

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OLASI DEPREM ZARARLARINI AZALTACAK
MODEL ÖNERİSİ ve BURSA METROPOLİTAN ALANI
İÇİN BİR YÖNTEM**

Yüksek Mimar Nilüfer TAŞ

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında
Hazırlanan**

DOKTORA TEZİ



Tez Merkezi

TEZ NO 139766

Tez Savunma Tarihi : 02 Mayıs 2003
Tez Danışmanı : Prof. Hakkı ÖNEL (YTÜ)
Jüri Üyeleri : Prof.Dr. İmre ORHON (İKÜ)
Prof.Dr. İhsan BİLGİN (YTÜ)
Doç.Dr. Nilüfer AKINCITÜRK (UÜ)
Doç.Dr. Betül ŞENGEZER (YTÜ)

İSTANBUL, 2003

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OLASI DEPREM ZARARLARINI AZALTACAK
MODEL ÖNERİSİ ve BURSA METROPOLİTAN ALANI
İÇİN BİR YÖNTEM**

Yüksek Mimar Nilüfer TAŞ

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında
Hazırlanan**

DOKTORA TEZİ



Tez Merkezi

TEZ NO 139766

Tez Savunma Tarihi : 02 Mayıs 2003
Tez Danışmanı : Prof. Hakkı ÖNEL (YTÜ)
Jüri Üyeleri : Prof.Dr. İmre ORHON (İKÜ)
Prof.Dr. İhsan BİLGİN (YTÜ)
Doç.Dr. Nilüfer AKINCITÜRK (UÜ)
Doç.Dr. Betül ŞENGEZER (YTÜ)

İSTANBUL, 2003

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
ÇİZELGE LİSTESİ	v
GRAFİK LİSTESİ.....	vi
HARİTA LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem.....	1
1.2 Amaç.....	17
1.3 Önem	18
1.4 Sınırlamalar.....	19
1.5 Yöntem	19
2. DEPREM ZARARLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR	27
2.1 Afet Yönetimi	27
2.1.1 Deprem Öncesinde Yapılması Gereken Faaliyetler	28
2.1.1.1 Türkiye’de Yakın Geçmişimizde Yaşanmış Büyük Depremlerden Önce Yapılan Çalışmalar	31
2.1.2 Deprem Anında Yapılması Gereken Faaliyetler.....	34
2.1.2.1 Türkiye’de Yakın Geçmişimizde Yaşanmış Büyük Depremler Anında Yapılan Çalışmalar	35
2.1.3 Deprem Sonrası Yapılması Gereken Faaliyetler	39
2.1.3.1 Türkiye’de Yakın Geçmişimizde Yaşanmış Büyük Depremlerden Sonra Yapılan Çalışmalar	40
3. DEPREM ZARARLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK YÖNTEMLERİN İNCELENMESİ.....	46
3.1 Deprem Zararlarının Azaltılmasına Yönelik Dünya’da Uygulanan Yöntemler....	46
3.1.1 Amerika-FEMA Modeli	46
3.1.1.1 Deprem Kayıp Tahmini İçin FEMA-Zarar Azaltma Metodolojisi.....	67
3.1.2 Japonya-Tokyo Eyaleti Deprem Zararlarını Azaltılmak için Önlem Çalışmaları.....	73
3.1.2.1 Tokyo Eyaletinde Afet Önlemleri	73

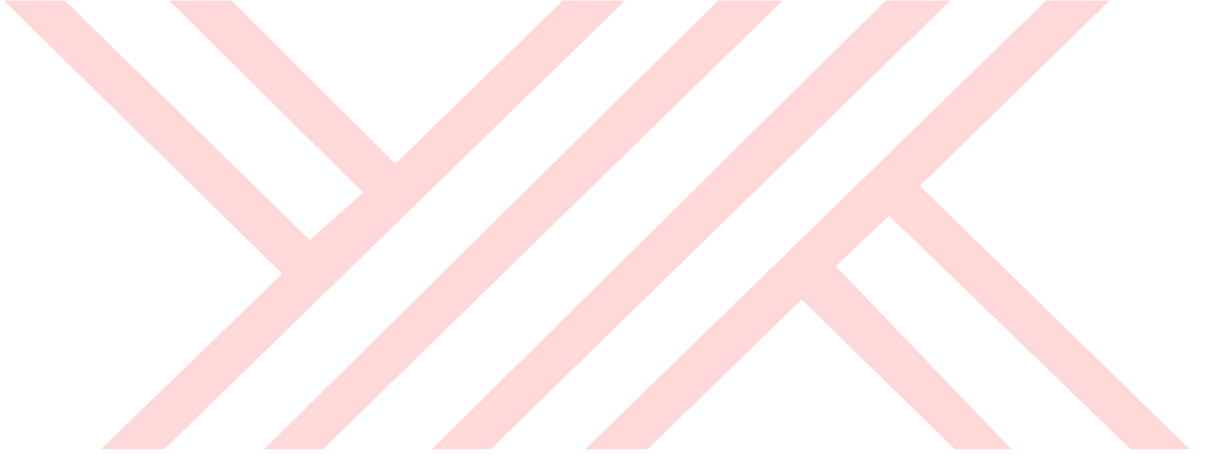
3.2	Deprem Zararlarının Azaltılmasına Yönelik Türkiye’de Uygulanan Yöntemler	88
3.2.1	Türkiye’de Depremlerle İlgili Mevzuatın İncelenmesi	88
3.2.2	İzmir İli Olası Deprem Zararlarını Önleme-Azaltma Çalışmaları.....	94
3.2.3	İstanbul İli Olası Deprem Zararlarını Önleme- Azaltma Çalışmaları	103
3.2.4	İstanbul- Merdivenköy Afet Riskleri Belirleme ve Önleme Çalışması.....	109
3.2.5	İstanbul- Kadıköy/ Fikirtepe Mahallesi Uygulaması.....	116
4.	OLASI DEPREM ZARARLARINI AZALTACAK YÖNTEMLERİN TÜRKİYE’DE YAPILAN UYGULAMALARLA KARŞILAŞTIRILMASI	122
4.1	Dünya’da Uygulanan Yöntemlerin Değerlendirilmesi.....	122
4.2	Türkiye’de Uygulanan Yöntemlerin Değerlendirilmesi.....	123
4.3	Olası Deprem Zararlarını Azaltacak Model Önerisi.....	126
5.	BURSA METROPOLİTEN ALANINDA ÖNERİ MODELİN UYGULANMASI.....	146
5.1	Bursa Metropoliten Alanı İçinde Öneri Model Kapsamında Yapılan Çalışmalar	146
5.2	Bursa Metropoliten Alanı İçin Yöntem	183
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	187
	KAYNAKLAR.....	190
	ÖZGEÇMİŞ.....	194

KISALTMA LİSTESİ

BOTAŞ	Boru Hatlarıyla Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BUSKİ	Bursa Su Kanalizasyon İşletmesi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DSİ	Devlet Su İşleri
ERYYP	Erzincan Depremi Rehabilitasyon ve Yeniden Yapılandırma Projesi
FEMA	Amerika Birleşik Devletleri Federal Olağanüstü Hal Yönetim Ajansı (Federal Emergency Management Agency)
GIS	Geographic Information System
IDNDR	International Decade for Naturel Disaster Reduction
KAF	Kuzey Anadolu Fayı
NEHRP	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Deprem Zararlarını Azaltma Programı
NIBS	National Institute of Building Sciences
PKB	TOKİ / Proje Koordinasyon Birimini
RADIUS	Kentsel Alanların Sismik Aktivitelere Karşı İncelenmesinde Risk Değerlendirme Araçları (Risk Assesment Tools For Diagnosis of Urban Areas Against Seismic Disaster)
SDF	Sivil Savunma Birlikleri (Self-Defence Forces-Tokyo)
TEAŞ	Türkiye Elektrik Anonim Şirketi
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TMG	Tokyo Metropolitan Hükümeti
TOKİ	Toplu Konut İdaresi

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1	Dünyanın önemli deprem kuşakları 5
Şekil 1.2	Türkiye ve çevresinin levha tektoniği modeli 6
Şekil 2.1	Doğal afet yönetimi için afetler halkası (zinciri)..... 28
Şekil 3.4	İl kurtarma ve yardım komitesi..... 93

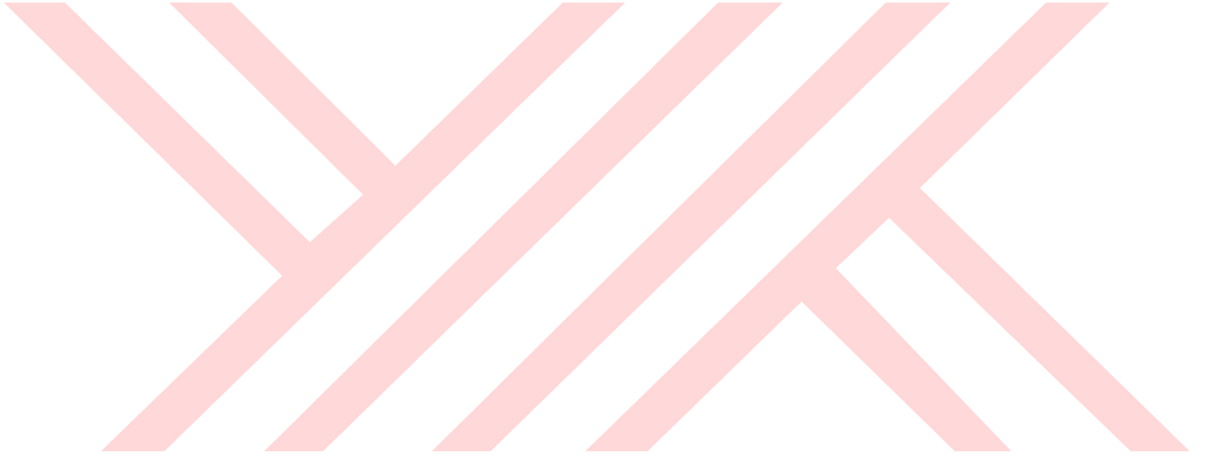


ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1.1 Deprem şiddeti mercalli şiddet ölçeği.....	3
Çizelge 1.2 Deprem büyüklüğü ve şiddeti	4
Çizelge 1.3 1996 yılı deprem bölgeleme haritasına göre deprem bölgelerinin yüzölçümü...	9
Çizelge 1.4 Deprem bölgelerindeki il sayısı dağılımı	9
Çizelge 1.5 Bursa ili deprem bölgeleri.....	16
Çizelge 1.6 Bursa ve çevresinde tarihsel dönemlerde olmuş depremler.....	16
Çizelge 1.7 ABD’de afet yönetim sistemi.....	24
Çizelge 1.8 Japonya afet yönetim sistemi	25
Çizelge 1.9 Türkiye afet yönetim organizasyon şeması.....	26
Çizelge 3.1 Amerika–afet öncesinde afet sonrasına yönelik hazırlıktaki aşamalar ve izlenen yöntem	66
Çizelge 3.2 Aşama 1 sonuçların analizi	69
Çizelge 3.3 Aşama 2 olası sonuçların analizi.....	71
Çizelge 3.4 TMG’nin acil görevli işlemleri	76
Çizelge 3.5 Japonya-Tokyo Eyaleti deprem zararlarının azaltılması için önlem çalışmaları	87
Çizelge 3.6 İzmir-Radius metodu	102
Çizelge 3.7 İstanbul İli olası deprem zararlarını önleme-azaltma çalışmaları	108
Çizelge 3.8 İstanbul- Merdivenköy afet risklerini belirleme ve önleme.....	115
Çizelge 3.9 İstanbul- Kadıköy/Fikirtepe mahallesi uygulama örneği.....	121
Çizelge 4.1 Dünya’da ve Türkiye’de uygulanan sistemlerin değerlendirilmesi	126
Çizelge 4.2a Olası deprem zararlarının azaltacak model önerisi- deprem öncesi	143
Çizelge 4.2b Olası deprem zararlarının azaltacak model önerisi- deprem anı.....	144
Çizelge 4.2c Olası deprem zararlarının azaltacak model önerisi-deprem sonrası	145
Çizelge 5.1 Olası hasarın altbölgelere dağılımı	161
Çizelge 5.2 Altyapının değişik şiddet değerleri altındaki hasar durumları.....	162
Çizelge 5.3 HAZUS 1997 ve Craig 1996 Nevada çalışmalarındaki ivme değerlerinin şiddete dönüştürülmesi.....	163
Çizelge 5.4 Tehlike altındaki okul sayısı	164
Çizelge 5.5 Olası okul hasar sonuçları.....	164
Çizelge 5.6 Olası can kayıpları	165
Çizelge 5.7 Bölgelerin aylık ciro değerleri	165
Çizelge 5.8 Hasar oranlarına göre kayıp ciro değerleri.....	166
Çizelge 5.9 Sağlık kuruluşlarındaki olası kayıplar	167
Çizelge 5.10 Çadırkent bilgileri	169
Çizelge 5.11a Sorumluluk çizelgesi- deprem öncesi	184
Çizelge 5.11b Sorumluluk çizelgesi- deprem anı	185
Çizelge 5.11c Sorumluluk çizelgesi- deprem sonrası	186

