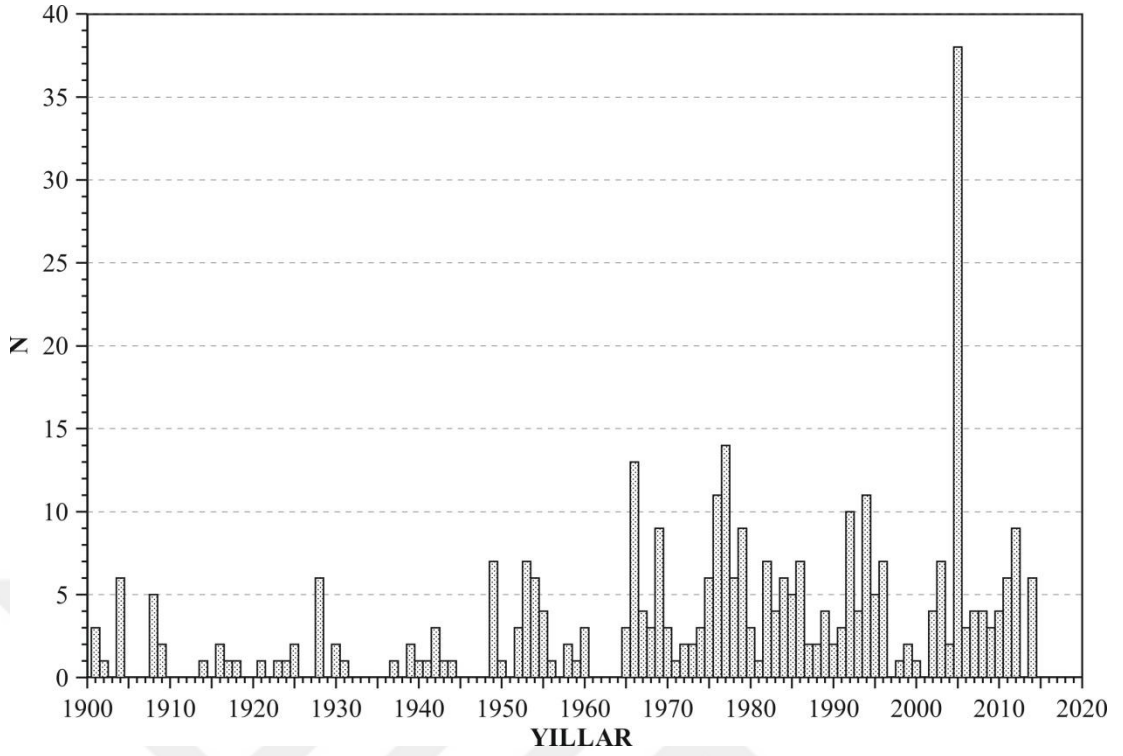
Bu bulgu olası bir büyük İzmir Depremi'nin ve/veya İzmir İli yakınında meydana gelecek büyük bir depremin etkisi ile kent merkezinin önemli ölçüde etkileneceğini gözler önüne sermektedir. Özellikle kentin güney bölgesi Gaziemir, Buca, Narlıdere, Balçova, Bornova ve Bayraklı uzantıları deprem hareketliliğinin en fazla olduğu yerleşim yerleridir. Bu çalışmanın devamı niteliğinde yer bilimsel bilgiler ile zemin yapısının olası bir depreme ne şekilde etki edeceği de araştırılmıştır.

Depreme karşı önlem alınmasında ilk aşama yapıların depreme dayanıklı olarak inşa edilmesidir. Bunun da ilk aşaması zemin ile yapının uyum sağlamasıdır. Zeminin özelliği deprem güvenliğinde önemlidir. Zeminin kayalık ve alüvyon olması veya sıvılaşmaya müsait olması yapının zemin ile uyumunu etkiler.

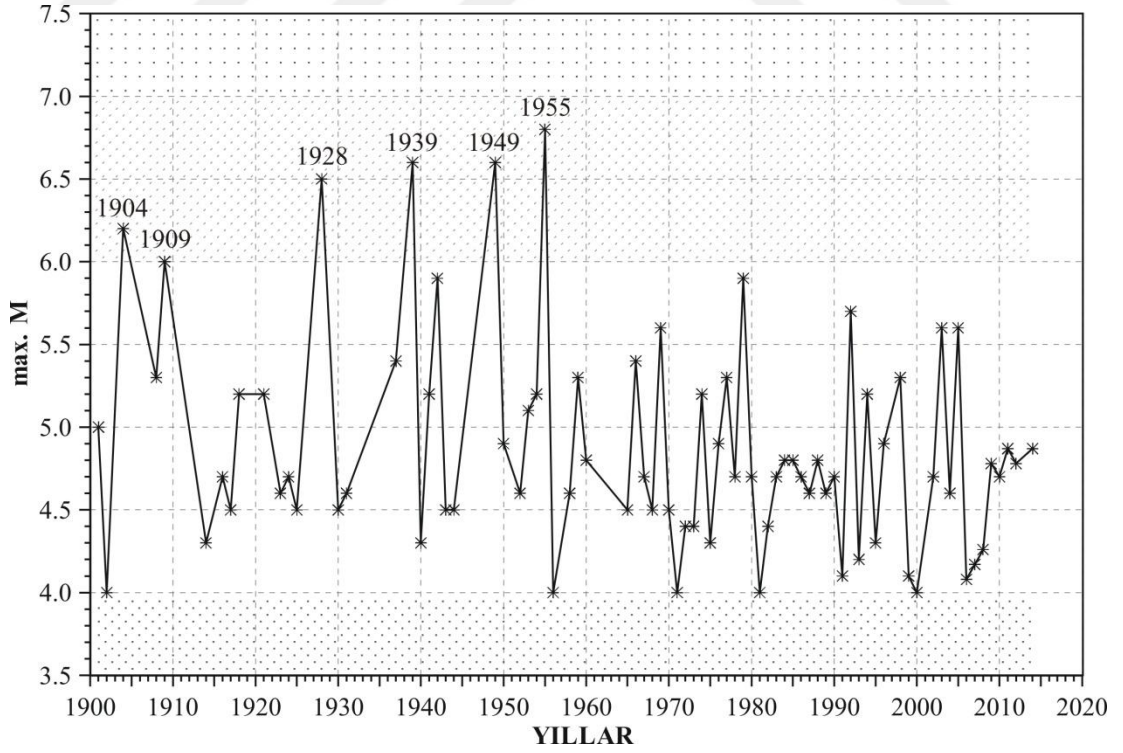
Eski dere yatakları, bataklık alanlar, doldurulmuş zeminler; depremin etkisini arttırıcı özelliğe sahiptirler. İzmir’de Konak, Balçova, Karşıyaka Sahili, Bayraklı, Mavişehir, Bostanlı ve Güzelbahçe sahil şeridi ve sahile en yakın uzaklıktaki bölgelerin zemin yapıları bu anlamda incelenmiştir (Gök, 2011). Bu inceleme sonucunda bahsi geçen referans alanlarında, zemin özelliklerinden dolayı olası bir depremin etkisi, depremin büyüklüğü, uzaklığı ve derinliğine de bağlı olarak normal şartlardan 4-5 kat daha fazla etki edeceği sonucuna varılmıştır. Özellikle dere yatakları ve bataklık gibi sıvılaşmanın maksimum olduğu yerlerdeki yerleşimlerde (Mavişehir gibi) etkinin 8 kata kadar çıkabileceği tespit edilmiştir. Bu sonuç ile deprem etkisinin depremin özelliklerinin yanı sıra zemin özelliklerine bağlı olarak değiştiği arttığı/azaldığı görülmektedir.

### **6.1.2 İzmir İli Deprem Geçmişi**

İzmir için yapılacak/yapılmakta olan deprem araştırması sadece olabilmesi muhtemel bir depremin aletsel büyüklüğü ile yalnızca kent merkezi için değil, yıkıcı etkisi ile şiddeti de değerlendirilerek geniş bir etki alanı için yapılmalıdır. Çünkü bir depremin etkisi yalnızca merkez üssünü etkilemez. Çevresel ve yıkıcı etki şiddeti ile alakalıdır. İzmir’in deprem geçmişi incelendiğinde yaklaşık 2000 yıllık bir zaman periyodunda en az 4,0 büyüklüğünde 392 depremin meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu zaman diliminde belirlenen risk bölgesinde en az 7,0 büyüklüğünde 3 deprem, en az 6,0 büyüklüğünde 6 deprem olduğu görülmüştür (Utku ve diğer., 2001). Depremler için araştırma yapılan ve aletsel dönem olarak isimlendirilen Aletsel dönem için yapılan çalışmada 1900-2014 yılları arasındaki dönem incelenmiş ve bu dönemde 4,0 ve daha büyük depremler için yapılan analiz çalışması Şekil 6.3 ve Şekil 6.4’te verilmektedir. Utku vd. (2001) analizi ve buna ek olarak 2014 yılını da içeren eklemelerinin bulunduğu çalışmada İzmir şehir merkezi referans alınarak 100 km yarıçaplı bir alanda meydana gelen depremler değerlendirilmiştir (Utku, 2015; kişisel görüşme). Analizde kullanılan veri seti Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasarhanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kaynakları kullanılarak oluşturulmuştur.



Şekil 6.3 Aletsel dönemde kayıtlı İzmir meydana gelen deprem sayıları (Utku, 2015)



Şekil 6.4 İzmir'de aletsel dönemde meydana gelen depremlerin büyüklükleri (Utku,2015)

Meydana gelen depremler incelenirken özellikle hasara sebep olanları öncelikli olarak ele alınır. Bu depremler ile alakalı bilgiler verilirken bazı kısaltmalar kullanılır. Bunlar makrosismik sismolojik özelliklerdir. Bu kısaltmalar; ‘OZ’ depremin oluş zamanını (saat dakika saniye), ‘EY’ episantr noktasının yerini, ‘M’ yüzey dalgalarından  $M_b$  cisim dalgalarından hesaplanmış olanı,  $I_0$ , Episantr noktasındaki hasar şiddetini, ISK, İstanbul Kandilli Rasathanesini, ISC, Uluslararası Sismoloji Merkezi’ni (International Seismological Center), ESMC (Euro-Med Seismological Centre) Avrupa-Akdeniz Sismoloji Merkezini, ATH , Atina Rasathanesi’ni, MKS, Menvedev Sponheur Karnik Scale şiddet ölçeğini, MM, değiştirilmiş Mercalli şiddet ölçeğini, SEAP, Seismicity of the Earth and Associated Phenomena (Gutenberg and Richter; 1954) başlıklı kitabını, TUC, Tucson, UPP, Uppsala sismoloji istasyonunu temsil etmektedir. İzmir ilinde 20.yüzyılda hasara sebep olan depremler aşağıda listelenmiştir (Utku ve diğer., 2001):

- **19 Ocak 1909 Foça Depremi** [OZ: 04 57 04, EY : (38.00° K, 26.50° D), H: 60 km, Ms: 6,0,  $I_0$  :IX (MSK) ], Depremin episantrı Güzelhisar , Menemen ve Foça arasındadır.700 ev yıkılmış, 1000 ev hasar görmüş, 8 kişi ölmüştür.
- **31 Mart 1928 Tepeköy-Torbalı Depremi** [OZ: 00 29 42, EY : (38.50° K, 28.10° D (ISS)), H: 60 km (SEAP), Ms: 6,25,  $I_0$  :VIII] 2000 ev yıkılmıştır. Alsancak’ta ve kent merkezinde hasar fazla olmuştur. 1.Kordon’da Tayyare Sineması karşısında bulunan rıhtım 10 m uzunlukta ve birkaç cm genişlikte kıyıya koşut olarak yarılmış, kopan kısım denize doğru eğilmiştir. Bornova Ovası’nda ve Karşıyaka’nın tortul konisi üzerindeki mahallelerde deprem etkileri şiddetli olmuştur.
- **22 Eylül 1939 Dikili-Bergama Depremi** [OZ: 00 36 32, EY : (39.00° K, 26.90° D(ISS)), H: 0-60 km (SEAP), Ms: 6,5 (SEAP),  $I_0$  :VIII (MSK),  $I_0$  :IX (Salamon-Cavi,1940)] Deprem episantrı, Dikini ve Midilli arasında, deniz altında bulunan grabendir.Kabakum’daki tüm evler yıkılmıştır. Dikili ve Bergama’da 657 eve yıkılmış, 54 kişi ölmüş, 55 kişi yaralanmıştır.
- **23 Temmuz 1949 Sakız-Karaburun Depremi** [OZ: 15 03 30, EY : (38.60° K, 26.30° D(ISS)), M: 7,0 (TUC), Ms: 6,6 ,  $I_0$  :VIII (MSK)] Çeşme Ilıca’sının suları çoğalmıştır.7 kişi ölmüştür.

- **2 Mayıs 1953 Karaburun Depremi** [OZ: 05 41 51, EY : (36.60° K, 26.30° D(ISS)), H:40 km (SEAP), M: 5,5 (ATH), Ms: 5,6 (Ambrseys, 1988), I<sub>0</sub> :VIII (Ergin vd., 1967)] Episantr İzmir Körfezi açıklarıdır.
- **9 Temmuz 1956 Güney Ege Depremi** [OZ: 03 11 40, EY : (36.73° K, 28.80° D(ISS)), M: 7,7 (MPP), Ms: 7,2 , I<sub>0</sub> :IX (ATH)] Amorgos Adası açıklarında meydana gelmiştir.
- **19 Haziran 1966 Menemen Depremi** [OZ: 17 55 30, EY : (38.60° K, 27.40° D(ISS)), H: 9 km, Mb: 4,7 (ISO), I<sub>0</sub> :VI (MM)] Menemen ilçe merkezindeki 100 civarındaki ev hasar görmüştür.
- **6 Nisan 1969 Karaburun Depremi** [OZ: 03 49 34, EY : (38.47° K, 26.44° D(ISS)), H: 16 km (SEAP), Mb: 5,8 , I<sub>0</sub> :VIII (MSK)] Episantrı, Karaburun kıyıları açıklarıdır.
- **1 Şubat 1974 İzmir Depremi** [OZ: 00 01 02, EY : (38.55° K, 27.22° D), H:24 km , M<sub>b</sub> : 6,5 (SEAP), I<sub>0</sub> :VIII (MSK), I<sub>0</sub> :IX (Salamon-Cavi,1940)] Episantrı kent merkezine 15 km uzaklıktadır. Deprem en çok kent merkezi ve Alsancak'ta etkili olmuştur.4 kişi ölmüş, 7 kişi yaralanmıştır.
- **16 Aralık 1977 İzmir Depremi** [OZ: 07 37 29 30, EY : (38.41° K, 27.19° D), H:24 km , M<sub>b</sub> : 5,3 (ISC), I<sub>0</sub> :VII (MM)] Buca Sosyal Sigortalar Hastanesi ağır hasar görmüş ve boşaltılmıştır. 20 tane araç yıkıntı altında kalmıştır.
- **14 Haziran 1979 Karaburun Depremi** [OZ: 11 44 45 10, EY : (38.79° K, 26.57° D), H:15 km , M<sub>b</sub> : 5,9 (ISC), M<sub>s</sub> : 5,7 (ISC), I<sub>0</sub> :VII (MM) ] Deprem episantrı Ege Denizi'ndedir.
- **17 Ekim 2005 Seferihisar Depremi** [OZ: 09 46 56, EY : (38.20° K, 26.60° D) M<sub>l</sub> : 5,9 (ISK), M<sub>w</sub> : 5,9 (EMSC), M<sub>w</sub> : 5,8 (USGS)]. Deprem kent merkezinde ve özellikle Urla İlçesi'nde hissedilmiş bazı binaların hasar görmesine neden olmuştur.
- **20 Ekim 2005 Seferihisar Depremi** [OZ: 21 40 00, EY: (38.19° K, 26.67° D) M<sub>l</sub> : 5,9 (ISK), M<sub>w</sub> : 5,9 (EMSC), M<sub>w</sub> : 5,9 (USGS)]. Deprem sonrası Urla başta olmak üzere Seferihisar ve çevresindeki yerleşim alanlarında birçok bina yıkılmış ve hasar göremek kullanılamayacak duruma gelmiştir.



Bu bilgiler ile çok ilginç ve İzmir deprenselliği için önemli sonuçlara ulaşılabilir. Özellikle, Karaburun-Çeşme Yarımadası, çevresi ve Ege Denizi ile komşu olan kıyılarda sismik hareketliliğin fazla olduğu ve zaman içerisinde yıkıcı etkisi yüksek depremler oluşturduğu gözlenmektedir. Bunun yanı sıra depremlerin kent merkezinde özellikle Karşıyaka, Bornova ile Alsancak ve çevresinde yüksek etkiye sahip olduğu, bu bölgelerde depremin yıkıcılığının daha fazla olduğu görülmektedir.

### **6.1.3 İzmir İli Deprem Risk Durumu**

İzmir İli deprem özellikleri tarihsel ve aletsel döneme ait yapılan deprem çalışmaları sonucunda kentin risk durumu ortaya konulmuştur. Geçmişte yaşanan depremler ve bu depremlerin etkileri seçilen zaman aralıklarında depremlerin meydana gelme sıklığı, hangi büyüklük skalasında depremlerin hangi aralıklarla meydana geldiği çalışmaların temellerini oluşturmuştur. Utku'nun (2000) risk analizi çalışmasında seçilen referans bölgesinde, karakteristik deprem büyüklükleri şu şekilde belirlenmiştir:

- i. Yıllık ortalama en yüksek deprem büyüklüğü 4,5 ( $\pm 0,1$ ),
- ii. Bir yılda en sık gerçekleşen deprem büyüklüğü 4,0 ( $\pm 0,2$ ) ve
- iii. 100 yılda meydana gelebilecek en büyük deprem 7,0 ( $\pm 0,2$ ) büyüklüğünde olarak belirlenmiştir.

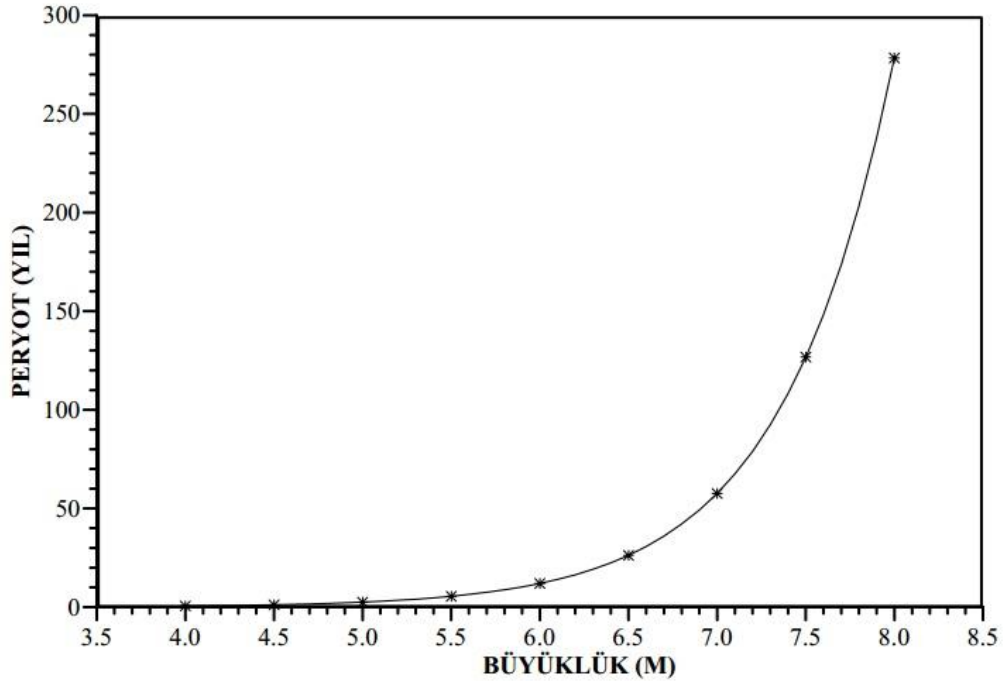
Ayrıca risk analizi çalışmasında, onar yıllık aralıklarla muhtemel depremlerin büyüklüklerinin belirli ekonomik yapı ömürlerindeki aşılma olasılıkları hesaplanmıştır. Bu işlem ile herhangi bir büyüklükteki deprem ile hangi zaman sıklığından karşılaşılabileceğinin tespiti yapılmıştır. Bu analiz incelendiğinde;

1. 5,0 büyüklüğünden daha küçük depremler ile her zaman karşılaşılma olasılığı olduğu,
2. En az 5,0 büyüklüğünde depremlerle yüzde 98- yüzde 4 arasında karşılaşma olasılığı olduğu,
3. 10 yıllık sürede, 5,5 büyüklüğünden küçük depremlerin daha yoğun olacağı,

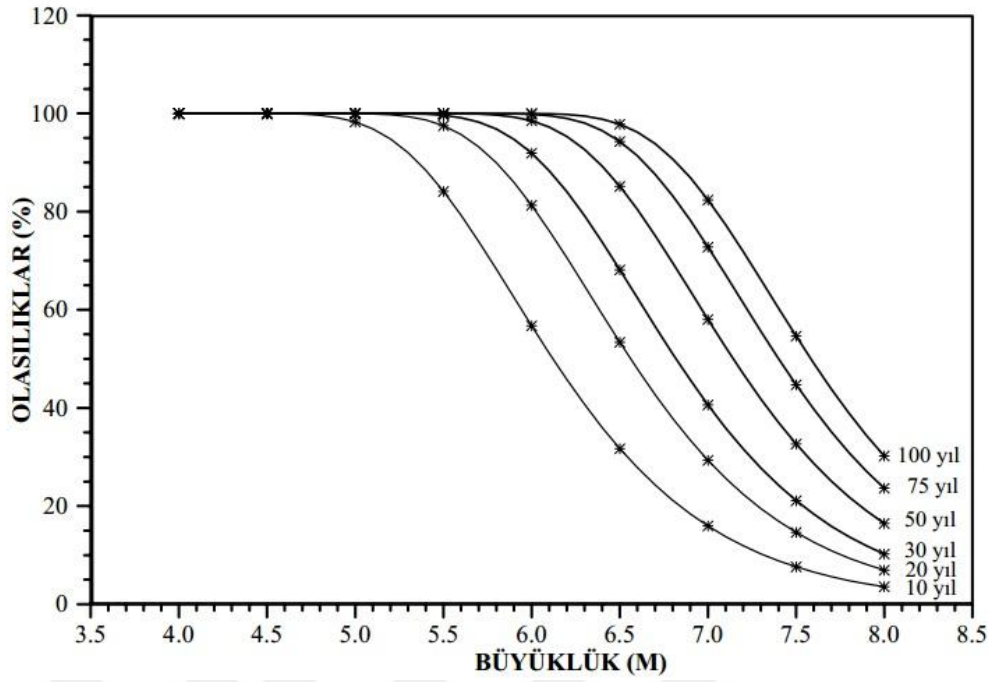
4. 20 yıllık sürede 6,0 büyüklüğündeki depremlerin daha sık görülebileceği,
5. 30 yıllık sürede 6,2 büyüklüğüne kadar depremlerle karşılaşılabilceği,
6. 50 yılda 6,6 büyüklüğüne kadar olan depremlerle karşılaşma olasılığının yüzde 80lere ulaştığı,
7. 100 yıllık sürede ise 7,0 büyüklüğünde bir deprem ile yüzde 82 gibi yüksek bir oranda görülebileceği yaklaşımına ulaşılmıştır.