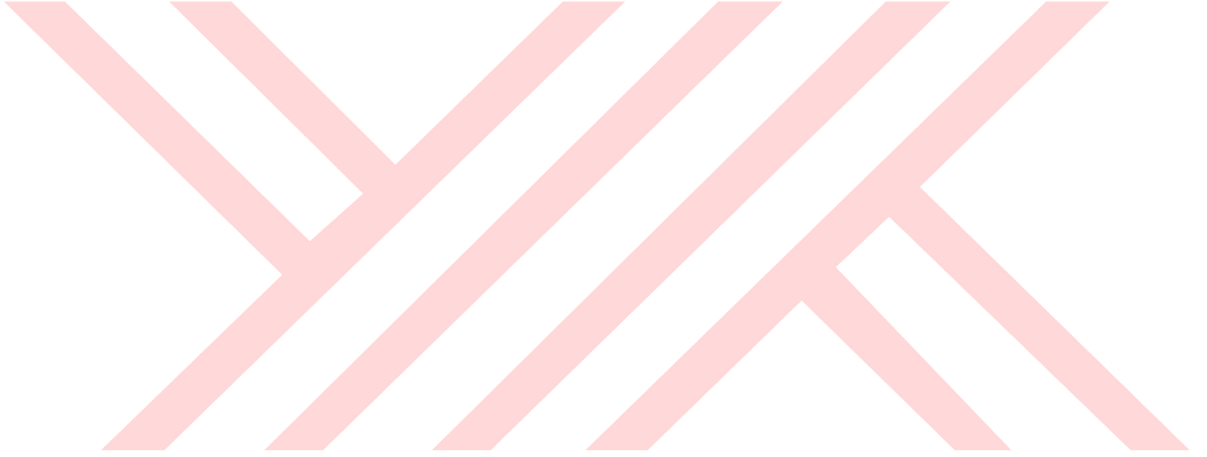
GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa
Grafik 2.1 Depremlerin birbirine göre oranı (konut hasar oranı).....	31
Grafik 5.1 Bursa-Merkez olası bina hasar tahmini.....	160



HARİTA LİSTESİ

	Sayfa
Harita 1.1	Türkiye ve çevresindeki önemli fay hatları 7
Harita 1.2	1996 yılında hazırlanan deprem bölgeleri haritası 8
Harita 1.3	Marmara ve çevresi fay hatları 15
Harita 5.1	Bursa Büyükşehir Belediyesi zemin risk haritası 147
Harita 5.2	Deprem tehlikesinin jeolojik yapıya göre dağılımı..... 148
Harita 5.3	Bursa altyapı haritası..... 158
Harita 5.4	Hastane yerleri 170
Harita 5.5	Eczane yerleri..... 171
Harita 5.6	Sağlık tesisleri..... 172
Harita 5.7	Mezarlık yerleri..... 173
Harita 5.8	Moloz döküm alanları 174
Harita 5.9	Eğitim kurumları..... 175
Harita 5.10	İl kriz merkezi ve çadır alanları 176
Harita 5.11	Bursa Büyükşehir Belediyesi yangın risk haritası 178
Harita 5.12	Yangın hidrantlarının yerleri..... 179
Harita 5.13	Su taşkın alanları..... 180

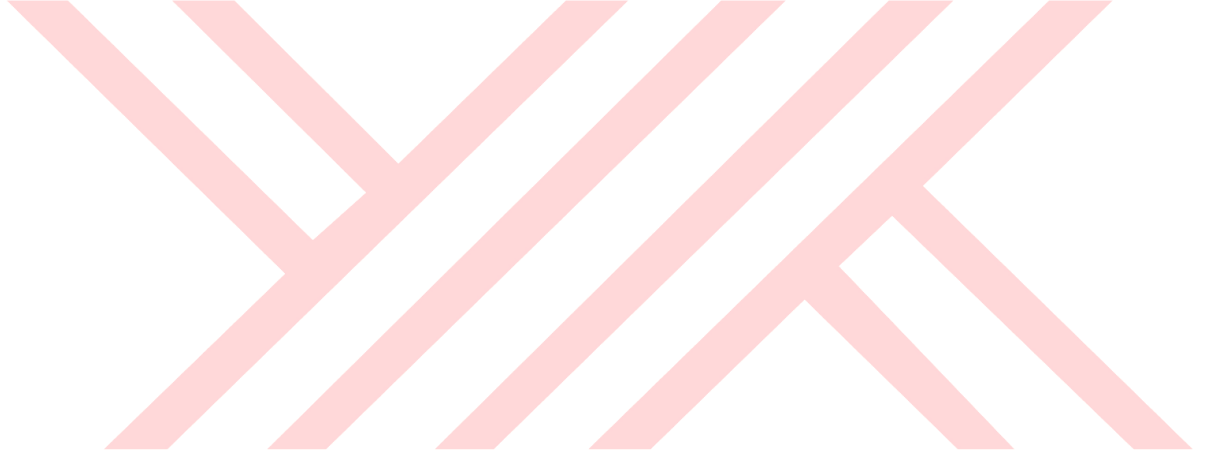


ÖNSÖZ

Depremler, yapılı bir çevrede olması halinde çok büyük boyutlarda insan, ekonomik ve sosyal kayıplara, fiziksel zararlara neden olan yıkıcı doğa olaylarıdır. Yakın tarihimizde ülkemizde ve dünyada çok sayıda yapıların bulunduğu kentsel alanlarda büyük depremler olmuş, ciddi kayıplar meydana gelmiştir. Deprem sonuçları dikkate alındığında kayıpların önlenmesi amacıyla yapı güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra kentsel alanların depreme karşı güvenlik düzeylerinin yükseltilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Olası deprem zararlarının önlenmesi veya azaltılabilmesi için, deprem olmadan önce kentleri tehdit edebilecek deprem tehlikesinin ve neden olabileceği risklerin belirlenmesi, gerekli önlemlerin alınarak yapılanların deprem anında ve sonrasında yapılacak faaliyetlerle bir bütünlük oluşturması gereklidir. Ayrıca yapılacakların en küçük yerleşim biriminden kent genelini kapsayacak boyutta yapılması, başarısı içinde toplumun deprem afet zararlarını azaltmaya yönelik çalışmalar ve afete hazırlıklı olmak konularında bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi önemlidir. Bu çalışmanın, olası deprem zararlarını azaltmak amacıyla deprem öncesi, anı ve sonrasında nelerin yapılması gerektiğine yönelik bir model ortaya koyarak, kentsel alanlarda ne tür çalışmaların yapılması gerektiğinin saptanmasında yol gösterici olacağına inanıyorum.

Bu doktora tezini hazırlamaya başladığımdan bu yana desteğini ve emeğini esirgemeyen aileme, eşime ve başta tez yürütücüm olmak üzere tüm hocalarıma, gerekli bilgilere ulaşmamda katkıda bulunanlara en içten teşekkürlerimi sunarım.

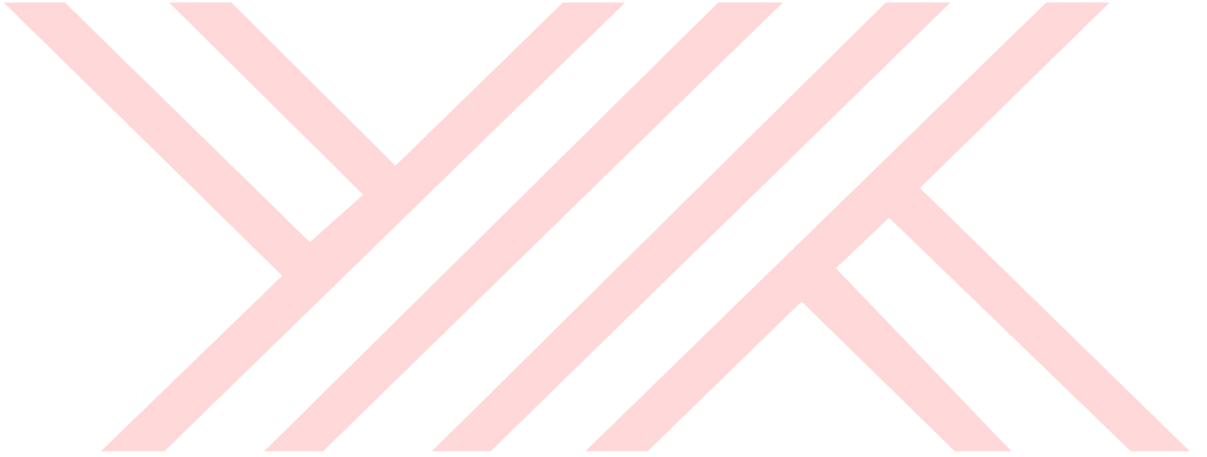


ÖZET

Olası deprem zararlarını azaltmak için yapılması gereken, depremlere karşı hazırlıklı olmaktır. Türkiye’de olası deprem zararlarını azaltma çalışmaları özellikle deprem anı ve sonrasında etkili işleyebilecek bir organizasyon şeklindedir. 1999 Marmara Depremi’nde ciddi kayıplar meydana gelmiştir. Birçok can ve mal kayıplarının yaşanmasında, sadece yapıların tasarım ve yapımdaki yetersizlikler değil, kentsel plan ve uygulamalardaki olumsuzluklar da etkili olmuştur.

Özellikle büyük hasarlara neden olan depremler, kentsel yerleşimlerde deprem risklerinin azaltılması gerektiğini, yeni düzenlemelerin ve önlemlerin alınmasının kaçınılmaz olduğunu göstermiştir. Olası deprem zararlarının azaltılması ve kentsel alanların depreme karşı güvenlik düzeylerinin yükseltilmesi amacıyla dünyadan ve ülkemizden farklı uygulamalar incelenerek değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme sonucu olarak da deprem öncesi, anı ve sonrasına yönelik olası deprem zararlarının azaltacak ilkeler belirlenmiştir. Bu ilkeler doğrultusunda olası deprem zararlarını azaltacak model önerisi yapılmıştır. Bursa kentinde yapılan çeşitli çalışmalar öneri modele uyarlanmıştır. Modelin uygulanabilmesi içinde Bursa Metropolitan Alanı için bir yöntem önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Deprem, afet, risk, zarar azaltma, Bursa

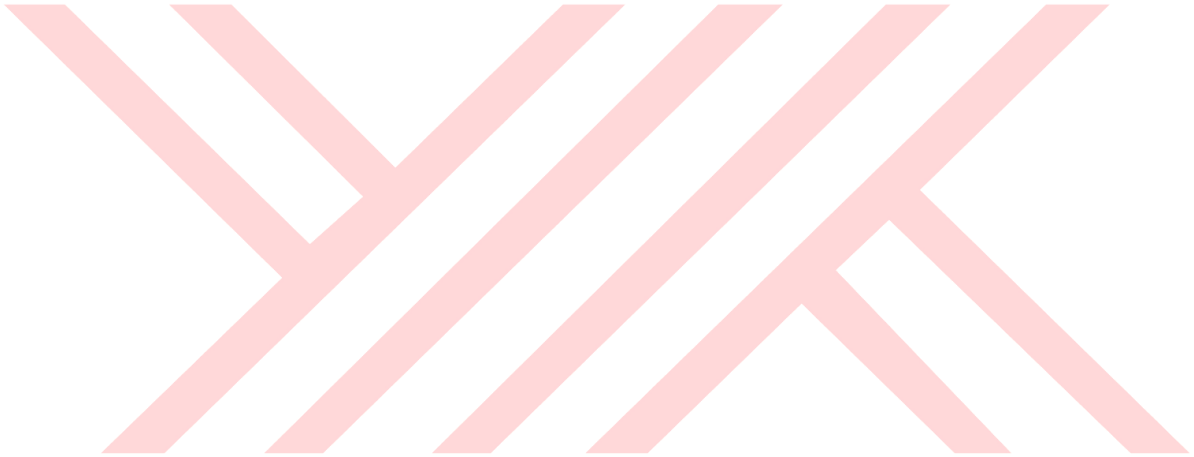


ABSTRACT

In order to mitigate possible earthquake damages, it is essential to be prepared against earthquakes. The procedures to mitigate possible earthquake damages in Turkey comprise an organization which will function effectively during and after an earthquake. The 1999 Marmara earthquake caused serious losses. Not only the deficiencies in the design and construction of buildings, but also the negative aspects of urban plans and applications have been influential in the experience of numerous losses of people and properties. Especially earthquakes which cause massive damages have demonstrated that earthquake risks should be reduced in urban areas, and that new organizations and measures are inevitable.

In order to reduce possible earthquake damages, and to increase the security levels of urban areas against earthquakes, different examples from our country and from the world have been examined and evaluated. As a result of this evaluation, the principles to reduce possible earthquake damages before, during and after earthquakes have been determined. A model proposal to mitigate earthquake damages has been developed according to these principles. Various applications in the city of Bursa have been adapted to the proposed model. A method has been developed to be applied the model in Bursa Metropolitan Area.

Keywords: Earthquake, disaster, risk, damage mitigation, Bursa



1. GİRİŞ

1.1 Problem

Ülkemizde başta depremler olmak üzere, seller, toprak kayması, yangın, vb. doğal ve insan ihmalleri sonucunda meydana gelen afetler, özellikle can, mal ve ekonomik açıdan büyük kayıplara neden olmaktadır. Bunun en çarpıcı örneği 17 Ağustos 1999 İzmit ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleridir. Bu yüzyılın başından itibaren depremlerden dolayı yaklaşık 80.000 kişi hayatını kaybetmiştir.

Özellikle göçlerin büyük bir bölümünü çeken sanayi bölgelerinde çarpık yapılaşma ve kentleşme artmaktadır. Bu da kontrol edilemez bir şekilde kentlerin, çok yoğun nüfusları barındırmasına, belirli bir planlama ve yapılaşma için alanın uygun olup olmadığına bakılmaksızın yerleşim alanlarının artmasına ve yayılmasına neden olmaktadır. Yine imarlı alanlarda da, ruhsat alınarak yapılan yapıların önemli bir yüzdesi deprem yönetmeliğinin gerektirdiği koşullara dikkat edilmeksizin, tasarım ve yapım aşamasında denetime tabi olmadan, belirli bir kalite standarttı aranmayan işçilik ve yapı malzemeleri kullanılarak inşa edilmektedir. Bu olumsuz koşullara ek olarak, kullanıma bağlı taşıyıcı sistemde gelişigüzel değişiklikler yapılmakta, imar planlarında yapılan değişikliklerle yoğunluklar arttırılmakta, bunun sonucunda da taşıyıcı sisteme dikkat edilmeksizin kat ilaveleri yapılmaktadır. Bu gibi nedenlerle alt ve üst yapının planlanmasında ve uygulamasında afetler yönünden gerekli önlemlerin alınmaması, yeni fiziksel çevrelerin oluşumunda deprem ve diğer faktörlerinin göz önünde bulundurulmaması olası bir deprem anında insan topluluklarında ve yerleşimlerinde büyük kayıplara yol açabilmektedir. Ayrıca, insan faaliyetlerini bozarak veya kesintiye uğratarak yaşam ve yerleşim üzerinde etkili olabilmektedir.

Bir doğa olayı olan depremlerin engellenmesi mümkün olmadığından, olası bir afete dönüşmemesi için yapılması gereken hazırlıklı olmaktır. Bu da yerleşim alanlarında olası bir deprem anında zarara uğrayabilecek ve zararlara neden olabilecek kentsel kusurların ve risk dağılımlarının belirlenmesini, ortaya çıkabilecek kayıpların önceden tahmin edilmesini ve bunlara karşı önlemlerin alınmasını gerektirmektedir. Önceden hazırlıklı olmak için yapılması gereken yapılı çevredeki riski azaltmaktır. Bunlara bağlı olarak da afet öncesinde afet sonrasına yönelik olarak yapılacakların belirlenmesi, hazırlıkların yapılarak gerekli önlemlerin alınmasıdır. Türkiye’de afetlere ilişkin yasal düzenlemeler, kurumsal yapı ve örgütlenmeler ağırlıklı olarak afet anı ve sonrasına yönelik olup, afet öncesi risk azaltıcı çalışmalara çok fazla

yer verilmemektedir. Deprem öncesi ve sonrası için yapılması gerekenler bir bütünün ayrılmaz iki parçası olarak kabul edilmeli, halk bilinçlendirilmeli, zarar azaltıcı önlemlerin benimsenmesi ve uygulanması için gerekli işleyiş ve yaptırımların, gerekli fiziki düzenlemelerin yapılacağı önlemler alınmalıdır. Bunların birbirinden bağımsız olarak yapılması depremlerin yıkıcı etkisini arttıracaktır.

1.1.1 Deprem Tanımı ve Oluşumu

Deprem, yerkabuğunun sahip olduğu çeşitli katmanlarda biriken enerjinin, belirli bir seviyeye geldiğinde serbest hale gelmesi; yerkabuğunda soğuma ve çeşitli sebeplerden dolayı meydana gelen ani yer değiştirmenin bir merkezden başlayıp yayılması ve yerkabuğunun sarsılması olayıdır. Yerkabuğundaki bu sarsılma fay hattı dediğimiz çizgisel bölgeler üzerinde görülür. Sarsılma olayı ani olarak başladığı için şok dalgaları oluşur. Bu şok dalgaları geçtikleri fay hattı (fay çizgisi) üzerindeki bütün yapıları sallar ve etkiler (Taş, 1995). Deprem tehlikesinin iki ölçüm biçimi vardır. Bunlardan biri büyüklük (magnitude), diğeri ise şiddettir (intensity). Depremlerin büyüklüğü (magnitude) ve şiddeti (intensity) genellikle birbirine karıştırılan iki kavramdır. Büyüklük, deprem sırasında boşalan enerji ile ilişkili bir değerdir ve aletsel olarak ölçülür. Şiddet ise deprem bölgesindeki hasara göre belirlenen göreceli bir değerdir.

Deprem Büyüklüğü (Magnitüdü) =M;

Deprem büyüklüğü (magnitüdü), belli bir zaman diliminde kaydedilen sismograf üzerindeki deprem dalgalarının genliğinin logaritması olarak tanımlanır (Boyut Yayın Grubu,2000). Deprem büyüklüğü; depremin meydana geldiği fay hattının çeşidi(normal,ters ve doğrultu atılımlı), fay hattında meydana gelen kırılmanın uzunluğu, fay hattının konumu (levhalar içi kırık veya levhalar arası kırık), depremin derinliği, yer altında enerjinin birikme süresi (iki deprem arasındaki periyodik zaman)’ne bağlıdır. Magnitüd ile depremin ölçüsü gözlemlerimizden ve hasar durumundan bağımsız olarak belirlenebilmektedir.

Deprem Şiddeti (Intensity) = I

Sismografların olmadığı dönemlerde, depremin ölçüsünü belirlemek amacıyla depremlerin canlılar, yapılar ve toprak üzerindeki etkileri sınıflanmış ve “Şiddet” adı verilen ölçek ortaya çıkmıştır. Çok çeşitli deprem şiddet ölçekleri vardır. Rossi-Forel (RF), Mercalli-Sieberg (MS), Omori-Cancani (OC), Mercalli-Cancani (MC), Değiştirilmiş Mercalli (MM), Medvedev-Sponheur-Kamik (MSK) ve Japon (JM) ölçekleri en çok kullanılan ölçeklerdir. Ülkemizde

Değiştirilmiş Mercalli ve MSK ölçekleri kullanılmaktadır. MM ölçeği 12 şiddet grubuna ayrılmıştır (Çizelge 1.1, Çizelge 1.2)(Türkiye Deprem Vakfı, 1999).

Deprem şiddeti; Deprem büyüklüğüne bağlı olarak ortaya çıkan ivme değerine, depremin büyüklüğü ve onu etkileyen bileşenlere, depremin merkez üssüne olan uzaklığına, jeolojik katmanların özelliklerine, yer altı suyu seviyesinin yüksekliğine, binanın hasargörebilirliğine bağlı olarak değişebilmektedir.

Çizelge 1.1 Deprem şiddeti mercalli şiddet ölçeği (Türkiye Deprem Vakfı, 1999)

Şiddet	Açıklama
I	Genellikle insanlar tarafından duyulmaz. Ancak duyarlı sismograflar tarafından hissedilir.
II	Ancak istirahat eden(oturan, yatan) ve özellikle yapıların üst katlarındaki kişiler tarafından duyulur. Asılmış konumdaki bazı eşyalar sallanabilir.
III	Yapıların içinde ve özellikle yapıların üst katlarında bulunan kişiler tarafından duyulur. Asılı cisimler sallanır. Birçok kişi bunun deprem olduğunu anlayamaz. Duran motorlu araçlar hafifçe sallanabilir. Ağır bir motorlu araç geçiyormuş gibi duyulur. Süresi algılanabilir.
IV	Gündüzleri yapıların içinde bulunan birçok kişi, dışarıda ise bazıları kişiler tarafından duyulabilir. Büyük bir kamyon geçiyormuş gibi algılanabilir. Geceleri bazı kişileri uyandırabilir. Tabaklar, pencereler, kapılar Sallanır, duvarlar gıcırdama sesleri çıkarır. Duran araçlar sarsılır.
V	Hemen herkes tarafından duyulur. Birçok kişi uyanır. Yönü izlenebilir. Mutfak eşyalarından ve pencere camlarından bir bölümü kırılabilir. Sıvalar çatlayabilir veya düşebilir. Kararlı olmayan eşyalar devrilebilir. Bazen ağaçların, direklerin ve diğer yüksek eşyaların sallandığı görülür. Sarkaçlı saatler durabilir. Kötü yapılmış bacalar ve bahçe duvarları yıkılabilir.
VI	Herkes tarafından duyulur. Birçok kişi korkar ve dışarı fırlarlar. Yürümek zorlaşır. Pencere camları, tabakalar ve cam eşyalar kırılır. Ağır eşyalardan bir bölümü yerlerinden oynar. Kitaplar raflardan düşer. Sıvalar ve D türü yapılarda çatlaklar oluşur. Bacaların düştüğü görülür. Ağaçlar ve çalılar sallanır ya da hışırda.
VII	Ayakta durmak zorlaşır. Herkes dışarı koşar. Araç kullanan kişiler depremin farkına varırlar. Asılı cisimler düşer. Eşyalar hasar görür. D türü yapılarda çatlak ve hasar oluşur. Zayıf tutturulmuş bacalar düşer. Sıva, zayıf tutturulmuş tuğla, taş ve fayans, korniş, parapet ve yapı dekorasyon malzemeleri gibi cisimler düşer. C türü yapılarda çatlaklar oluşur. Havuzda dalgalanma, su birikintilerinde küçük kaymalar ve çukurlar oluşur.
VIII	Araba sürmek zorlaşır. C türü yapılarda hasar ve kısmen yıkılma, B türü yapılarda az hasar, A türü yapılarda hasar yok. Zayıf duvarlar yıkılır. Heykeller, yüksekte duran su tankları, yığılmış malzemeler, kuleler ve bacalar yıkılır. Temeli zayıf ahşap yapılar devrilir. Ağaç dalları kırılır. Ağır eşyalar ters döner. Araç kullananlar rahatsız olurlar. Su kaynaklarının debisi ve sıcaklığı değişir. Arazide kum fışkırmaları (sıvılaşma), çatlak ve faylar (kırıklar) olur. Kayalar düşer ve heyelanlar olabilir.
IX	Genel bir panik olur. D türü yapıların tümü yıkılır. C türü ağır hasara uğrar. B türü önemli derecede hasar görür. Birçok yapının temelinde hasar olur. Yeryüzünde büyük yarık ve çatlaklar oluşur. Yeraltındaki borular kopar. Kumlu zeminlerde sıvılaşma olur.
X	B, C ve D türü yapıların büyük bir çoğunluğu yıkılır. İyi yapılmamış ahşap karkas, betonarme yapılarda çok ağır hasar ya da kırılma başlangıcı görülür. Baraj ve bentlerde önemli hasar gözlenir. Yeryüzünde büyük çatlaklar ortaya çıkar. Raylar bükülür. Irmak kıyılarında ve dik yamaçlarda heyelanlar olur. Kum ve çamur akmaları (sıvılaşma) görülür.
XI	Pek az yapı ayakta kalır. Köprüler yıkılır. Yeryüzünde büyük çatlaklar oluşur. Yeraltı boruları tümüyle işe yaramaz duruma gelir. Yumuşak zeminde yer kaymaları ve toprak yığıntıları olur. Raylar çok fazla eğilir.
XII	Tüm yapılar yıkılır. Deprem bölgesindeki yeryüzü biçimi değişir. Cisimler havaya fırlar. Yeryüzünde deprem dalgalarının ilerleyişi görülür. Ufuk ve yataylık kavramı yok olur.
A türü yapı: İyi işçilik, harç ve tasarım. Yatay kuvvetlere dayanmak üzere demir, beton vb. malzeme ile donatılı olarak inşa edilmiş sağlam yapı. B türü yapı: İyi işçilik ve harç, donatılı. Yatay kuvvetlere dayanıklı olarak tasarlanmamış. C türü yapı: Altele işçilik ve harç. Çok zayıf bir yapı olmamakla birlikte donatılı olarak ve yatay kuvvetlere dayanıklı olarak yapılmamış. D türü yapı: Kerpiç, taş gibi zayıf malzeme, kötü harç, standart dışı işçilik ve yatay kuvvetlere karşı zayıf.	