Risk analiz çalışmasının devamı olarak depremlerin büyüklüklerinin karakteristik bir çözüme ait dönüş zaman aralıkları saptanmıştır (Şekil 6.5 ve Şekil 6.6) Bu çalışmada;

- Sismotektonik referans bölgesinde, 5,5 büyüklüğünde bir depreme yüzde 80 olasılıkla 6 yılda bir,
- 6.0 büyüklüğünde bir depreme yüzde 60 olasılıkla 13 yılda bir,
- 6.5 büyüklüğünde bir depreme yüzde 68 olasılıkla 30 yılda bir,
- 7.0 büyüklüğünde bir depremin ise 70 yılda bir görülebileceği sonucuna varılmıştır.



Şekil 6.5 Referans bölgesi için yapılan karakteristik çözüme ait, deprem büyüklüklerine karşılık gelen dönüş zaman aralıklarının değişimi (Utku ve diğer., 2001)



Şekil 6.6 Referans bölgesi için karakteristik çözüme ait deprem büyüklüklerinin belli ekonomik yapı ömürleri için (10, 20, 30, 50, 75, 100 yıl) aşılma olasılıkları (Utku ve diğer., 2001)

Sonuç olarak İzmir ili ve çevresi sismik hareketliliğin oldukça yüksek olduğu bir sismotektonik bölgedir. Bölgenin deprem aktivitesi ile il merkezi ve yakın çevresinde yani risk bölgesinde 5,5-6,8 büyüklükleri arasında deprem görülme olasılığı çok yüksektir. Yaşanabilecek deprem üst büyüklük limiti 7,4 'tür. X hasar şiddetinde 7.5 büyüklüklü deprem üretme potansiyeli vardır. Böyle bir depremin 120 yılda ve yüzde 65 olasılıkla olabileceği analiz edilmiştir.

Kantitatif çalışmalar ve sonuçlar İzmir'de yüksek olasılıkla orta büyüklükte depremlerin daha sık olabileceğini, ancak mevcut sismik geçmişin, güncel tektonik hareketliliğin, yüksek büyüklükte depremleri oluşturma potansiyelinin de çok düşük olmadığı açıkça ortaya koymaktadır. Bu çalışmada özellikle üzerinde durulan diğer bir unsur bu depremlerin olma dönemleri ve döngülerinin bu çalışma yapıldığında başlamamış olmasıdır. Diğer bir değişle süreç devam etmektedir. 70 yıl zaman biçilen bir olasılık için kalan zamanı kestirmek mümkün değildir.

Bu da depremlere karşı her zaman hazır olunması gerektiğini gösterir. 6,0 ve üstü büyüklükte ve şiddeti 8 ve üstündeki bir deprem İzmir’de ağır tahribata sebep olacaktır. İzmir Büyükşehir Belediyesi verilerine göre kentsel yerleşme alanlarındaki yapıların yaklaşık yüzde 40’lık kısmının ruhsatsız ve kaçak yapılardan oluşmaktadır. Bu nedenle deprem afetine karşı hazırlıkların planlı ve eşgüdüm içerisinde yürütülmesi doğa olayının afete dönüşmesini önleyecek veya etkisini en aza indirgeyecektir.



## BÖLÜM YEDİ

### AFET PLANLAMASI - ULAŞIM İLİŞKİSİNDE İZMİR

#### 7.1 RADIUS Projesi ve İzmir Deprem Master Planı

İzmir ili için afet planlaması ve ulaşım ilişkisi incelenmek istendiğinde öncelikle İzmir Deprem Master Planı değerlendirilmelidir. İzmir Deprem Master Planı, RADIUS Projesi kapsamında İzmir İli anakent alanını kapsayacak şekilde kentin yer bilimsel özellikleri değerlendirilerek hazırlanmış elde edilen bulgular ile deprem potansiyeli çıkarılmış, olası deprem senaryoları oluşturulmuş ve kentin bir depremden ne şekilde etkileneceği belirlenmeye çalışılmıştır. RADIUS Projesi IDNDR ‘ Uluslararası Afetleri Azaltmanın On yılı ’ programı kapsamında 9 dünya kenti bu proje kapsamında seçilmiştir. RADIUS kelimesinin açılımı ‘ Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas Against Seismic Disasters ’, Türkçe anlamı ise ‘ Kentsel Alanların Sismik Afetlere Karşı İncelenmesinde Risk Değerlendirme Araçları ’ dır. RADIUS Projesi 1999-2000 döneminde yapılmıştır.

Proje kapsamında seçilen diğer dünya kentleri ise; Adisababa (Etyopya), Zigong (Çin), Guayaguil (Ekvator), Taşkent (Özbekistan), Tijuana (Meksika), Antofagasta (Şili), Bandung (Endonezya), Üsküp’tür (Makedonya). RADIUS projesi ile olası bir depremde meydana gelebilecek hasarları, hasarların büyüklüklerini ve bu hasarların nerelerde olabileceğini içeren bir deprem senaryosu geliştirmek, senaryo depremi sonucu oluşabilecek zararları en aza indirerek risk ve kriz yönetimi sistemi oluşturmak amaçlanmıştır.

Proje çıktısı İzmir Deprem Master Planı olarak adlandırılmış ve İzmir İlinin güncel depremsellik özelliği, ayrıntılı sismik haritalandırması, anakent alanı içerisinde yer alan tüm inşa yapılarının senaryo depremine karşı gösterecekleri dayanım, etkilenme dereceleri hakkında bilgilerin derlenmesi sağlanmıştır. 2004 tarih ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu öncesinde bu çalışma yapıldığından anakent alanı 11 merkez ilçeyi kapsamaktadır.

RADIUS projesi çok geniş katılımlı bir çalışma olup İzmir genelinde; Jeoloji, Jeofizik, İnşaat, Mimarlar Odaları, başta Boğaziçi Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi olmak üzere üniversitelerin ilgili alandaki temsilcileri, İzmir Valiliği bünyesinde Maden Teknik Arama (MTA) Enstitüsü, Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (T.C.D.D), Türk Telekom, Devlet Su İşleri (D.S.İ), T.C.Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü, Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi (TEAŞ), Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ), Sivil Savunma İl Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, Ege Ordu Komutanlığı ve İzmir Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki; Fen İşleri, İmar, Planlama ve İtfaiye Daire başkanlıkları çalışmalarda rol üstlenmişlerdir. Türkiye’de il bazında ve kapsamı bakımından o tarihe kadar bu şekilde yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. RADIUS Projesi ile

- İzmir ili anakent alanı için mevcut zemin raporları derlenerek, anakent bütünü için ortak bir zemin durumu profili çıkarılmış ve bu İzmir Deprem Master Planı’nda yer almıştır.
- Tüm kurumların katılımı ve veri paylaşımı ile tüm altyapı ve üstyapı mevcut durumu analiz edilmiş, ulaşım, ulaşım balığı altında, yollar, otoyollar, viyadük ve köprüler, demiryolları, yer altı treni inşaatı, limanlar, havalimanları, içme suyu, atık suyu, elektrik/enerji nakil hatları, trafolar, iletişim sistemleri gibi tüm unsurlar tek bir raporda bir araya getirilmiş ve çalışmanın çatı kuruluş Boğaziçi Üniversitesi’ne gönderilmiştir (EK 15, EK 16, EK 17).
- İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi’nce proje alanında yaklaşık 220 bin binanın genel durumu incelenmiş ve raporlanmış, binalar az hasar, orta hasar ve ağır hasar görebilme derecelerine göre sınıflandırılmıştır.
- Çalışmada senaryo depremi olarak 18 Kasım 2013 günü saat 17.25’de İzmir Fay Hattı (doğu-batı doğrultulu) üzerinde M.s 6,5 aletsel büyüklüğe sahip bir depremin etkileri düşünülerek proje raporu hazırlanmış ve tamamlanmıştır (Selvitopu, 2001).

İzmir Deprem Master Planı'nın jeofizik, jeoloji ve geoteknik başlıkları altında çok detaylı zemin analiz çalışmaları, raporları, sismik araştırmalar ve İzmir depremselliği notları yer almaktadır. Master planının tez başlığı ile ilişkili olan bölümü altıncı bölümde 'Altyapı' ve dokuzuncu bölümde 'Risk Azaltılması İçin Öneriler' bölümlerinde aynı alt başlıklar altında verilmiştir. Ulaşım ağının olası bir depremden ne şekilde ve etkileneceğinin analizi adına RAIDUS Projesi'nde ATC-25 (Applied Technology Council Methods) Yöntemi, GIS Yöntemi (Geographical Information Systems) ve HAZUS yöntemi (Hazards United States) kullanılmıştır. ATC-25 yönteminde hasar görebilirlik eğrileri, benzer bir yöntem olan ATC-13 yöntemi özelliğinde yer alan basit mesnetli ve bir veya birden fazla açıklıklı köprülerle, mütemadi veya monolitik köprülerin davranışları göz önüne alınarak geliştirilmiştir. GIS yöntemi için 139 adet deprem raporu incelenmiş, bu raporların 119 tanesi kullanılmış ve 12 adet farklı değerlendirme parametresi dikkate alınarak yöntem geliştirilmiştir. Modelin güvenilirliği yüzde 80'dir (Yüzügüllü, 2001). Hasar İndeksi için aşağıdaki Tablo 7.1 ve Tablo 7.2 incelenmelidir.

Tablo 7.1 Hasar indeksi

Y = Hasar İndeksi	Hasar Derecesi
$Y < 1,5$	0: Hasar Yok <b>Hafif</b> 1: Az Hasar
$1,5 \leq Y < 2,5$	2: Orta Hasar <b>Orta</b>
$2,5 \leq Y$	3: Ağır Hasar 4: Üstyapının Yıkılması <b>Ağır</b>

Tablo 7.2 Hasar indeksi açıklamaları

Hasar Derecesi	Açıklama
0: Hasar Yok	
1: Hafif Hasar	Taşıma Kapasitesini Azaltmayan Hasar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çelik yapılarda: Taşıyıcı olmayan elemanların deformasyonu,</li> <li>• Betonarme elemanlarda ufak çatlaklar,</li> <li>• İstinat duvarlarında: Oturma ve çatlaklar</li> </ul>

Tablo 7.2 Hasar indeksi açıklamaları (devamı)

2: Orta Hasar	<p>Taşıma Kapasitesini Azaltan Hasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çelik yapılarda: Taşıyıcı elemanlarda burkulma,</li> <li>• Betonarme elemanlarda: Genişliği 1mm' den büyük önemli çatlaklar,</li> <li>• Mesnetlerde göçmeler veya mesnetlerin yerinden oynaması, betonda mesnet altı göçmesi,</li> <li>• Altyapı: Orta derecede yer değiştirme, kalıcı ve/veya geçici onarım mümkün</li> </ul>
3: Ağır Hasar	<p>Üstyapının Yıkılmasına Neden Olabilecek Ağır Hasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aşırı beton dökülmesi ve betonarme elemanların donatılarının sıyrılması,</li> <li>• Mesnetlerin göçmesi ve yerinden çıkması,</li> <li>• Altyapı: aşırı derecede yer değiştirme (oturma, yatay hareket, düşeyden sapma),Kalıcı ve/veya geçici onarım mümkün değil</li> </ul>
4: Yıkım	Köprü, viyadük yıkılması

Bu sınıflandırma sonrası ATC-25 ve GIS yöntemleri ile İzmir İli anakent alanı içerisindeki ve çevresindeki otoyol köprü ve viyadük geçişleri değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda referans bölgesindeki yol, otoyol, köprü ve viyadük geçişleri deprem tehlikesi haritasına göre VIII ve IX şiddet bölgelerindedir. ATC-25'e göre hasar oranları VIII için yüzde 2 ve IX için yüzde 8'dir (Obuz ve Aydın, 2009). Bu anlamda İzmir kent içi ulaşımın ana omurgasını oluşturan D-300 (O-32) otoyolu değerlendirilmiştir. İnceleme sonucu;

- İstihkam 1-2 , İkiztepe BS2. 1-2, Osman Kibar, Sanayi II, Doğanlar Köprüleri GIS yöntemine göre yapılan çözümlemede ağır hasar göreceği.
- Şehitlik, Garaj, Egemak Köprüleri, Liman Viyadüğü, ATC-25 yöntemine göre yüzde 8 üst hasar sınırları oranında bulunduğu.