Çizelge 1.2 Depremın büyüklüğü ve şiddeti (Beynon,1990)

Magnitüd (Richter ölçeği)	Maksimum Şiddet (MSK Ölçeği)	Etki (MSK Ölçeği)	Etkilenen Çap (km)
4.0-4.9	IV-V	Çoğunlukla gözlenir	50
5.0-5.9	VI-VII	Korkutucu-Hasarlı binalar	110
6.0-6.9	VII-VIII	Hasarlı binalar-Bazı binaların yıkımı	200
7.0-7.9	IX-X	Binaların genel hasarı-Binaların genel yıkımı	400
8.0-8.7	XI-XII	Genel yıkım-zemin yapısının değişimi	800

1.1.2 Depremın Yeryüzünde Neden Olduğu Etkiler

Ülkemizi etkileyen doğal afet türleri içinde deprem, “belirsizlik oranının” en yüksek oluşu nedeniyle, en fazla can ve mal kaybına sebep olan türdür. Depremlerin olması önlenememektedir (Ataman ve Tabban, 1977).

Yeryüzünde depremler oluşum anında yer sarsıntısından başka bazı yer tehlikelerine ve yer hareketlerine neden olurlar. Depremın neden olduğu en önemli yer tehlikeleri; sıvılaşma, dayanım kaybı ve yoğunlaşmadır. Sıvılaşma bir çok depremde görülmüş bir olaydır. Deprem dalgaları suya doymuş kum tabakasını, özellikle kum gevşek ise, sıkıştırma yönünde hareket eder. Ancak bu sırada zemin taneleri arasındaki suyun basıncını da arttırarak, zemin tanelerinden birbirine aktarılan kuvvetlerin su tarafından taşınmasına sebep olabilir. İşte bu anda zemin tıpkı bir sıvı gibi davranır, kayma direncini kaybeder (Erdik, 2000).

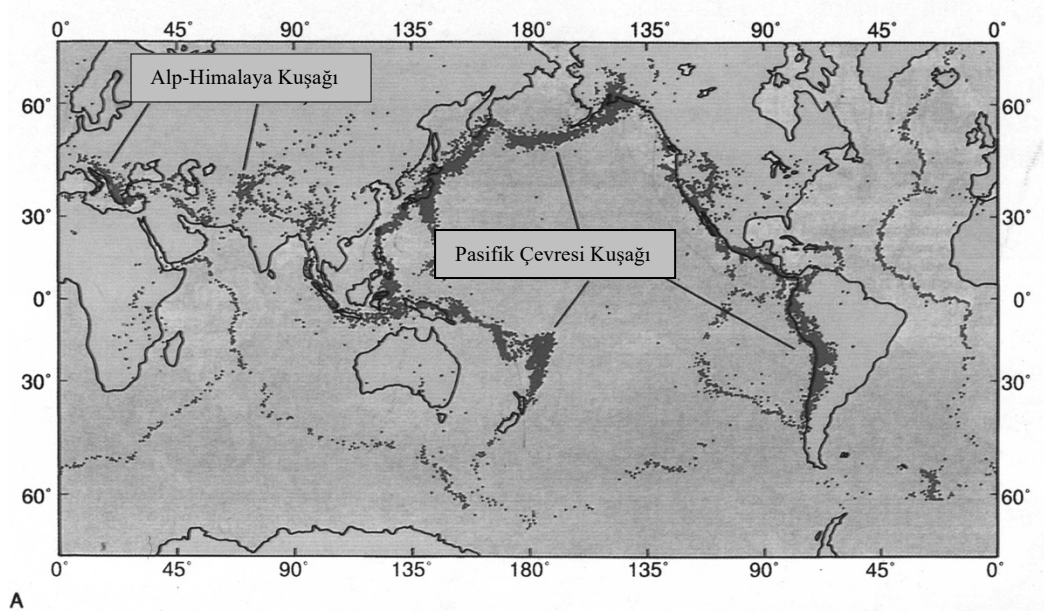
Depremın neden olduğu yer hareketleri ise; yer kayması (heyelan), kopma ve çökmedir. Heyelan, deprem olmadığı zamanlarda da ortaya çıkan bir yer hareketidir. Özellikle çok yağışlı mevsimlerde yamaçlarda konumlanmış gevşek ve dolgu tabakaları, altındaki sağlam zemin üzerinde ve eğim yönünde hareket ederler. Depremler sırasında bu tür alanlarda büyük ölçekli heyelanlar tetiklenir (Boyut Yayın Grubu, 2000). Depremın neden olduğu yer kaymalarına en hassas olan malzeme; gevrek, aşınmış ve/veya çatlamış kayalar, doymamış gevşek kumlar, hassas kil tabakaları olan doymuş kum ve çakıldır (Erdik, 1999). Kopma ve Çökme ise yamaçlarda konumlanan kaya ve toprak parçalarının depremler sırasında eğim aşağı hareket etmeleridir (Boyut Yayın Grubu, 2000).

Ayrıca, deniz altında, kıyısında ya da yakınında olan depremler “Tsunami” adı verilen büyük deniz dalgalarına neden olabilirler. Sismik deniz dalgası olarak da bilinen bu dalgalar genellikle yer yüzeyinden 50 km derine ve Richter ölçeğine göre 6,5’in üzerinde olan depremler sonucu oluşur. Tsunami’nin tehlikesi kıyıya yaklaştıkça artar. Çünkü kıyıya yaklaştıkça sığlaşan zeminle sürati artar ve büyük zararlara neden olur (Boyut Yayın Grubu,2000). Sel, dalganın yapılar üzerindeki yıkıcı etkisi ve kıyı erozyonu Tsunami sonucu oluşabilecek en önemli zararlardır.

1.1.3 Türkiye’nin Deprem Özellikleri

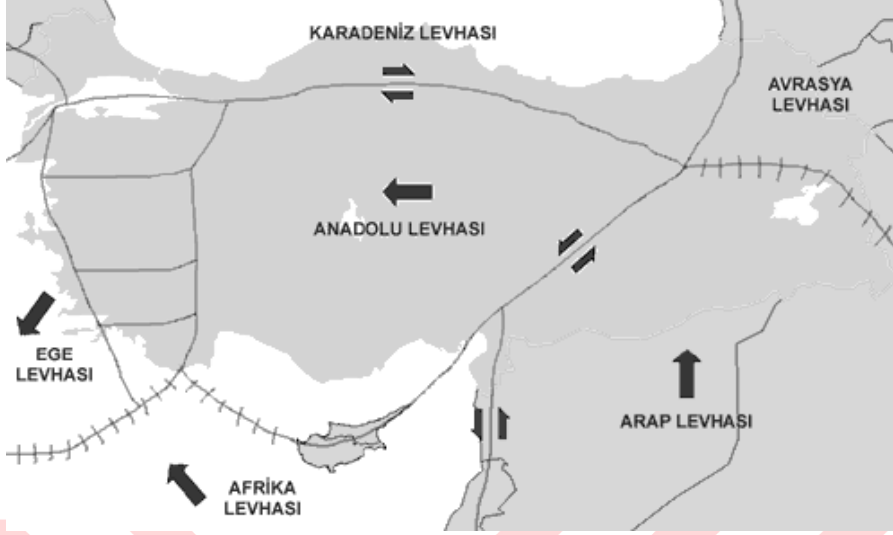
Türkiye, dünyadaki depremselliği yüksek olan ülkelerden birisidir. Bilinen tarihsel dönem deprem kayıtlarına göre M.Ö.2000 yılından beri hasar yapıcı büyük depremler yaşamıştır. Türkiye topraklarının % 96’sı değişik deprem tehlikesi ile karşı karşıyadır. Nüfusunun %98’i de deprem riski altında yaşamaktadır (Pampal, 2000).

Yerküre üzerinde aktif iki önemli deprem kuşağı vardır. Bunlardan biri “Pasifik Çevre Kuşağı”, diğeri ise “Alpid Kuşağı”dır. Türkiye, dünya üzerinde Kuzey Hindistan, Afganistan, İran, Yunanistan, Yugoslavya, İtalya, Kuzey Afrika, İspanya’dan geçen “Alpid Kuşağı” adı verilen “Akdeniz Deprem Kuşağı” üzerinde bulunmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Dünyanın önemli deprem kuşakları (Türkiye Deprem Vakfı, 1999),

Avrasya ve Arabistan levhaları arasında sıkışma süreci içine giren Anadolu karmaşık bir tektonik deformasyon, belirgin dizi fay zonları ve dağınık bir depremsellik gösterir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Türkiye ve çevresinin levha tektoniği modeli (<http://www.sayisalgrafik.com.tr/deprem/>)

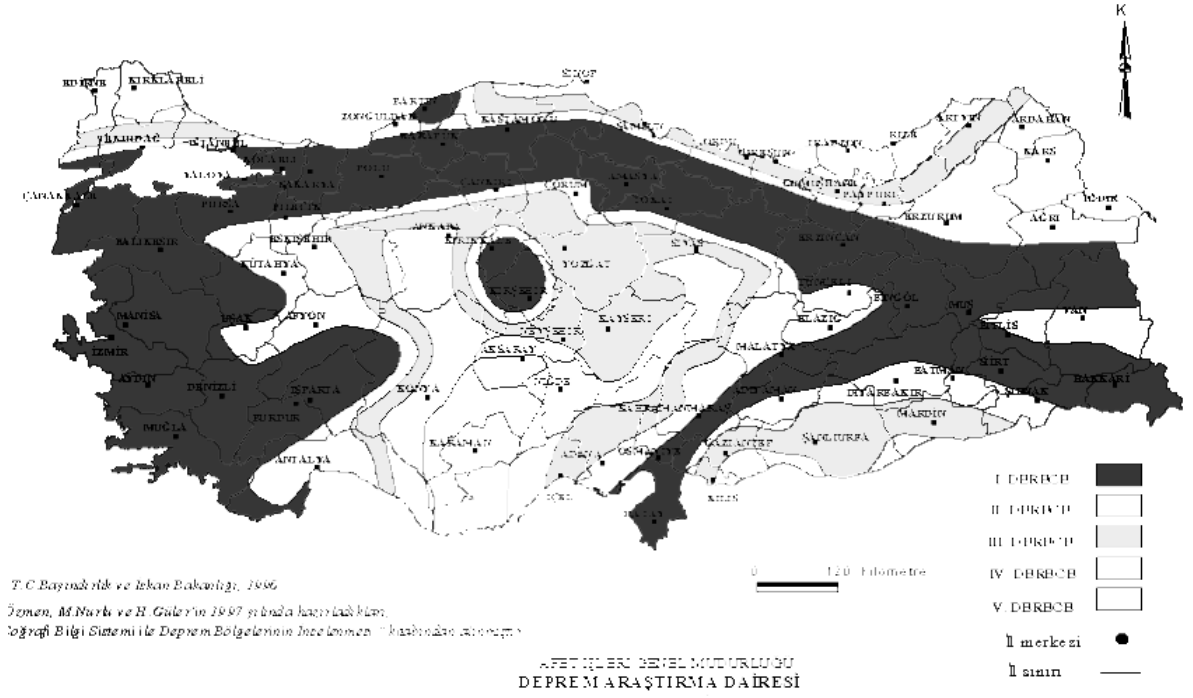
İlk bakışta, Anadolu’da iki büyük fay zonu bulunmaktadır. Bunlar Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu faylarıdır. Ege ve Doğu Anadolu bölgelerindeki depremsellik ise daha dağınık bir görünümündedir (Eyidoğan, 1986).

Türkiye belli başlı şu sismotektonik bölgelere ayrılabilir (Eyidoğan, 1986):

1. Kuzey Anadolu Fay Zonu
2. Doğu Anadolu Fay Zonu
3. Bitlis Bindirme Zonu ve Doğu Anadolu Sıkışma Zonu
4. Ege (Batı Anadolu) Grabenler Zonu (Harita 1.1)

Tarihin ilk çağlarından itibaren sayısız deprem yaşamış olan Türkiye’de, yalnızca cumhuriyet kuruluşundan bugüne kadar geçen zaman içinde can ve mal kaybına neden olan 40’dan fazla büyük deprem olmuştur. Türkiye’de 1903-1999 yılları arasında, depremlerde oluşan toplam can kaybı 81.630 kişidir. Bu dönemde tarihimizin en büyük depremi olan 26.12.1939 Erzincan depremi 7.9 büyüklüğünde meydana gelmiş ve 116.720 konutun ağır hasar görmesine, 32.900 kişinin ölümüne neden olmuştur. Bu depremlerin neden olduğu ağır hasarlı bina sayısı toplamı ise 463.494’tür (Pampal, 2000).

23.12.1972 tarihinde yürürlüğe giren eski Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, tarihsel deprem kayıtları, neotektonik ve sismolojik bulgulardaki gelişmelerin ışığında yeniden düzenlenerek değiştirilmesi ile hazırlanan yeni deprem bölgeleri haritası 18.04.1996 yılında yürürlüğe girmiştir (Pampal, 2000) (Harita 1.2).



Harita 1.2 1996 yılında hazırlanan deprem bölgeleri haritası (Türkiye Deprem Vakfı, 1996)

Türkiye, deprem riski bakımından bölgelerin durumunu gösteren deprem bölgeleri haritasında beş bölgeye ayrılmıştır. I. ve II. derece deprem bölgeleri ; çok büyük depremlerin her zaman olabileceği kabul edilen en tehlikeli bölgelerdir. III. ve IV. derece deprem bölgeleri; gerçekleşebilecek depremlerin daha küçük şiddette olabileceği ve aynı zamanda I. ve II. derece deprem bölgelerinde meydana gelecek depremlerden etkilenebileceği kabul gören bölgelerdir. V. derece deprem bölgesi ise tehlikesiz olarak kabul edilen, depremlerin hiç olmayacağı ya da can ve mal kayıplarına neden olmayacağı, diğer bölgelerde yaşanacak depremlerden hiç etkilenmeyeceği kabul edilen bölgedir.

1990 yılı itibariyle, 1996 deprem bölgeleme haritasına göre il ve ilçe merkezlerinde yaşayan nüfusun %60'ı birinci, %14.7'si ikinci, %12.3'ü üçüncü, %11.8'i dördüncü, %0.9'u beşinci deprem bölgesinde yaşamaktadır (Şengezer, 1999).

1996 yılı deprem bölgeleme haritasına göre, deprem bölgelerindeki Türkiye'nin yüzölçümü dağılımı Çizelge 1.3'de verilmiştir.

Çizelge 1.3 1996 yılı deprem bölgeleme haritasına göre deprem bölgelerinin yüzölçümü

(Özmen vd., 1997)

Deprem Bölgeleri	Yüzölçümü	%
I. derece	328.995	42
II. derece	186.411	24
III. derece	139.594	18
IV. derece	97.894	12
V. derece	32.051	4
TOPLAM	784.945	

1996 yılı deprem bölgeleme haritasına göre, deprem bölgelerindeki illerin dağılımı Çizelge 1.4’de verilmiştir. Bu çizelgeye göre illerimizin büyük çoğunluğunun I. ve II. derece deprem bölgelerinde yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 1.4 Deprem bölgelerindeki il sayısı dağılımı (Özmen vd., 1997)*

Deprem Bölgeleri	İl Sayısı	%
I. derece	35	43
II. derece	22	27
III. derece	13	16
IV. derece	9	11
V. derece	2	2
TOPLAM	81	

Büyük deprem etkisinde kalma olasılığı yüksek yerleşim bölgelerinde, deprem etki ve zararlarının derecesini belirleyen bazı unsurlar vardır. Bunlar; bölgenin deprem özelliği, yerleşim alanının yeraltı ve yerüstü fiziksel özellikleri, yapının özelliği, kişilerin deprem konusundaki bilinç düzeyi, nüfus yoğunluğudur.

Türkiye’de büyük sanayi kuruluşlarının %98’i deprem bölgelerinde bulunmaktadır. Fakat daha da önemlisi %74’ü deprem riski yüksek bölgelerde yer almaktadır (Taş, 1995). 1950’lerden itibaren tarım sektöründe yaşanan olumsuz değişimler, hızlı nüfus artışı, 1980’li yıllardan beri Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaşanan terörün etkisiyle sanayi bölgelerine büyük göçler olmuştur. Kentleşmenin hızlanmasıyla birlikte, çarpık yerleşme ve sağlıksız yapılaşma önemli deprem bölgelerindeki can ve mal riskini daha da arttırmıştır.

Aşırı göç alan ve veren kentlerde toplumsal çevrede yaşanan dengesizlik depreme karşı dayanıklı yapıların ve kentlerin oluşmasını olumsuz yönde etkilemiştir. Ülke topraklarının

* Kaynakta 1.derece deprem bölgesindeki il sayısı 34 olup,Düzce’nin il olması ile sayı 35 olarak düzeltilmiştir.

büyük bir kısmının deprem riskine sahip olması, bu topraklar üzerinde önemli sanayi kuruluşlarının bulunması, nüfusun büyük bir kısmının yaşaması tehlikenin boyutunu daha da arttırmaktadır. Bu nedenle geçmişten ders alarak, gelecekteki afetlerin etkilerinin azaltılabilmesi için halkın deprem hakkında eğitilmesi, deprem riskine karşı bir deprem senaryosu; deprem anında neler yapılacağı, deprem sonrasında nelerin yapılması gerektiği mutlaka daha önceden planlanması gereken önemli bir konudur.

1.1.4 Deprem Etkilerini Arttıran Nedenler

Ülkemizde yaşanan depremlerde meydana gelen yapı hasarlarının ve bunların neden olduğu can ve mal kayıplarının çok yüksek düzeylerde olması bazı problemlerin varlığını göstermektedir.

Depremde en az zarar görmeyenin iki temel ilkesi, uygun yerleşme yerinin seçimi ve bu yere uygun nitelikli ve depreme dayanıklı yapı yapımıdır. 1999 Kocaeli ve Düzce depremlerinde ve daha önce yaşanan büyük depremlerde meydana gelen kayıplar nitelsiz yapı ve uygun olmayan yer seçiminden kaynaklanmıştır.

Yapı üretiminde, bir yapının elde edilmesi için 4 temel süreç vardır. Bunlar; planlama, tasarım, yapım ve kullanım süreçleridir. Nitelikli ve depreme dayanıklı bir yapı, ilk olarak yürürlükteki yasa ve yönetmeliklerin yeterliliği olmak üzere bu dört süreçte yer alan ve hizmet üreten kesimlerin sağlıklı ürün vermesi ve yapının tüm süreçlerine, uzmanlıklarına göre etkin katılmalarıyla mümkündür.

Nitelikli bir ürünün elde edilebilmesi için olmazsa olmaz 5 temel etmenin birbirini tamamlar nitelikte kullanılması gerekir. Üreticiler, bunu 5M olarak adlandırmaktalar. Bunlar sırası ile “(man) insan”, “(material) malzeme”, “(machine) makine-araç”, (method) yöntem- teknoloji” ve “(money) para”dır. Son yıllarda bu kavramlara altıncı (M) olan “(management) yönetim (yapım ve risk yönetimi)” kavramı da eklenmiştir. Nitelikli ve iyi yetişmiş insan gücü (man), yapının işlevine uygun nitelikli gereç seçimi (material), doğru seçilmiş araç ve gerecin, tasarım amacı ile doğru olarak seçilmiş teknoloji (machine) ile, yapının taşıyıcı sistemi (strüktür) ve yapım yönetiminin (konstrüksiyon) ve bütün bunların sağlanmasına yetecek finans kaynağının (money) ayrılması gibi etmenler doğru bir yönetim sistemi (manager) ile yönlendirildiğinde (iş akışı ile para akışı arasındaki dengenin kurulması ile birleşerek), yürürlükteki yasalarla da

destek görmesi durumunda, sonuç ürün olan yapının niteliği tartışılmaz. Nitelikli bir sonuç ürün, deprem güvenli yapıların üretimi anlamını taşır (Önel, 2000).

Deprem sırasında yapılarda oluşan hasarların nedenlerinin saptanması, tanımı ve bu hasarları önlemek amacıyla alınması gereken önlemlerin neler olması gerektiği belirlenmelidir.

Deprem etkilerinin azaltılması için yapı güvenliğinin sağlanmasının yanında depreme dayanıklı kentsel planlamada önemlidir. Yani, trafik, inşaat koşulları ve sınırlamaları, kısaca şehir yapısı düzenlenmelidir. Başka bir ifade ile kaçak ve izinsiz inşaatın yasaklanması, mevcutların sıhhileştirilmesi; yerleşime açılacak bölgelerin sismik risklerinin araştırılması, fay hatlarına ve heyelan bölgelerine yakın veya daha önce afet geçirmiş alanlar gibi tehlikeli alanlarda her türlü yapılaşmanın engellenmesi; arazinin özelliğine uygun olarak belirlenecek kat yüksekliklerine uyulması, açık alanların oluşturulması, deprem alanlarının boşaltılabilmesi ve deprem sonrası halkın toplanabileceği açık alanlara ve meydanlara ulaşılabilmesi için karayolu ağının kurulması gibi düzenlemelerin yapılmasıdır. Planlamanın uygulanabilmesi içinde halkın bilinçlendirilmesi, eğitimi ve katkısı önemli olmaktadır.

Ülkemizde deprem güvenli kentsel çevreler oluşturmak için ülkemizdeki afet etkilerinin artmasındaki temel sorunlar olarak sıralanan (Şengezer, 1999);

- Ulusal gelir düzeyinin etkisi
- Çarpık kentleşme
- Rant mekanizmasının etkisi
- Konut politikalarının etkisi
- Kanun ve yönetmelikler
- Eğitim sorunu
- Planlama
- Denetim

konularına karşı yaklaşımlar geliştirilerek, çözümler üretilmelidir. Doğru yaklaşım, daha sonraki depremlerdeki can ve mal kaybını azaltacaktır.

1.1.5 Türkiye’de Depremlerin Ekonomik ve Sosyal Boyutları

Türkiye’de depremler doğal afetler arasında en tehlikeli olanıdır. Depremlerin önceden tahmin edilememesi, çok ani olup bitmesi ve önlenememesi diğer doğal afetlerden daha etkili olmasına neden olur.

Ülkemiz, dünya üzerindeki konumu ve jeolojik yapısı nedeniyle yüzyıllardan beri büyük doğal afetlerle karşılaşmış, bu yüzden can ve mal kaybı ile sosyo-ekonomik gelişmemizde küçümsenemeyecek duraksamalar meydana gelmiştir (Ataman ve Tabban, 1977).

Türkiye’nin depremselliği üzerinde yapılan incelemelerde her yıl en az bir defa hasar yapan şiddetli bir depremin ve ortalama olarak 5 yılda bir defa da 9-10 şiddetinde büyük depremlerin meydana geldiği görülmektedir (Şengezer, 1991).