- İstihkâm, Şehitlik, Eşref Bitlis, Bozyaka (Köstence), Kızılçullu köprü ve viyadüklerin faylanma ve sınılaşma sebebi ile hasar görebileceği.
- D-550 devlet yolu üzerinde bulunan Naldöken, Zafer Payzın, Turan ve Egemak Köprülerinde ATC-25' e göre yüzde 8 üst sınır hasar oranında, GIS yöntemine göre orta ve az hasarlı sınıfta olduğu tespit edilmiştir.

Seçilen referans hattındaki tüm köprü ve viyadük geçişleri listesi EK 1'de yer almaktadır. Tespitlerin sonucu olarak, körfezi çevreleyen anayolların tamamının olası bir depremden etkileneceği ve zarar göreceği, kıyı şeridinin körfezin güney kesiminin belli bir süre tamamı ile kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır. Kara ulaşımının yanı sıra, demiryolları, limanlar ve havalimanı konularına İzmir Deprem Master Planı'nda değinilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında ATC-25 ve HAZUS yöntemleri kullanılarak demiryolu köprülerinin fazla hasar görmeyeceği ancak faylanma ve sınılaşmanın fazla olduğu bölgelerde ise demiryolu köprü geçişlerinde hasar meydana gelebileceği, mesnetlerde meydana gelebilecek deformasyonlardan dolayı ulaşımın kapanabileceği belirtilmektedir.

Metro köprülerinin senaryo depremine göre az hasarla depremi atlatabileceği, sınılaşmanın yoğun olabileceği Hilal ve Stadyum viyadüklerinde ise hasar meydana gelebileceği, metro tünellerinin depremden en az hasarla çıkacağı, duvar ve çatı bölümlerinde hafif hasarlar olabileceği, toprak kayması, sınılaşma ve faylanmadan etkileneceği anlaşılmaktadır. Alsancak Limanı'nın özellikle sınılaşma sonucu zeminde sınılaşma sonucu hasar oluşacağı ve havaalanında terminal, kontrol kuleleri, depolarda yapısal hasarlar olabileceği, bu sebepten hava trafiğinin işlevini devam ettirebileceği ancak Çiğli Askeri 2.Ana Jet Üssü Havaalanı'nın ise zemin sınılaşmasından en çok etkilenecek bir bölgede olmasından dolayı büyük hasar göreceği tespit edilmiştir.

Ulaşım ağının yanı sıra kentsel servislerden elektrik, içme suyu, telekomünikasyon sistemleri, atık su altyapı sistemlerini olası bir afette ne şekilde etkileneceği ve kesintiye uğrayacağı ile alakalı araştırmada;

- Haberleşme sistemlerinin bulunduğu yapısal tesislerin hasar görebileceği, ankırsız ekipmanın devrilmesi sonucu, iletişim sisteminin kullanılamaz hale gelecektir.
- Elektrik üretim ve dağıtım sistemleri değerlendirildiğinde, 154 kV ve 380 kV alt istasyonları, bu voltajları şehir içinde transformatörlerle 34,5 kV , 15 kV ve 10,5 kV'ya 19 dağıtım alt istasyonu ve 29 yer altı/yer üstü nakil hattının, yerüstü elektrik direklerinin olası bir depremde hasara uğrayabileceği, transformatörlerin zarar görebileceği, elektrik ile işletilen içme suyu, atık su arıtma tesislerini dağıtım, toplama ve pompalama işlemlerinin doğrudan etkilenerek kesintiye uğrayacaktır (EK 16) .
- İçme suyunun, İzmir Anakent alanı içersinde (2004 yılı 5216 Sayılı yasa öncesi 11 İlçe için) 2 kuyu ve 65 pompa istasyonu ve su deposu ile sağlandığı, bu tesislere suyun, Tahtalı, Balçova, Güzelhisar Barajları ile Sarnıç, Halkapınar, Çavuşköy, Menemen, Göksu, Sarıkız, Karasülük, ve Çamaltı kuyularından sağlandığı, bu mevcut su kaynaklarının da olası bir depremden etkilenecektir. Faylanma ve sıvılaşmanın en fazla olduğu bölgelerde bulunduğu, olası bir afet anında içme suyu şehir içi dağıtım şebekesine ait borularda kırılma, birleşimde ayrılma, burkulma gibi hasarlara maruz kalabileceği, Çiğli bölgesindeki dağıtım hatlarının sıvılaşmadan en yüksek derecede etkileneceği, buna benzer şekilde atık su bertaraf sisteminin de etkileneceği, senaryo depremi ile kilometre başına 24 kırığın atık su kolektörlerinde meydana gelecektir (EK 16) .
- Benzin istasyonlarının elektrik ile çalışan pompa sistemlerini devre dışı kalabileceği ancak dağıtımın manuel olarak sağlanabileceği sonuçlarına varılmıştır (EK 16) .

Master planının risk azaltılması bölümünde ise bu yukarıda sayılan başlıklar için öneriler getirilmiştir. İçme suyu, atık su şebekesinin deprem riski göz önünde bulundurularak tekrardan gözden geçirilerek gerekli önlemlerin alınması, elektrik şebekesi ile çalışan servislerin kesintiye uğramadan çalışması adına portatif ve/veya kalıcı jeneratörlerin kurulması, elektrik dağıtım şebekesinin ankırsız ekipmanın usulüne uygun olarak ankırajlanması, D-300 ve D-550 otoyolları güzergahlarında

bulunan köprü ve viyadük geçişlerinin gerekli önlemler alınarak güçlendirilmesi ve olası bir afet sonrası kullanılamaz duruma gelebilecek yol kesimlerinin alternatifleri belirlenmesi önerilmiştir. Yapısal Hasarın yanı sıra olası bir depremden etkilenecek insan sayısı ile ilgili de master planında sayısal bilgiler yer almaktadır. 6,5 büyüklüğünde olması düşünülen bir deprem senaryosunda 11 merkez ilçede;

- 195.376 binanın ağır hasar görebileceği ve/veya yıkılabileceği,
- 225.990 binanın orta hasarlı olacağı,
- 283.111 binanın hafif hasar görebileceği,
- En az 5.862 en fazla 19.538 kişinin hayatını kaybedebileceği,
- En az 17.586 en fazla 58.614 kişinin yaralanabileceği,
- 1.474.785 kişinin açıkta kalabileceği tahmin edilmektedir.

## **7.2 Karayolları 2.Bölge Müdürlüğü Risk Azaltma ve Deprem Hazırlık Çalışmaları**

Bir önceki bölümde RADIUS Projesi kapsamında hazırlanan İzmir Deprem Master Planı'nda yer alan 'altyapı' ve 'ulaşım' başlıkları altında olası bir İzmir depreminde ulaşım ağının ne şekilde etkilenebileceği açıklanmıştır. Bu etkiden mevcut ulaşım ağının ne derece etkileneceği EK 1'de verilmiştir. Bu kapsamda master planı öneri bölümünde ulaşım ağının en az derece etkilenmesi için yapılması gerekenlerin en başında mevcut karayolu, otoyol ve tüm ulaşım ağının deprem esasları düşünülerek gözden geçirilmesi, sıvılaşmanın ve faylanmanın gözleneceği yerlerde gerekli tedbirlerin alınması, köprü ve viyadük geçişlerinin deprem mukavemetinin artırılması gerektiği belirtilmiştir.

Bu bağlamda T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü, ülke genelinde inşa etmekte ve hizmete açmakta olduğu tüm karayolu, otoyol, otoban ve devlet yolu statüsündeki ulaşım ağının tasarım, projelendirme, inşa aşamalarında güncel deprem yönetmeliğindeki esaslara uygun olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Yeni açılan yollarda ve bu yolların bağlantı ve geçiş noktalarındaki sanat yapılarının inşası günümüz teknolojisi ve mühendislik usullerine göre yapılmaktadır.

Ancak yeni yapılan yolların öncesinde yapılan ve halen kullanılan yolların ve yolların diğer unsurlarının depreme dayanıklılığı ile alakalı çalışmalar daha önemli bir husustur. Çünkü yeni yapılan yollar en güncel teknik şartname, kural ve teknoloji ile inşa edilirken kullanılan birçok yol eski usul ve şartlara göre yapılmıştır. Bu kapsamda merkezi hükümet tarafından mevcut ulaşım ağının tüm unsurları ile deprem davranışının gözden geçirilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması adına 7.12.2006 tarihli ‘Karayolu Yol Boyu Mühendislik Yapıları İçin Afet Yönetmeliği’ çıkarılmıştır. Bu yönetmelik ile karayolları üzerinde bulunan köprü, istinat duvarı, yarma ve dolgular ile viyadüklerin depreme karşı davranış koşullarının belirlenen hasar limitlerine çekilmesi amaçlanmıştır.

Bu yönetmelik yayımı sonrasında, Karayolları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu 2009 yılında ‘Karayolları Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi’ adı ile bir ortak projeye başlamıştır. 1 Eylül 2009’da başlayan proje ile karayolu mühendisliğe bilimsel bir yaklaşım ile bakılması; gerekli ölçüm ve testler sonucu mevcut ulaşım ağının olası bir senaryo depreminden ne şekilde etkileneceği ve bu etkinin en aza indirgenerek karayollarının, köprü ve viyadük gibi yol boyu elemanlarının nasıl depreme dayanıklı hale getirileceği hakkında çalışmalar yapılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda T.C. Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü hizmet sınırları içerisinde kalan olası bir depremden zarar görebileceği düşünülen toplamda 70 adet köprü ve viyadüğün onarılması amaçlanmıştır. İzmir ili anakent sınırları içerisinde kalan köprü ve viyadüklerin isimlerinin ve konumlarının bulunduğu liste EK 2’de verilmiştir (Obuz, 2009).

Listede yer alan köprü ve viyadüklerde Alkali Silika Reaksiyonu (ASR) onarımı yapılmıştır. Yapıların inşasında kullanılan çimentonun içyapısında bulunan silis ve alkali miktarının yanı sıra betonun dayanımında en önemli etken dış koşullar yani nem miktarı ve sıcaklıktır. Zaman içerisinde çevre koşulları ve kimyasal iç etkiler ile betonda önceleri kılcal çatlama ve ilerleyen süreçte de bütün beton kütlelerinde yarılmalar ile kopmalar olabilmektedir. Bu anlamda köprüler, köprü taşıyıcı elemanları, viyadükler ve istinat duvarlarında sıkça rastlanan ASR ‘ye karşı çalışma yapılmıştır.