Yapısal çevrenin yıkımı ve hasar görmesi depremlerden sonra görülen en belirgin özelliktir. Depremlerden sonra birçok yapı; konutlar, işyerleri, fabrikalar, okullar, hastaneler, tarihi ve kültürel değeri olan binalar vb., zarar görebilmekte ve/veya yıkılabilmektedir. Yapılarla birlikte toplum için hayati önem taşıyan alt yapı; yollar, demiryolları, iletişim ağı, içme suyu şebekesi, doğal gaz boru hatları vb. de zarar görebilmektedir. Bütün bunların bir sonucu olarak da normal hayat sosyal kesintiye uğramaktadır. Bu kesintinin büyüklüğü; depremin yıkıcılık özelliğine ve de toplumun deprem zararlarını azaltmaya yönelik yapmış olduğu hazırlıklara göre farklılık gösterebilmektedir. Yıkıcı depremlerden sonra oluşan yapısal çevre kayıplarının yeniden yapımı ve iyileştirilmesi çalışmaları aylar ve hatta seneler sürebilmektedir.

Yaşanan ve on ilde (İzmit, Adapazarı, Yalova, Düzce, İstanbul, Bursa, Eskişehir, Karabük, Zonguldak) etkili olan 1999 Marmara Depremlerinin sonuçlarına ilişkin Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü’nün 14.02.2000 tarihli hasar tespit durumuna göre 307 bin konut, 45 bini işyeri olmak üzere toplam 352 bin konut ve işyeri hasar gördüğü belirtilmiştir. Yıkılan, ağır ve orta hasar gören konut ve işyeri sayısı 224 bin’dir. Yıkım ve hasardan direkt etkilenen insan sayısı ise 1 milyon 500 bin civarında olduğu açıklanmıştır.

17 Ağustos 1999 depreminin imalat sanayi işyerlerinde, konut, ticari ve sınai yapı, makine-teçhizat, mamul ve yarı mamul stok kaybı, vasıflı ve vasıfsız işgücü kayıpları gibi etkilerinin yanı sıra bazı tesislerin oluşan hasar sonucu veya enerji, ulaştırma-haberleşme altyapısında

oluşan hasar nedeniyle üretime gerek bir süre ara vermesi gerekse düşük kapasite ile çalışmasından dolayı üretimde ve milli hasılda kayıplar olmuştur. Deprem bölgesindeki bazı kamu kuruluşlarına ait imalat sanayisinde (Türkiye Petrol Rafineleri A.Ş., Türkiye Vagon Sanayi A.Ş., İstanbul Gübre Sanayi A.Ş., Türkiye Selüloz ve Kağıt Fabrikaları A.Ş., Petkim Petrokimya A.Ş., Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğünün bağlı ortaklığı olan Adapazarı Şeker Fabrikası ve Türkiye Zirai Donatım Kurumu) cari fiyatlarla toplam 105,8 trilyon lira miktarında maddi kayıp olduğu tahmin edilmiştir (Resmi Gazete, 1999).

Bir bölgedeki tarihsel ve kültürel değere sahip yapıların yok olması da ölçülemeyecek büyüklükteki başka bir zarara yol açmaktadır. Tarihi yapılar, bir toplumun kendi kültürel özelliğini tanımlayan önemli değerlerden olup, kendisi ve içindekilerle birlikte toplumun geçmişle olan bağlantısını sağlamaktadır. Yok olan bu tarihi değerlerin tekrar yerine yenilerinin yapılması maddi olarak mümkün olsa dahi, manevi açıdan mümkün olmamaktadır.

Ekonomisi iyi olmayan bir ülkede meydana gelebilecek depremin neden olacağı yıkımlar ve hasarlar önemli ölçüde zararlar oluşturabilmektedir. Deprem sonrasındaki işyerlerinin, fabrikaların, sanayilerin zarar görmesi sonucu ortaya çıkan ani iş kayıpları deprem bölgesinden çalışan pek çok insanın göç etmesine neden olmaktadır. Yeterli işgücünün sağlanamaması işletmelere yapılacak yardımların, teşviklerin yapılmasını engelleyebilmektedir. Bütün bunların sonucunda da o bölgedeki ekonomide büyük bir durgunluk ve gerileme yaşanabilmektedir.

Depremin imalat sanayisine olan etkilerini belirlemek amacıyla Devlet İstatistik Enstitüsü'nün Ekim 1999 tarihinde Bolu, Sakarya, Kocaeli ve Yalova illerinde yapmış olduğu anket sonucuna göre; imalat sanayisinde 295,9 trilyon TL fiziki hasar, 355,4 trilyon TL üretim kaybı olmuştur. Yine bu illerdeki 1186 işyerinin 749'u deprem nedeniyle hasara uğramıştır. Üretimin durması veya yavaşlaması sonucunda ise gayri safi milli hasıla kaybının 546,3 trilyon TL (1,3 milyar dolar), üretim kaybının ise 1,2 katrilyon TL (2,4 milyar dolar) olacağı hesaplanmıştır (DİE, 1999).

Deprem sırasında yıkılan veya kullanılamaz hale gelen ve bozulan dengelerin tekrar düzeltilmesi için gereken kapital, kendi öz kaynakları ile sağlayamayan ve uluslararası ekonomik yardım alan ülkelerde, ulusal borcun büyük ölçüde artmasına, ekonomik

gelişmesinin yavaşlayıp bozulmasına, enflasyonun yükselmesine buna bağlı olarak da işsizliğin artmasına ve hatta ülke yönetiminde istikrarsızlığa yol açabilmektedir.

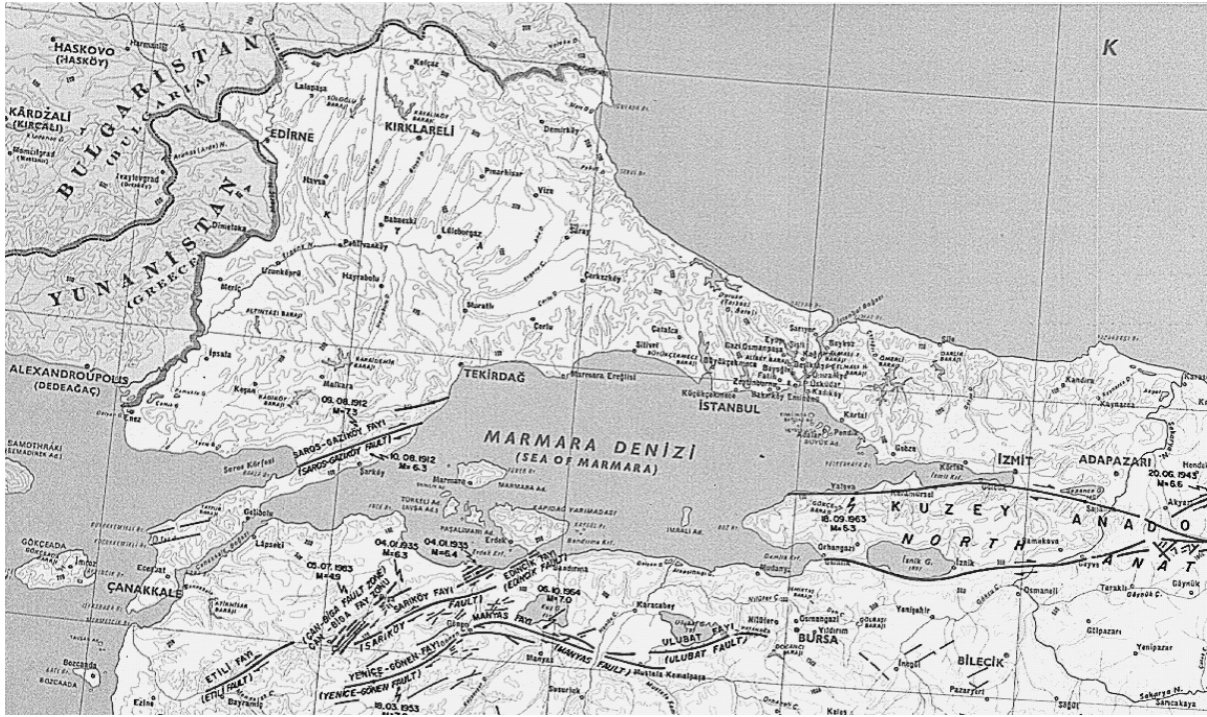
Bütün bu maddi kayıpların yanı sıra bir takım manevi kayıplarda yaşanılmaktadır. Depremler toplumların ve insanların sosyo-ekonomik ve psikolojik dengelerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Deprem sırasında yaşanan acı kayıplar pek çok insanın psikolojisini bozabilmektedir. Deprem sonrasında yaşanan göçler ailelerin parçalanmasına, akraba ve komşuluk ilişkilerinin kopmasına, gidilen yeni yerleşim alanlarına uyumda zorlukların yaşanmasına neden olabilmektedir.

Depremler can ve mal kayıplarının yanı sıra çevresel olarak ciddi sorunlarda yaratmaktadır. Altyapıda, özellikle içme suyu ve kanalizasyon sistemlerinin çatlaması veya kırılması, arıtma tesislerinin zarar görmesi, kimyasal sızıntıların oluşabilmesi, çöplerin ve tehlikeli atıkların düzenli olarak toplanmaması, hava kirliliğine neden olabilecek tesis yangınları kısa, orta ve uzun vadede önemli çevresel sorunlara neden olmaktadır. 1999 Marmara Depreminde TÜPRAŞ tesislerindeki depolarda çıkan yangın önemli çevresel sorunlar yaratmıştır.

Yukarıda söz edilen etkilerin yaşanmaması için deprem olmadan önce deprem zararlarının azaltılmasına yönelik hazırlıkların, çalışmaların yapılıp, önlemlerin alınması gereklidir.

1.1.6 Bursa ve Çevresinin Deprem Özelliği

Marmara Bölgesinde en etkin tektonik yapı Kuzey Anadolu Fayı ve kollarıdır. Bu fay Adapazarı'ndan itibaren batıya doğru iki büyük kola ayrılmaktadır. Üst kol Sapanca, İzmit ve Marmara Denizi içinden geçmektedir. Alt kolu ise Yenişehir, Bursa, Manyas, Yenice-Gönen ve Edremit'e doğru devam etmektedir. Bunun yanında bazı araştırmacılar İzmit-Gemlik, Bandırma, Biga ve Çan'dan geçen orta kolun varlığını ileri sürmektedirler (Bağcı, 2000) (Harita 1.3).



Harita 1.3 Marmara ve çevresi fay hatları(<http://www.mta.gov.tr>)

Sağ yönlü doğrultu atılımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun alt kolu üzerinde bulunan Bursa ili ve çevresi, “Batı Anadolu Genişleme Tektoniği” olarak adlandırılan tektonik rejimin etkisiyle kuzey-güney yönlü açılma ve grabenleşme tektoniğinin de etkisi altındadır (Eyidoğan, 1995).

Deprem mekanizması verileri kullanılarak Marmara Bölgesi'nin yer kabuğu deformasyonlarının yıllık değerleri hesaplanmıştır. Buna göre Bursa ve çevresinin de içinde bulunduğu Marmara Bölgesi yılda 7.0mm'lik bir hızla kuzey-güney yönünde açılmakta, 10mm'lik hızla sıkışmakta ve 20mm'lik bir hızla da sağ yönlü yer kabuğu hareketleriyle deforme olmaktadır. Bursa ve yöresini etkileyen bu aktif tektonik yapı, bu bölgede kırıklı bir yapı oluşturması nedeniyle jeotermal oluşumlara ve çok sayıda depremin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Eyidoğan,1995). Bursa ve çevresi 1.derece deprem bölgesindedir (Çizelge1.5) ve tarih boyunca önemli hasar yapan depremler yaşamıştır. Bursa ve yakın çevresinde tarihsel dönemlerde olmuş (1900 yılı öncesi) depremlerin özellikleri Çizelge1.6.'de verilmiştir (Soysal vd., 1981).

Çizelge 1.5 Bursa ili deprem bölgeleri (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1996)

Yerleşim Yeri	Deprem Bölgesi
BURSA(M)	1
BÜYÜKORHAN	2
GEMLİK	1
GÜRSU	1
HARMANCIK	2
İNEGÖL	1
Kurşunlu Belediyesi	2
Tahtaköprü	2
İZNİK	1
KARACABEY	1
KELES	2
KERTEL	1
MUDANYA	1
Zeytinbağı	1

Yerleşim Yeri	Deprem Bölgesi
MUSTAFAKEMALPAŞA	1
Çaltılıbük	1
Devecikonağı	1
Söğütalan	1
NİLÜFER	1
Çalı	1
Görükle	1
ORHANELİ	2
Göynükbelen Belediyesi	1
Karınçalı Belediyesi	1
ORHANGAZİ	1
OSMANGAZİ	1
Demirtaş	1
Soğukpınar	1
YENİŞEHİR	1
YILDIRIM	1

Çizelge 1.6 Bursa ve çevresinde tarihsel dönemlerde olmuş depremler (Soysal vd., 1981)

Tarih Gün/Ay/Yıl	Saat	Enlem	Boylam	Yer	Şiddet
33		40.40	29.70	İznik, Kocaeli, Bursa Yöresi	VIII
129		40.40	29.40	İznik, Zeytinbağı, Mudanya batısı	VIII
1417		40.20	29.10	Bursa	VII
1674		40.20	29.10	Bursa	VII
21.04.1851		40.00	28.40	M.Kemalpaşa, Bursa	VIII
23.08.1851	21	40.00	28.40	M.Kemalpaşa, Bursa	VII
28.02.1855	3	40.20	29.00	M.Kemalpaşa, Bursa	IX
11.04.1855	19.40	40.20	29.10	Bursa	X
15.12.1855	21.30	40.20	29.10	Bursa, İstanbul	VI
19.04.1858		40.20	29.00	Bursa	VI
04.06.1860		40.20	29.10	Bursa Yöresi	VII
11.01.1862		40.40	29.10	Bursa	VI
06.11.1863		40.20	29.10	Bursa	VII
14.02.1866	03.15	40.20	29.10	Bursa Yöresi	VI
24.02.1871	01.00	40.20	29.10	Bursa Yöresi	VI
17.01.1872		40.20	29.00	Bursa	VI
17.04.1876		40.20	29.10	Bursa Yöresi	VI
19.04.1878	09.00	40.70	29.30	İzmit, İstanbul, Bursa, Sapanca	VIII
30.12.1881		40.20	29.10	Bursa Yöresi	V
01.02.1884		40.20	29.10	Bursa Yöresi	VI
?09.1887		40.20	29.10	Bursa Yöresi	VI

1855 depremi tarihsel dönemin en iyi bilinen, Bursa ve çevresini en çok etkileyen depremdir.

IX şiddetinde hasar oluşturan bu depremde pek çok anıtsal yapı ve konut zarar görmüştür.

1900 yılları sonrasında Bursa ve çevresini etkileyen depremlerden en büyüğü Bursa'ya 7km uzakta olan ve büyüklüğü $M=5.6$ olan 13 Kasım 1948 depremidir (Eyidoğan, 2000). Bu depremin dışında, Bursa uzakta olan depremlerden de etkilenmiştir. Merkez üssü Gölcük olan 7.4 büyüklüğündeki 17 Ağustos 1999 depremi, Bursa'da 9 kişinin ölümüne, bazı binaların hasar görmesine neden olmuştur.

Ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan Bursa kenti, sanayileşmeye bağlı olarak hızlı bir şehirleşme yaşamaktadır. 1990-1997 nüfus sayımlarına göre nüfus artış hızı %28.78 olup, ülke genelinde 7.sırada yer almaktadır (<http://www.die.gov.tr>). Bursa'da yerleşim ve sanayi bölgeleri taşıma gücü düşük, sıvılaşma riski yüksek bir alüvyon alan olan Bursa Ovası üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu hızlı ve bilinçsiz büyüme, 1. Derece deprem bölgesinde bulunan Bursa için deprem tehlikesi sabit kalsa bile deprem riskini her gün biraz daha arttırmaktadır.

1.2 Amaç

Türkiye'nin en büyük illerinden birisi olan Bursa İli ve çevresi 1. Derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle önemli bir düzeyde fiziksel, sosyal ve ekonomik kayıplara neden olabilecek potansiyel deprem tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır.

Deprem zararlarının azaltılması ve önlenmesi amacıyla yapılacak çalışmalarda kentsel alanlarda risk taşıyan yapıların, altyapının, yerleşim alanlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi, önemli stratejik kararların alınması, daha sonra ise mevcut kaynakların rasyonel kullanımı içinde eylem planının hazırlanması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı olası bir deprem anında, olumsuz sonuçların yaşanmaması, afet zararlarının azaltılması için Dünya'da ve Türkiye'de uygulanmakta olan mevcut sistemler incelenmesi ve bunun sonucunda da deprem zararlarını azaltma ve önleme, deprem anında ve sonrasında yapılacak faaliyetlerin belirleneceği yeni bir sistemin oluşturulmasıdır. Ayrıca pilot bölge olarak seçilen Bursa Metropoliten alanında deprem güvenliğinin arttırılması amacıyla farklı kurum ve kuruluşlarca yapılan çalışmalar oluşturulan öneri adımlar içinde değerlendirilerek yapılması gereken çalışmaların belirlenmesidir.

1.3 Önem

Çarpık yapılaşma ve kentleşme, gelişmekte olan ülkelerin ortak sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Olası bir deprem anında tehlike oluşturacak bu yapılaşmalara bir de toplumun depreme hazırlıklı olmak konusundaki bilgisizliği ilave olunca, sonuç çok daha ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. Doğal bir olay olan deprem afet halini almaktadır. Afet sonrasında ortaya çıkan sonuçların devlet tarafından giderilmesi de zor olmaktadır. Depremlere karşı hazırlıklı olabilmek için deprem öncesinde, anında ve sonrasında yapılması gereken faaliyetlerin deprem olmadan önce planlanması ve gerçekleştirilmesi çok önemlidir. Yapılacak bütün faaliyetler birbiriyle ilişkili olup deprem zararlarının azaltılması amacına yönelik birbirini tamamlayan alt çalışmalardan oluşmaktadır. Bunlar, her ülkede farklı yöntemlerle araştırılmaktadır.

Deprem öncesinde; acil müdahale ve kurtarma planlarının geliştirilmesi, deprem tehlike ve risk saptamalarının, hasargörebilirlik çalışmalarının geliştirilmesi, deprem sonrasına yönelik eylem planlarının hazırlanmasının yanı sıra, deprem güvenli kentlerde yaşayabilmek için ortaya çıkan sorunların çözümlenmesi ve stratejik planların hazırlanması, halkın bilinçlendirilmesi vb. afet zararlarının azaltacak önlemler alınmalıdır. Deprem anında; arama-kurtarma ve ilkyardım, geçici barınma vb. önlemler almak, deprem sonrası içinde yeniden yapılanma ve iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerde olası deprem zararlarının azaltmak için deprem öncesi yapılması gereken faaliyetler yasa ve yönetmelik çerçevesinde, belirli bir sistematik dahilinde merkezi ve yerel yönetimler, gönüllü kuruluşlar ve bireyler arasında gerekli organizasyonlar ve hazırlıklar yapılarak gerçekleştirilmektedir. En üst düzeyden en alt düzeye kadar afet önleme sistemi tanımlanmaktadır. Hazırlanan planlar uzun dönemli, kapsamlı, dinamik bir özelliğe sahiptir. Ülkemizde yasal düzenlemeler ve örgütlenmeler deprem anı ve sonrasında yapılması gerekenleri belirlemektedir. Deprem öncesinde olası deprem risk ve zararlarının azaltmak için yapılması gerekenlerle ilgili belirgin bir sistem, organizasyon bulunmamaktadır. Yerleşimlerde riskleri azaltarak depreme önceden hazırlanmak yerine sonrasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Buna bağlı olarak da afet sonrasında can, mal ve ekonomik kayıplar artmaktadır.

1.4 Sınırlamalar

Deprem zararlarını azaltma çalışmaları; deprem öncesi önlemleri, deprem sonrasına yönelik deprem öncesi hazırlıkları ve deprem sonrası yeniden yapılanma-iyileştirme faaliyetlerini kapsamaktadır. Yapılması gerekenler bir bütünün ayrılmaz parçalarıdır. Bu faaliyetlerin tamamının incelenmesi çalışmanın kapsamını genişletecektir. Ülkemizde hızlı bir kentleşme yaşanmaktadır. Son yaşanan depremlerin, nüfusun fazla olduğu kentsel alanlarda meydana gelmesi ve kayıplara neden olması afet öncesi risk azaltıcı önlemlerin alınması gerektiğini göstermiştir.

Kentlerde deprem risklerinin azaltılmasının ilk adımı depreme önceden hazırlanmaktır. Kentsel alanların depreme karşı güvenliklerinin artırılması için; yapılı çevrede deprem zararlarının azaltılması ve önlemesi için yapılması gereken faaliyetler ele alınacaktır. Bu bağlamda da Dünya’da ve Türkiye’de deprem tehlikesi yaşayan kentlere ait deprem zararlarının azaltma çalışmaları incelenecektir.

1.5 Yöntem

Olası bir depremin hiç zarar görmeden veya çok az can ve mal kaybı ile yaşanabilmesi etkili bir yönetim ile mümkün olacaktır. Bunun içinde Türkiye’de ve Dünya’da uygulanan bazı deprem zararlarının azaltılmasına yönelik mevcut sistemlere bakılarak, bu sistem çerçevesinde zararı azaltmak için uygulanan yöntemler irdelenecektir. Yapılacak bu irdeleme sonunda da bir sistem önerisi oluşturulacaktır. Çalışma alanı olarak seçilen Bursa Metropolitan Alanı’nda yapılan çalışmalar öneri adımlara uyarlanarak, eksiklikler ve yapılması gerekenler belirlenecektir.

Türkiye ve Dünya’dan seçilen ülkelere ait afet yönetim modelleri ile ilgili genel açıklamalar aşağıda verilmektedir. Bunlar;

ABD’de Afet Yönetimi:

ABD’de tehlikelere maruz kalabilecek insanlara yardım sağlamak, acil durum hazırlıklarını etkin bir şekilde yürütebilmek amacıyla, birleşik devlet, eyaletler ve politik alt birimleriyle birlikte organizasyonel bir yapı kurulmuştur.

Birleşik devletin, eyaletlerin ve yerel yönetimlerin kriz yönetimi ve acil planlama yasaları ya da düzenleyici kuralları bulunmaktadır. ABD'nin afetle ilgili kurumsal yapılanmasının çerçevesi bu yasalara göre oluşmaktadır. Deprem zararlarının azaltılması, programların oluşturulması ve depremde can ve malın korunmasının amaçlandığı “1977 Deprem Tehlikelerini Azaltma Kanunu” deprem konusundaki temel kanundur. Kanun, sismik tehlikelerin ve hasar görebilirliğin önceden tahminini, anlaşılabilirliğinin artırılması, arazi kullanım uygulamalarının ve yapı yönetmeliklerinin geliştirilmesini, sismik tasarım ve inşaat tekniklerinin ilerletilmesini, deprem sonrasında araştırma ve eğitimin uygulamaya geçirilmesini ve risk azaltılmasının içermektedir.

ABD’de kapsamlı ve bütünleştirilmiş acil yönetim ulusal, eyalet ve bölgeler arasında işbirliğine dayanmaktadır. Ulusal ölçekte belirlenen politika ve programlar ve yasal düzenlemeler, eyaletlerin afetlere karşı sorumlulukları açısından yol gösterici, destekleyici, teşvik edici bir nitelik taşımaktadır. Her eyaletin ayrı yasama, yürütme ve yargı organlarının olması nedeniyle, afetlerle ilgili olarak her eyaletin ayrı yasal düzenlemeleri bulunmaktadır. Ancak bu yasal düzenlemeler, üst ölçekteki federal düzeydeki sistem ile bütünleşmektedir (Şengezer, 2002).

Afet yönetim sistemini organize eden, yatay ve dikey ilişkileri kuran en önemli kurum FEMA’dır. FEMA (Federal Emergency Management Agency), ulusal düzeyde afeti yöneten ve çalışmalar yapan, Başbakana rapor veren, bağımsız bir kurumdur. Eyalet düzeyinde ise FEMA ve yetkili diğer kurumlar afet etkilerini azaltma tedbirlerini uygulamakta ve finanse etmektedir (Şengezer, 2002). FEMA, olası afetlerde can ve mal kaybının azaltılması, altyapının zarar görmemesi için zarar azaltma (mitigation), ön hazırlık (preparedness), arama ve kurtarma (response), iyileştirme ve yeniden yapılanma (recovery)’yi kapsayan kapsamlı afet yönetimi çalışmaları yapmaktadır (<http://www.fema.gov/about/index.stm>).