### 7.3 İzmir Büyükşehir Belediyesi Risk Azaltma ve Deprem Hazırlık Çalışmaları

İzmir Büyükşehir Belediyesi deprem afeti ile mücadele, önleyici faaliyetler, risk azaltım çalışmaları kapsamında en detaylı çalışmayı RADIUS Projesi kapsamında İzmir Deprem Master Planı'nın yapılması ile gerçekleştirmiştir. İl özelinde gerçekleştirilen bu çalışma ile kent bütünü ve yakın çevreyi kapsayan çalışmada önceki bölümlerde açıklandığı üzere İzmir İli ve çevresi depremselliği, tektonik ve sismik özellikler, deprem geçmişi incelenmiştir. Proje 2004/ 5216 Sayılı Büyükşehir Kanunu ve 2012/6360 Sayılı Bütünşehir Kanunu öncesinde yapıldığı için o dönemki (1999-2000) 1984/3030 Sayılı Büyükşehir Kanunu kapsamındaki 11 anakent ilçesinde gerçekleştirilmiştir. İzmir Büyükşehir Belediyesi, afet ile mücadele kapsamında bünyesinde İtfaiye Daire Başkanlığı, Afet Koordinasyon Merkezi (AKOM) ile çalışmaları yürütmektedir. İzmir Toros semtinde bulunan AKOM doğal afetler ile mücadele, müdahale afet yönetimi eğitimlerini icra etmektedir. İl genelindeki olası afetlerin koordinasyonu bu merkezden yürütülmektedir.

Ulaşım bazlı afetler ile mücadele ele alındığında İzmir Büyükşehir Belediyesi RADIUS Projesinde yer alan ve olası bir senaryo depremi sonrası bazı yolların kapanması sonucu ulaşımın kesintiye uğramaması adına hangi yolların alternatif olarak kullanılabilceği ile alakalı olarak EK 3'de verilen listedeki yollar belirlenmiştir. 6360 Sayılı Bütünşehir Yasası sonrasında belediye hizmet sınırlarının il mülki sınırları olması sonucu anakent alanı da mülki sınırlar olmuştur. Bu kapsamda eski anakent ilçe sınırları dışarısında kalan ulaşım ağı için de alternatif yolların belirlenmesi adına çalışmaların sürdürüldüğü bilgisi İzmir Büyükşehir Belediyesi Afet Koordinasyon Merkezi'nden alınmıştır. Ayrıca İzmir Büyükşehir Belediyesi deprem afeti ile mücadele kapsamında 2006 yılından beridir kentsel dönüşüm çalışmalarını yapısal dönüşüm ile mahalle bazında sürdürmektedir. Kentsel dönüşüm ile yapılan çalışmalarla ilgili bölümlerde ayrıntılı olarak değinilmiştir. İzmir Büyükşehir sınırları içersinde; İzmir Valiliği RADIUS Projesi'nde yer alan 11 merkez anakent ilçesinde 30 çadır kent alanı ve 208 adet afet sonrası ilk toplanma ve güvenli alan belirlemiştir. Bu alanlar uygulama imar planlarına da işlenerek yapılaşmaya kapatılmıştır.

## **BÖLÜM SEKİZ**

### **GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR**

İzmir kentinin depremselliği, deprem geçmişi ve olası bir senaryo depremin tüm unsurları ile incelenmesi istenildiğinde referans doküman olarak İzmir Deprem Master Planı'na başvurulmalıdır. Ayrıca İzmir ve yakın çevresi ile alakalı olarak başta Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün, üniversitelerin jeofizik ve jeoloji mühendisliği bölümlerinin, İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin, İzmir Valiliği ve ilgili tüm kurum ve kuruluşların deprem başlığı ile yapmış olduğu çalışmalar, çalışmaların çıktılarını İzmir kenti özelinde deprem afeti mücadele gerçeğini açıklamaktadır.

Tez çalışması kapsamında; İzmir İli deprem geçmişi, güncel sismotektonik yapısı, depremselliği araştırılmış, bu konuda yapılan teknik araştırmalar; afetler, afet yönetimi ve afetler ile mücadele konusunda farklı yöntem ve uygulamaların dünyada ve Türkiye'de nasıl yürütüldüğü, hangi ülkelerde ne şekilde uygulandığı ve geçmiş örnekler incelenmiştir. Afetler ve özellikle deprem afeti ile mücadele 2000'lerden sonra hız kazanan bir çalışma olan kentsel dönüşüm faaliyetlerinde yapılanların depremler ile mücadele ile ne kadar örtüştüğü somut örneklerle araştırılmıştır.

RADIUS Projesi kapsamında hazırlanan İzmir Deprem Master Planı, tez araştırma konusu kapsamında ele alınarak, afetler ve ulaşım ile alakalı bölümleri, hazırlandığı dönemde ulaşım ile alakalı yapılan tespitler ve bu tespitler ile yapılması önerilen yenileme çalışmalarında İzmir'de neler yapıldığı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ulaşım konusu ile alakalı olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi ve T.C. Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü hizmet sınırları içerisinde yer alan ulaşım ağı ile alakalı yapılan çalışmalar kurumlardan alınan bilgiler doğrultusunda İzmir Deprem Master Planı Raporu ile karşılaştırılmış ve İzmir kentinin güncel depreme hazırlık durumu tespit edilmeye çalışılmıştır. İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir Valiliği ve T.C Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü çalışmaları ele alındığında;

- RADIUS Projesi'nin yapıldığı dönemde yürürlükte olan 3030 Sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu uyarınca, çalışmanın 11 anakent ilçesi olan Balçova, Bayraklı, Bornova, Buca, Çiğli, Gaziemir, Güzelbahçe, Karabağlar, Karşıyaka, Konak, Narlıdere'de uygulanmıştır. 2012 Tarih ve 6360 Sayılı Bütünşehir Kanunu ile büyükşehir belediyesi hizmet sınırlarının il mülki sınırları olması ile 2004'de eklenen 10 ilçeye ek olarak 30 ilçenin tamamında depreme hazırlık, afetler ile mücadele kapsamında çalışma yapılması gerekmektedir. 17-21 Ekim 2005 haftası yaşanan seri depremler sonucu olarak başta Urla olmak üzere Çeşme, Karaburun, Seferihisar, Menderes ilçelerinin sismik hareketlilikten yoğun olarak etkilendiği, bu ilçelerin tarım ve turizm alanlarında il bazında önemli bir yere sahip olduğu, diğer taraftan kuzeyde Menemen, Foça, Aliağa, Dikili ve Bergama ile doğuda ve güneyde Kiraz, Tire, Ödemiş, Torbalı, Bayındır, Kemalpaşa gibi gelişime açık, tarım ve sanayinin aktif olarak faaliyet gösterdiği ve yer yer tarihi özelliklerinden dolayı turizm sektöründe de öne çıkan bu ilçelerde deprem ile alakalı olarak bir çalışma yürütülmediği anlaşılmıştır.
- RADIUS Projesi kapsamındaki eski anakent alanı içerisindeki 11 ilçeden başlayarak 2015 itibari ile kent genelinde altyapı şebekelerinin İzmir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi'nce (İZSU) yenilendiği, ancak bu yenileme işlemlerinin yalnızca atık su ve içme su isale ve nakil hatlarının, ana kolektörlerin ve dağıtım şebekesinin değişiminden ibarettir. Mevcut yol hatlarının depreme dayanım anlamında herhangi bir güçlendirme işleminden geçirilmediği, atık su ile alakalı çalışmalar kapsamında 2001 sonrasında ve 2012 itibari ile İZSU bünyesinde 25 adet atıksu arıtma tesisinin faal olduğu ve bu tesislerinin 23 tanesinin yukarıda sayılan eski anakent ilçeleri dışındaki ilçelerde yer aldığı, bu tesislerin bulunduğu bölgelerdeki ulaşım ağının depremden ne şekilde etkileneceği ile alakalı herhangi bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir.
- EK 3'den EK 14'e kadar sıralı olarak verilen ve İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından T.C. Karayolları 2. Bölge Müdürlüğüne sunulan alternatif yollar listesinde verilen bir yolun olası bir afet, sabotaj vb olumsuz bir durum anında hangi yolların kullanılabileceği alternatif yollar listesinin bir önceki

maddedeki tespite benzer şekilde 11 eski anakent alanını içermekte ve diğer arda kalan 19 ilçe için henüz çalışma başlatılmamıştır. Özellikle körfez çevresindeki anakent alanı içerisinde yer alan alternatif yolların zaman içerisinde yapılan düzenlemeler ile değişiklikler ve yeni açılan eklemeler dışında durumunu koruduğu, belirlenen alternatif yolların afetlerden ne şekilde etkileneceği ile alakalı bir çalışma bulunmamaktadır.

- Özel şirketler bünyesinde yürütülen doğalgaz, elektrik, telefon şebekelerin kent içerisindeki altyapısının 15 yıllık zaman zarfında yenilenmiştir. Elektrik şebekesinin ilçelerin bazı semtlerinde yeraltına alındığı, doğalgaz şebekesinin, su hattı ile aynı güzergâhı takip ettiği ve olası bir depremde sadece ana dağıtım hattının gaz dağıtımını keserek şehire gaz dağıtımının kesileceği ancak borular içerisinde kalan gazın boşaltılamayacağı ve bunun sonucunda deprem anında ve sonrasında zeminde yaşanacak deformasyonlar sonucu borular içerisindeki gazın oksijen ve sıcak ile temas etmesi sonucu büyük yangın tehlikesine sebep olabileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca telekomünikasyon altyapı şebekesinin de benzer şekilde şehir içi ana ve tali yol güzergâhlarında dağıtım ağının bulunması ve bunun sonucu olarak doğalgaz için olduğu gibi zemin bozukluklarından etkileneceği, afet sonrası iletişimin kesileceği ve yaygın kentli kullanımın uzun süre sağlanamayacağı görülmektedir.
- İzmir Valiliği tarafından eski anakent alanı olan 11 ilçede belirlenen toplam 30 adet çadır kent alanı ve 208 adet afet sonrası ilk toplanma ve güvenli alan oluşturulmuş ve bununla alakalı 2011 yılında İzmir Valiliği tarafından el broşürü basıldığı ancak efektif olarak 11 ilçede dağıtımı yapılmamıştır. Diğer ilçelerde de benzer alanların oluşturulduğu, afet sonrası toplanma ve ilk güvenli alan olarak belirlenen alanların çoğunun devlet okulu alanları olduğu ve bu okulların da depremden zarar görerek yıkılabileceği durumu göz ardı edilmiştir. Bu alanların moloz döküm alanı olarak yer yer kullanıldığı ve afet sonrası toplanmak için fiziki yeterliliklerinin bulunmadığı (Örn: Menderes Dereköy Mevkii 1 nolu çadır kent alanı, Çiğli İstasyonaltı Mahallesi afet sonrası ilk toplanma alanı), belirlenen bu alanlara bölge halkının ulaşımı kolaylaştıracak yol güzergâhlarının belirlenmediği, afet sonrasında bu



yolların zarar görerek kapanacağı ve vatandaşların bu alanlara rahatlıkla ulaşamayacağı görülmektedir.

- Sivil ve askeri havalimanlarının zarar görebileceği tespitine rağmen havalimanlarına ulaşım için özel ve alternatif bir yol ağının oluşturulmadığı, iniş ve kalkış pistlerinin yenilenmediği, buna bağlı olarak olası bir deprem sonrası havalimanlarının hasar görmesi sonucu hava trafiğinin aksayacağı açıktır.
- ATC-25, GIS ve HAZUS yöntemlerine göre eski anakent alanı içerisinde bulunan ve EK 1’de liste olarak verilen karayolu, otoyol ve otoban sanat yapılarında (köprü ve viyadük geçişleri) şimdiye kadar afetler ile mücadele ve depreme dayanıklılık anlamında bir yenilenme yapılmamıştır. EK 2’de yer alan listedeki Alkali Silika Reaksiyonu (ASR) onarımı yapılan sanat yapılarının ve yol boyu elemanlarının bakımları ise depreme dayanıklılığın artırılması amacıyla değil olağan ve karayolu sanat yapılarının dış etkilerden kaynaklanan deformasyonunun engellenmesi amacıyla yapılmaktadır.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi afetler ile mücadele kapsamında kentsel dönüşüm çalışmalarından Kadifekale, Balıkuyu ve Bayraklı bölgesinde çalışmalar yürütmektedir. Heyelan bölgesi olan alanlar acilen tahliye edilmiş, buradaki vatandaşların TOKİ Uzundere konutlarında iskan edilmişlerdir. Diğer alanlarda çalışmalar henüz planlama aşamasında olup Ege Mahallesi, Aktepe-Emrez ve Uzundere gibi alanların dönüşümünde öncelik afetler ile mücadeleden ziyade kentsel dokunun yenilenmesini amaçlamaktadır. Olası İzmir Depremi ve İzmir Fayının geçtiği kabul edilen bölge/bölgeler depremle mücadele kapsamında öncelikle ele alınmamıştır.
- Demiryolu ve metro hatlarında meydana gelecek zararlara sivilaşmanın ve faylanmanın neden olacağı bilinmektedir. Bu duruma karşı halen herhangi bir önemle alınmamış ve alternatif belirlenmemiştir.
- İzmir Trafik Şube Müdürlüğü’nün 2014 yılında yaptığı araştırmada ekte sunulan alternatif yollarda gün içindeki saatlerde yoğun trafik sıkışıklığı olduğu ve acil durumlarda bu sıkışıklığın artacağı anlaşılmaktadır.
- Bu sonuçlar yapılan araştırma başvuru birimlerindeki bilgilendirme sonucu tespit edilmiştir. Bu sonuç ile olası bir İzmir Depremi’nde kent bütününde

bütünleşik bir afet yönetimi olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Kurumlar arası iletişimsizlik ve koordinasyonsuzluk, bunu engellemektedir. Kent imar planları hazırlanırken, sosyo-kültürel yapı, kentin gelişim eğilimleri dikkate alınırken, mevcut depremsellik özelliği göz ardı edilmiştir. Planlanan ve uygulanacak olan kentsel dönüşüm projeleri alan dönüşümünden ibaret olup mevcut yol güzergâhlarının yenilenmesi, altyapının dönüştürülmesi ile alakalı çalışmaları içermemektedir. Bu şekilde olası bir depremde yenilenen bölgelerdeki altyapı şebekesi dışında, bu alanlara bağlantıyı sağlayana ulaşım ağı üzerinde bulunan şebeke depremden büyük zarar görecektir.

- Buna karşın Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2023’de temel olarak amaçlanan depremlerin neden olabileceği fiziki ve ekonomik kayıpların belirlenmesi ve bunların önlenmesi adına çalışmalar yapılması, deprem güvenli bir kent dokusunun oluşturulması görevinin tam olarak yerine getirilmediği, Eylem B.1.6, Strateji B.1.6, Eylem 1.6.3 ve Eylem 1.6.4 bölümlerindeki esaslara uygun çalışmalar yapılmadığı, alt ve üst yapının gömülü ve yüzeydeki dağıtım şebekelerinin bu esaslar çerçevesinde yenilenmediği ve/veya yeni imalatların deprem esaslı olmadığı görülmektedir.
- Valilik tarafından belirlenen çadır ve ilk toplanma alanları, belediye tarafından alternatif yol olarak seçilen ana ve tali yolların deprem sonrası kapanabileceği ve yoğun hasar göreceği ihmal edilmiştir. Ana yollar üzerindeki köprü ve viyadük geçişlerine Alkali Silika Reaksiyonu (ASR) onarımları dışında yenileme işlemi yapılmadığından, kent giriş ve çıkışlarından afet anında büyük sorun yaşanacaktır. Şehir dışından gelecek yardımlar ve yardım ekiplerinin kent içine nakli, şehir dışı bölgelerden yapılacak ikmaller aksayacaktır.
- RADIUS Projesi raporunda 1.474.785 kişinin evsiz kalacağı, çalışmanın yapıldığı dönemde 3.370.866 olan nüfusun yüzde 44’ünün etkileneceği belirtilmiştir.2014 nüfus verilerine göre İzmir Nüfusu 4.113.072’dir ve bu sayı 2000’den 2015’e kadar nüfusun yüzde 22 arttığını göstermektedir (TÜİK). Aynı artışın depremden etkilenerek evsiz kalacak nüfusta aynı oranda artarsa 1.799.237 kişinin etkilenmesi söz konusudur.

- Bu itibarla yapılan teorik hazırlıkların yeterli olmadığı, uygulamadan uzak olduğu ve kurumlar arası uyum ve sivil toplum ile işbirliği içerisinde yer almadığı, olası bir depremin İzmir körfez çevresi ve tüm anakent alanını etkilemesi durumunda ulaşım ağının büyük oranda aksayacaktır. Alternatif güzergâhların yetersiz ve işlevsiz kalacağı, demiryolu ve hava trafiğinin de olumsuz etkilenecek, tekil olarak çalışsa da karayolu ile bağlantılarının kesilerek ulaşımın etkileneceği sonucuna varılmıştır.
- Türkiye'deki en kapsamlı çalışma olan İzmir RADIUS Projesi bile şu anda sürdürülebilirlik özelliği bakımından çok olumlu bir durumda gözükmemektedir.
- Yukarıdaki tüm değerlendirmeler göz önüne alındığında gerek İzmir gerekse de tüm diğer deprem etkisine açık kentlerimizde sonuca yönelik planlama çalışmalarının ivedilikle başlatılması ve sonuçlandırılması ülkemiz ve halkımızın güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Acar, İ. H. (2013). İzmir’de ulaşım planlaması, mevcut ulaşım politika ve projelerin kente etkisi. *TMMOB Şehir Plancıları Odası İzmir Şubesi Ulaşım Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 86-116
- Acar, İ. H. (2004). ‘Avrupa Kentsel Şartı’ ışığında ulaşım ve İzmir’de uygulanan bütüncül yaklaşım. *TMH Türkiye Mühendislik Haberleri* 429 (2004/1), 18
- Albala-Bertrand, J. M. (2000). ‘Responses to complex humanitarian emergencies and natural disasters: an analytical comparison’. *Third World Quarterly* 21 (2000/b), 215-218
- Albayrak, B. (2011). *Türkiye’nin Paris’i*. 14 Kasım 2011, <http://www.milliyet.com.tr/turkiyeninparisi/gumdemdetay/14.11.2011/1462688/default.htm>
- Alpaslan, A., Gök, S., Uslu, A. A. ve Oran, Ö. (2009). Su ve kanalizasyon hizmetlerine yönelik afet riskini azaltma çalışmaları. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 275-295
- Arca, D. (2012). Afet yönetiminde coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılama. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 57
- Ataöv, A. ve Osmay, S. (2007). Türkiye’de kentsel dönüşüme yöntemsel bir yaklaşım. *METU JFA* 200/2 (24:2), 57-82
- Balyemez, S. ve Berköz, L. (2005). Hasar görülebilirlik ve kentsel deprem davranışı. *İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 4 (1), 3-14

- Belli, G. ve Boyacıoğlu, E. (2007). Bir kentsel dönüşüm örneği: Ankara '14 Mayıs Evleri'. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22 (4), 717-726
- Bilgin, A. L., Ezberci, M. S. ve Kazaz, S. (2009). Bayındırlık ve İskan Müdürlüğünce afet riski kapsamında yapılan çalışmalar. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 61-65
- Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey. *Geodinamica Acta*, 3-30
- Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C. ve Göktaş, F. (2005). İzmir ve yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri. *MTA Rapor No: 10754*, Jeoloji Etütleri Dairesi, MTA., 53-61
- Erdik, M., Ansal, A., Aydınoğlu, N., Barka, A., Işıkkara, A. M., Yüzüğüllü, Ö. ve diğer. (1999). *İzmir Büyükşehir deprem master planı final raporu*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi
- Erünay, O. (2007). Türkiye'nin afet profili. *TMMOB Afet Sempozyumu*, 1-14
- Erkan, A. (2010). *Afet yönetiminde risk azaltma ve Türkiye'de yaşanan sorunlar*. Uzmanlık Tezi, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama Teşkilatı, 147
- Ersoy, M. (2007). Fiziksel planlama sistemimiz ve doğal afetler. *Planlama 3*, 16-23
- Esen, A. (2007). Ülkemizde yerel yönetimlerin afet önleme çalışmaları: sorun ve öneriler. *TMMOB Afet Sempozyumu*, 489-497
- Genç, F. N. (2008). Türkiye'de kentsel dönüşüm: mevzuat ve uygulamaların genel görünümü. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları*, 15 (1), 115-128

- Genç, F. N. (2007). Türkiye’de kentleşme ve doğal afet riskleri ile ilişkisi. *TMMOB Afet Sempozyumu*, 349-359
- Gülkan, P., Koçyiğit, A., Yüçemen, M. S., Doyuran, V. ve Başöz, N. (1993). *En son verilere göre hazırlanan Türkiye deprem bölgeleri haritası, 1993*, Rapor No: METU/EERC 93-01, Orta Doğu Üniversitesi Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, 156
- Gülkan, P. ve Canbay, E. (2008). *Binalar için deprem mühendisliği temel ilkeler*. Ankara: Evrim Yayınevi
- Güvel, A. (2001). Doğal afetlerin politik ekonomisi. *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası*, 65-66, 70-76
- Kadıoğlu, N. (1998). *Modern, bütünlük afet yönetiminin temel ilkeleri, afet zararlarını azaltmanın temel ilkeleri* (1-34). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları
- Kara, H. (2007). Türkiye’deki şehir yerleşmelerinde afet sonrasında yönetlik ‘afet merkezleri planlaması’. *TMMOB Afet Sempozyumu*, 279-289
- Keleş, R. (1998). *Kentbilim terimleri sözlüğü* (2.Baskı). Ankara: İmge Kitabevi, 62
- Koçak, H., Tolanlar, M. (2008). Kentsel dönüşüm uygulamaları (Aydın ve Afyonkarahisar örnekleri). *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C.X, S II*, 406-408
- Kotil, E., Konur, F. ve Özgür, H. (2007). Körfez depremi’nin ekonomik etkileri. *International Earthquake Symposium*, Kocaeli

Köktürk, E. ve Köktürk, E. (2007). Türkiye’de kentsel dönüşüm ve Almanya deneyimi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara

Long, F. (1978). The impact of natural disasters on third world agriculture:an exploratory survey of the need for some new dimensions in development planning. *American Journal of Economics and Sociology*, 37 (1978/2), 149-163

Mersin, O ve Şahin, N. (2009). 1999’dan günümüze İzmir’de afet yönetimi. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 35-49

Muelhberger, R. W. ve Gordon, M. B. (1987). *Observations on the complexity of the East Anatolian fault*, Turkey, *Journal of Structural Geology* 9, 899-903

Nemetz, P. N. ve Dushnisky, K. (1994). Estimating potential capital losses from large earthquakes. 8 Eylül 2015 <http://EconPapers.repec.org/RePEc:sae:urbstu:v:31:y:1994:i:1:p:99-121>

Obuz, R. ve Aydın, F. (2009). Karayolu ulaşımında afet riski ve yönetimi. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 69-80

Özçevik, Ö., Türk, Ş., Beygo, C., Taş, E. ve Yaman, H. (2007). İstanbul’da deprem odaklı kentsel dönüşüm projesinin ana bileşenlerinin analizi İETT blokları örneği. *İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 6 (1), 81-94

Özmen, B. (2000). 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez depremi’nin hasar durumu (rakamsal verilerle). *Türkiye Deprem Vakfı*, 6

Öztaş, N. (2005). *Türkiye’de kentsel dönüşüm ve haliç örnekleme*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul

Reis, S. ve Yomralioğlu, T. (2005). Coğrafi bilgi sistemleri ile il ölçeğinde afet yönetimi amaçlı planlama. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 2-3

Sağlam, F. (b.t) *Maslow ve ihtiyaçlar hiyerarşisi kuramı*. <http://www.psikiyatrivehayat.com/maslow.htm>

Savcı, S. S. (2009). İzmir Büyükşehir Belediyesi Emlak Yönetimi Daire Başkanlığı kentsel dönüşüme yönelik afet riski azaltma çalışmaları. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 247-256

Selvitopu, F. (2000). Deprem hasar senaryoları ve İzmir RADIUS projesi. *Mimarlık*, 295

Selvitopu, F., Asi, İ., Arslan, B., Aksoy, A ve Kutlu, G. (2009). Planlama ve imar uygulamaları açısından afet riskini azaltma çalışmaları. *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 263-274

Stein, R. S., Barka, A. A., Dieterich, J. H. (1997). *Progressive failure on the North Anatolian Fault Since Earthquake Stress Triggering*, 594-604

Sünbül, A. B., Dağdeviren, U., Gündüz, Z. ve Arman, H. (2007). 1999 Marmara depremi sonrası Adapazarı şehir merkezi hasar durumları analizi ve depremi ekonomik boyutu. *TMMOB Afet Sempozyumu*, 433-443

Şahin, N. (2009). Afet yönetimi ve acil yardım planları. *TMMOB İzmir Kent Sempozyumu*, 131-132

Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y. (1981). Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-24



- Şişman, A., Kibaroglu, D. (2009). Dünyada ve Türkiye’de kentsel dönüşüm uygulamaları. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara
- T.C Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2013). *Ulusal deprem stratejisi ve eylem planı 2012-2023*. <http://www.deprem.gov.tr/sarbis/doc/belgeler/udsep2012-2023.pdf>
- Tecim, V. (2003). İnternet tabanlı coğrafi bilgi sistemleri ile planlama, yönetim ve bilgilendirme. *Sakarya Valiliği Coğrafi Bilgi Sistemleri Merkezi*, 4
- Turok, I. (2004). Urban regeneration: what can be done and what should be avoided?. *Uluslararası Kentsel Dönüşüm Uygulamaları Sempozyumu*, 60-80
- Ulutaş, E., Çetinel, T., Tunç, B., Güven, İ. T., Irmak, T. S., Tunç, S. ve diğer. (2005). Sismik mikrobölgeleme çalışmalarında CBS kullanım yöntemi. *Deprem Sempozyumu Kocaeli*, 1319-1325
- Utku, M., Özyalın, Ş., Utku, Z. (2001). İzmir depremleri, İzmir ve çevresinin deprem riski. *III. İzmir ve Çevresinin Deprem-Jeoteknik Sempozyumu*, 1-14
- Utku, M., Gök, E., Polat, O., Çiftçi, G. (2013). İzmir’in güncel deprem etkinliği. *TMMOB 2. Kent Sempozyumu*, 9-23
- Yalçiner, Ö. (2002). Depreme dayanıklı kentler için coğrafi bilgi sistemleri. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 153-165
- Yayla, N. (2006). *Karayolu mühendisliği*. İstanbul: Birsan Yayınevi

Yüzügüllü, Ö. (2001). İzmir ve İstanbul otoyol köprü ve viyadüklerinin deprem performanslarına ait ön değerlendirme çalışmaları. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 416 ,6, 22-28



## EKLER

### EK 1 İzmir Otoyol Köprü ve Viyadüklerinin GIS ve ATC – 25 Yöntemlerine Göre Hasar Oranları

<b>Köprü Adı</b>	<b>GIS</b>	<b>ATC – 25 (Hasar Oranı %)</b>
Adnan Kahveci (Bayraklı)	-	2
Anadolu Lisesi	-	2
Bayramyeri	-	8
Bozyaka (Köstence)	-	8
Buca (Kaynaklar)	-	2
Çitlenbik	Az	8
Doğanlar	Ağır	1
Egemak (Kanal)	Orta	8
Emrez	Az	2
Eşref Bitlis	-	8
Garaj	Orta	8
Güzelbahçe (Seferihisar)	Orta	2
Halkapınar 1-2	Orta	8
Halkapınar 1-3	Orta	8
Halkapınar 2-1	Orta	8
Halkapınar 4-1	Orta	8
Halkapınar 4-2	Orta	8
Havaalanı	-	1
Hilal 1-2	Az	8
Hilal 1-3	Az	8
Hilal 2-1	Az	8
Hilal 3-2	Az	8
Hilal 4-2	Az	8
İkiztepe BS2. 1-2	Ağır	8
Işıkkent	-	1

**EK 1** İzmir Otoyol Köprü ve Viyadüklerinin GIS ve ATC – 25 Yöntemlerine Göre Hasar Oranları (devamı)

İstihkam 1-2	Ağır	2
Karabağlar D.D.Y	Az	1
Kızılçullu	-	8
Liman	Orta	8
Naldöken 1-3	Az	2
Naldöken 2-3	-	2
Naldöken 3-1	Orta	2
Naldöken 3-2	Az	2
Osman Kibar	Ağır	2
Pınarbaşı	-	2
Sanayi 1	Ağır	1
Sanayi 2	Ağır	1
Şehitlik	Az	8
Tahtalıçay	-	1
Turan	-	2
Üniversite Viyadüğü	Orta	2
Zafer Payzın	-	8
Zafer Payzın 1-2	Orta	8
Zafer Payzın 1-3	Orta	8
Zafer Payzın 2-1	Orta	8

**EK 2 Alkali Silika Reaksiyonu Onarımı Yapılan Köprüler**

<b>Sıra No</b>	<b>Km'si</b>	<b>Sanat Yapısının Adı</b>	<b>Onarım Yılı</b>
1	7+200	İkiztepe Kavşak Köprüsü	2009
2	7+500	Fahrettin Altay Köprüsü	2009
3	9+450	İnciraltı Üst Geçit Köprüsü	2009
4	10+653	Tansaş Alt Geçit Köprüsü	2009
5	12+500	Narlıdere Alt Geçit Köprüsü	2009
6	12+705	Narlıdere Kavşak Köprüsü	2009
7	13+033	Sahilevleri Alt Geçit Köprüsü	2009
8	14+491	Alt Geçit Köprüsü	2008
9	18+964	Alt Geçit Köprüsü	2008
10	21+338	Alt Geçit Köprüsü	2007-2008
11	21+810	Alt Geçit Köprüsü	2008
12	23+184	Güzelbahçe Alt Geçit Köprüsü	2008
13	23+200	Seferihisar Kavşak Köprüsü	2008
14	25+690	Alt Geçit Köprüsü	2007
15	26+321	Çamlıçay Nehir Köprüsü	2007-2008
16	26+435	Alt Geçit Köprüsü	2008
17	28+425	Alt Geçit Köprüsü	2008
18	30+240	Alt Geçit Köprüsü	2007
19	31+270	Alt Geçit Köprüsü	2007
20	33+800	Alt Geçit Köprüsü	2007
21	34+800	Urla Kavşak Köprüsü	2007
22	9+627	Gaziemir D.D. Yolları Köprüsü	2008
23	16+913	Buca Koop. Köprüsü Alt Geçidi	2008
24	26+808	Eski Kemalpaşa Köprüsü Alt Geçidi	2009

**EK 3** Alternatif Yol - 1

<b>Yol Adı</b>	<b>Tip</b>	<b>Durum</b>	<b>İlçe</b>	<b>Kod</b>
Anadolu Caddesi	Cadde	Muhtemel Hasarlı	Karşıyaka	Anadolu Caddesi
Alaybey Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
Hidayet Erzeybek s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
Atatürk Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
Bahriye Üçok Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
Barış Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
Kubilay Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
7123 s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
7058 s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1609/12	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1620/14	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1615/4	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1620/1	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1615/1	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1615/2	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1615	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1839	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
1612	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
C. S. Oğulları Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Altınyol-A1
Alaybey Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A1
Hidayet Erzeybek s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A1
Atatürk Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A1
Girne Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A1
1777	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A2
6154	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A2
Girne Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A2
Atatürk Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A2
Hidayet Erzeybek s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A2
Alaybey Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A2
Girne Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A3
Selçuk Yaşar s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A4

**EK 3 Alternatif Yol -1 (devamı)**

Yeni Havaalanı Caddesi	İl yolu	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A4
6436/1 s.	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A4
Cahar Dudayev Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A4
Yeni Havaalanı Caddesi	İl yolu	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A5
6436/1 s.	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A5
Cahar Dudayev Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A5
6371 s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A5
6436/1 s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A5
6349 S.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Caddesi-A5
Cevdet Bilsay Caddesi	Cadde	Alternatif	Karşıyaka	Altinyol-A1
Gün Sazak Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karşıyaka	Altinyol-A1
1620/32 s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altinyol-A1
1620/5 s.	Sokak	Alternatif	Karşıyaka	Altinyol-A1

**EK 4 Alternatif Yol - 2**

<b>Yol Adı</b>	<b>Tip</b>	<b>Durum</b>	<b>İlçe</b>	<b>Kod</b>
Altinyol	Bulvar	Muhtemel Hasarlı	Karşıyaka	Altinyol
351 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A1
301 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A1
300 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A1
1561 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A1
Sanayi Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A1
1401 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
1454 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
1456 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
1456/2 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
1443 s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
Okul s.	Sokak	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
Pınar Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
Gaziler Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A2
Kemalpaşa Caadesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A2

**EK 4** Alternatif Yol – 2 (devamı)

Şehitler Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A3
Kamil Tunca Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Bornova	Bornova-A3
Kemalpaşa Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A3
Manas Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Bornova	Bornova-A4
Sakarya Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A4
Mustafa Kemal Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A4
Kazım Karabekir Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A4
Gençlik Caddesi	Cadde	Alternatif	Bornova	Bornova-A4

**EK 5** Alternatif Yol - 3

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Yeşildere Caddesi	Cadde	Muhtemel Hasarlı	Konak	Yeşildere Caddesi
Gaziler Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-1
Gürçeşme Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-1
Menderes Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-1
Yeşillik Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-1
Mehmet Akif Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Yeşildere Cad.A-1
İzmir-Aydın Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-2
Ali Rıza Avni Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-2
Eski İzmir Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-2
Gaz. Has. Tah. Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-2
İzmir-Aydın Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-3
İzmir-Çeşme Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-3
Doğuş Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Yeşildere Cad.A-4
Menderes Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Yeşildere Cad.A-4
Eşrefpaşa Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-4
İzmir-Aydın Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-4
Erdem Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Yeşildere Cad.A-4
Mehmet Akif Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Yeşildere Cad.A-4
Bir. Milletler Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	Yeşildere Cad.A-4



**EK 5** Alternatif Yol – 3 (devamı)

Yeşillik Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-4
Ankara Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-5
İzmir-Aydın Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Karabağlar	Yeşildere Cad.A-5

**EK 6** Alternatif Yol - 4

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Halide Edip Adivar Caddesi	Cadde	Muhtelif Hasarlı	Karabağlar	H.E.A Caddesi
Eşrefpaşa Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	H.E.A Caddesi-A1
Bir. Milletler Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	H.E.A Caddesi-A1
Yeşillik Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	H.E.A Caddesi-A1

**EK 7** Alternatif Yol - 5

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
İnönü Caddesi	Cadde	Muhtelif Hasarlı	Konak	İnönü Caddesi
Gaz. Has. Tah. Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	İnönü Caddesi-A1
Ali Rıza Avni Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Karabağlar	İnönü Caddesi-A1
Mustafa Kemal Sahil Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Konak	İnönü Caddesi-A2
Mithatpaşa Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	İnönü Caddesi-A2

**EK 8** Alternatif Yol - 6

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Mustafa Kemal Sahil Bulvarı	Bulvar	Muhtelif Hasarlı	Konak	Mithatpaşa Caddesi

**EK 9** Alternatif Yol - 7

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Mithatpaşa Caddesi	Cadde	Muhtelif Hasarlı	Konak	M.K Sahil Bulvarı

**EK 10 Alternatif Yol - 8**

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Atatürk Caddesi	Cadde	Muhtelif Hasarlı	Konak	Atatürk Caddesi-
Cumhuriyet Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Konak	Atatürk Caddesi-A1
Şair Eşref Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Konak	Atatürk Caddesi-A1
Talatpaşa Bulvarı	Bulvar	Alternatif	Konak	Atatürk Caddesi-A1

**EK 11 Alternatif Yol -9**

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
İstihkam Viyadüğü	Viyadük	Muhtemel Hasarlı	Güzelbahçe	İstihkam Viyadüğü

**EK 12 Alternatif Yol -10**

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Balçova Viyadüğü	Viyadük	Muhtemel Hasarlı	Karabağlar	Balçova Viy.-A1
Kavacık-Payamlı Yolu	Yol	Alternatif	Balçova	Balçova Viy.-A1
Eski İzmir Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	Balçova Viy.-A1

**EK 13 Alternatif Yol -11**

Yol Adı	Tip	Durum	İlçe	Kod
Menderes Caddesi	Cadde	Muhtemel Hasarlı	Buca	Menderes Cad.
Akdoğan Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-1
Uğur Mumcu Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-1
Hayrettin Paşa Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-2
133 s.	Sokak	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-2
313 s.	Sokak	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-2
Erdem Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-3
Halk Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-3
Fevzi Çakmak Caddesi	Cadde	Alternatif	Buca	Menderes Cad.-3
İzmir-Çeşme Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Balçova	Mithatpaşa Cad.-A1
İzmir-Çanakkale Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Karşıyaka	Anadolu Cad.-A6

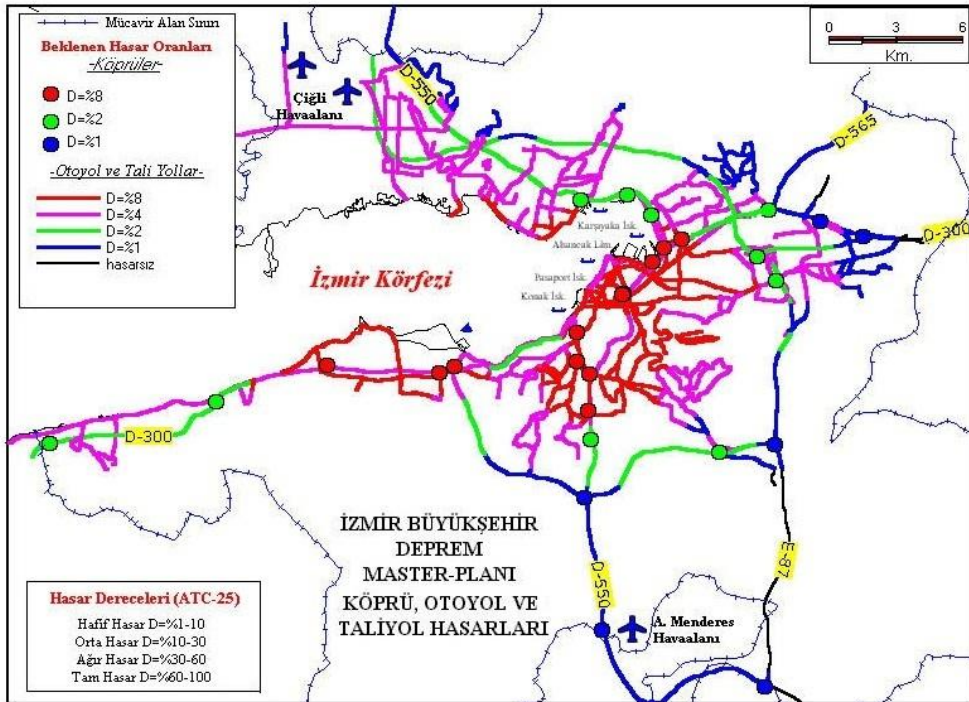
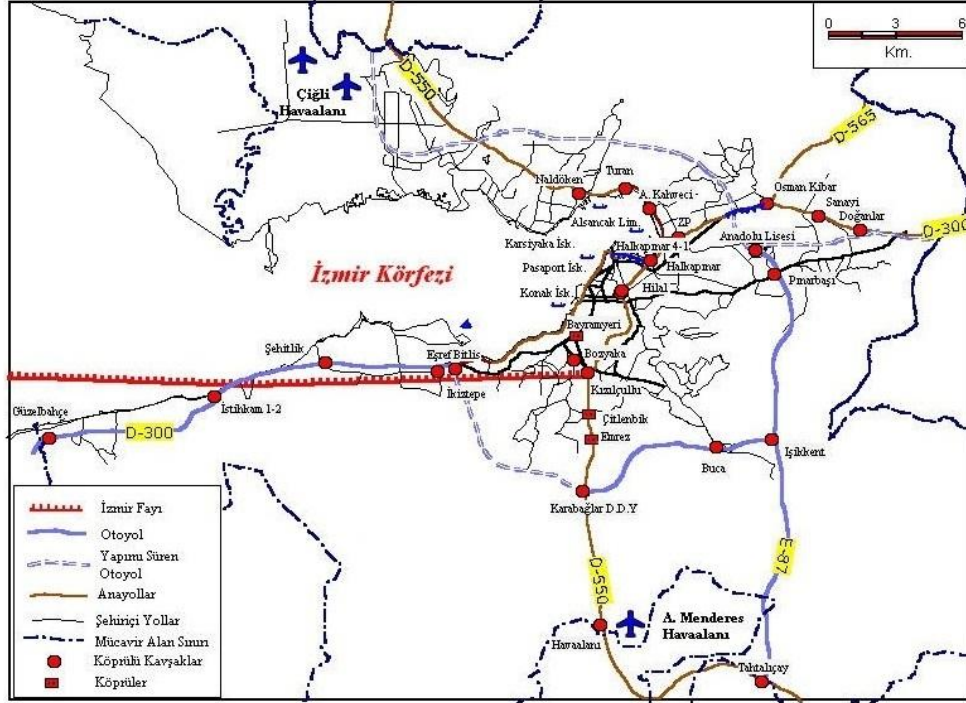
**EK 13 Alternatif Yol -11 (devamı)**

3962/30 s.	Sokak	Alternatif	Karabağlar	ESBAŞ Kav.-A1
800 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Eski İzmir Caddesi	Cadde	Alternatif	Konak	ESBAŞ Kav.-A1
Orman Yolu	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Evka 7 Yolu	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Akçay Caddesi	Cadde	Alternatif	Gazimir	

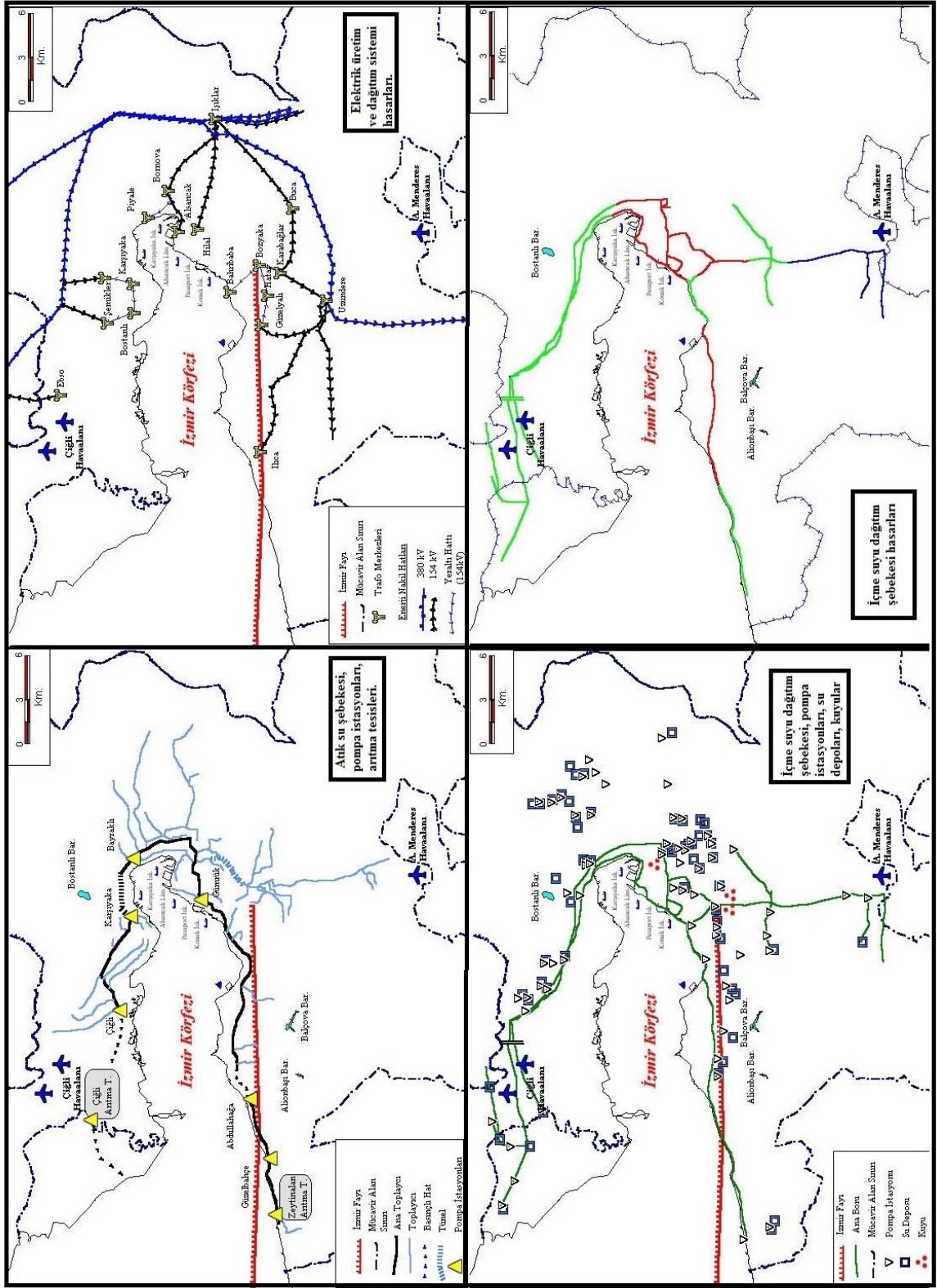
**EK 14 Alternatif Yol -12**

<b>Yol Adı</b>	<b>Tip</b>	<b>Durum</b>	<b>İlçe</b>	<b>Kod</b>
Akçay Caddesi	Cadde	Muhtemel Hasarlı	Gazimir	ESBAŞ Kavşağı
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Eski İzmir Caddesi	Cadde	Alternatif	Karabağlar	ESBAŞ Kav.-A1
28/17 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Önder Caddesi	Cadde	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
73 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İzmir-Aydın Otoyolu	Otoyol	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
38/2 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
99 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Hasan Güven Caddesi	Cadde	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Y.Refik Cesur Caddesi	Cadde	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
Abdül. Yavuz Caddesi	Cadde	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
80 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Karabağlar	ESBAŞ Kav.-A1
98 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
İsimsiz Sokak	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1
97 s.	Sokak	Alternatif	Gazimir	ESBAŞ Kav.-A1

**EK 15** İzmir Anakent ulaşım ağı ve depremden etkilenecek yol güzergâhı ve alternatif yollar



## EK 16 İzmir Anakent şebekeler ve İzmir Fayı



## EK 17 İzmir Anakent demiryolu ile metro güzergahı ve İzmir Fayı