FEMA, Ulusal Deprem Zararlarını Azaltma Programının (NEHRP) planlanması ve koordinasyonu için ilk sorumlu kurumdur. NEHRP içerisinde iki role sahiptir. Bunlardan birincisi, program için yol gösterici olarak hizmet eder. İkincisi, FEMA eyalet ve yerel seviyedeki yönetimlerde etkili deprem kayıplarını azaltma tedbirleri çerçevesinde teknoloji geliştirme ve araştırma sonuçlarını uygulamaya dönüştürme konusunda çalışır. FEMA ayrıca, deprem kayıplarının azaltılması konusunda kamuyu bilinçlendirme ve eğitim programlarını desteklemekte ve geliştirmektedir (Şengezer, 2002). ABD’de afet yönetim sisteminin genel çerçevesi Çizelge 1.7’de gösterilmiştir.

FEMA için deprem kayıp tahminlerini yapabilmek amacıyla NIBS (National Institute of Building Sciences) tarafından bir metodoloji hazırlanmıştır. Metodoloji; olası deprem sonuçlarını azaltmak, deprem kaynaklı afetler sonucunda ihtiyaç duyulacak acil önlemleri önceden tahmin etmek, deprem sonrası iyileştirme ve yeniden yapılanma amacıyla planlar geliştirmek için kullanılmaktadır (Whitman ve Lagorio, www.fema.gov/hazus).

Japonya Afet Yönetimi:

Japonya’da merkezi yönetim, yerel yönetim ve kamu kuruluşları insanların can ve mallarını korumak için önlemler almakla görevlidirler. Bu önlemlerin organizasyonunu sağlamak üzere bir afet yönetim sistemi oluşturulmuştur. Bu sistem birçok kanun ile düzenlenmiştir. Afet Önlemleri Temel Kanunları şunlardır;

- Afet Önlemleri Temel Kanunu,
- Büyük Ölçekli Deprem Önlemleri Özel Eylem Kanunu,
- Nükleer Santraller Afet Özel Eylem Kanunu,
- Akarsu Kanunu
- Erozyon Kanunu,
- Toprak Kayması Önleme ve Durdurma Kanunu
- Sönmemiş Yanardağ Önlemleri,
- Özel Eylem Kanunu,
- Petrol rafineri vb. tesislere yönelik Afet Önleme Kanunu,
- Deprem Afet Önleme Önlemleri Özel Eylem Kanunları,
- Yapıların Depreme Karşı Dayanıklılığının Arttırılması Teşvik Kanunu,
- Yoğun Yerleşim Alanları Afet Önleme Bloklarının Oluşturulması Teşvik Kanunu,
- Heyelan Bölgesi Heyelan Afet Önleme Önlemleri Teşvik Kanunu,
- Yangın Önleme Kanunu,
- Sel Afet Önleme Kanunu,
- Afet Yardım Kurtarma Kanunu’dur (Berkdemir, 2002) .

“Afete Karşı Önlemler Temel Kanunu”, bir bütün olarak afete karşı önlemlerin temelini kurmak üzere; afeti önlemek üzere sorumlulukların tanımlanması, afete karşı merkezi ve yerel yönetimler arasında işbirliğinin düzenlenmesi, afet önleme sisteminin oluşturulması, afete karşı önlemlerin güçlendirilmesi, hızlı acil kurtarma sistemlerinin oluşturulması, daha hızlı ve daha iyi yenileme, mali bütçenin dengelenmesi, acil durum politikalarının oluşturulması ana

başlıklarını kapsamaktadır. “Büyük Ölçekli Depremlere Karşı Tedbirler Kanunu”, deprem afetlerine karşı yoğun tedbirlerin alınmasına gerek görülen alanların belirlenmesine ilişkin koşulları ve bu alanlarda alınacak yoğun tedbirleri kapsamaktadır. Bu kanun hemen geliştirilmesi gerekli faaliyetlerin maliyetinin bir kısmının ulusal devlet tarafından teşvik edilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, Yoğun Tehlike Altındaki Alanlarda Depreme Karşı Tedbirleri Oluşturmak Üzere Acil Geliştirme projeleri için “Özel Tedbirler Kanunu” bulunmaktadır. Temel Afet Kanunu ve Büyük Ölçekli Depremlere Karşı Tedbirler Kanunu çerçevesinde çizilen afet yönetiminin kurumsal yapılanması Çizelge 1.8’de gösterilmiştir. Temel Afet Kanunu’na göre ulusal ölçekten, en küçük yerel ölçeğe kadar kademeli olarak oluşturulmuş Afet Önleme Konseyleri bulunmaktadır. Bu konseylerin temel görevi, kendi yetki alanları içerisindeki Afet Önleme Planlarının hazırlanmasıdır. Bu planların dışında görevlendirilmiş Yönetim Organları ve görevlendirilmiş Kamu Kurumları “Operasyon Afet Planları’nı” hazırlamaktadır (Şengezer, 2002).

Merkez Afet Önlem Komisyonu’nun hazırladığı planın esasları;

- Afetlere göre değişen ayrı sistem oluşturulması,
- Müdahalelerin zaman ve sırasının belirlenmesi,
- Devlet, sivil kuruluşlar, halk gibi bütün birimlerin görev ve sorumluluklarının netleşmesi
- Sivil Savunma yapılanması, gönüllü kuruluşlar vb. afet önleme çalışmalarının belirlenmesi,
- Toplumsal-ekonomik gelişmelerin dikkate alınması,
- Kaza afet önlemlerinin güçlendirilmesi,
- ve 2000 yıllarında uranyum işleme tesislerinde oluşan kazalar sonrası nükleer afet önlemlerine daha çok önem verilmeye başlanmıştır.

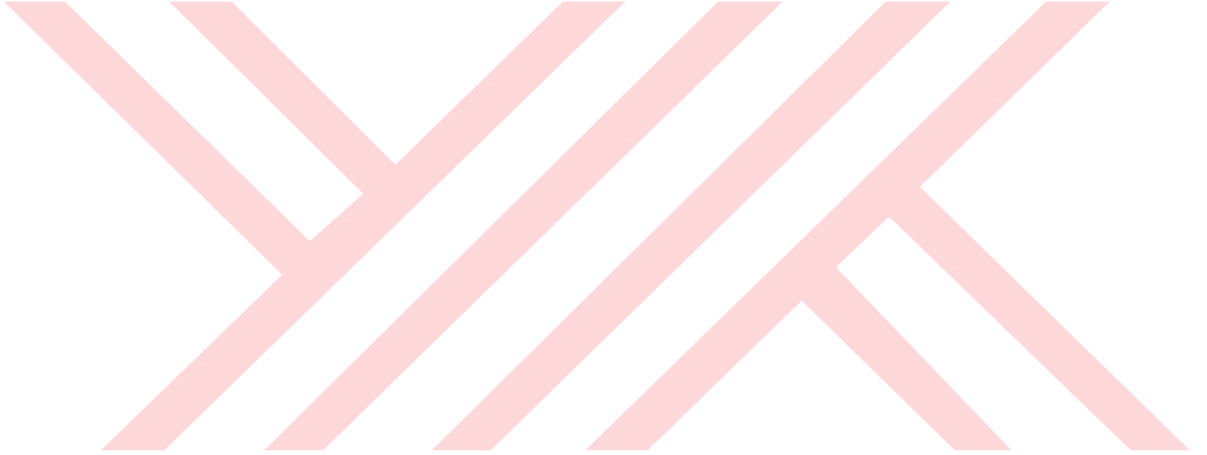
Bu planlara göre eyaletlerde Bölge Afet Planları hazırlanmıştır (Aydın, 2002).

Türkiye’de Afet Yönetimi:

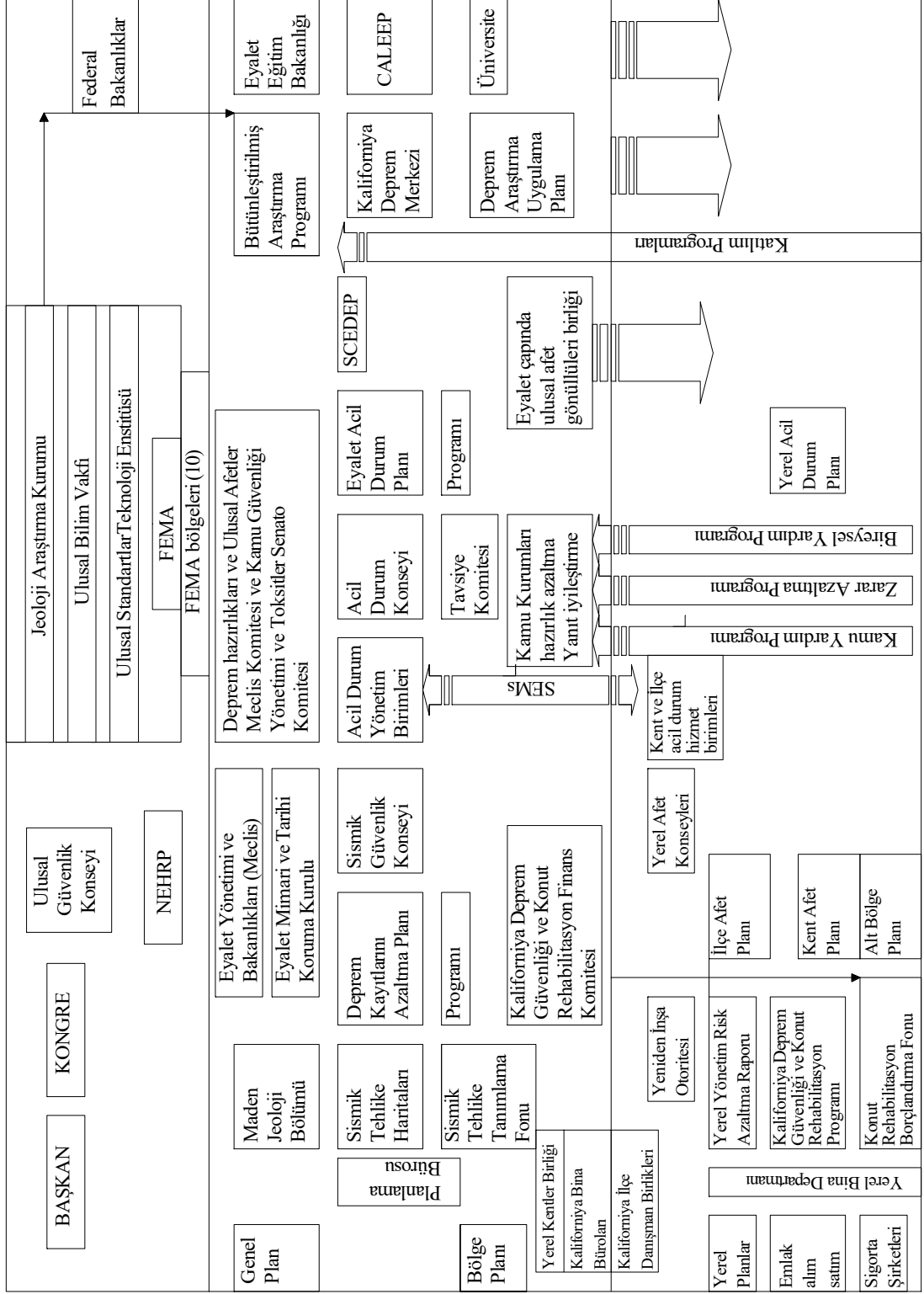
Ülkemizde afet yönetim sisteminin genel çerçevesi yasalarla tanımlanmıştır. 1959 yılında tüm afetler için genel bir kanun olan 7269 Sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısı İle Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” çerçevesinde afet öncesinde, anında ve sonrasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Yasaya göre, tehlike belirleme işlevi ülke ölçeğinde, acil tedbir alma işlevi de yerel düzeyde yürütülmektedir. Ancak, her iki kademe arasındaki ilişki ve süreç yasada yeterince tanımlanmamıştır. Bu durum afet yönetimindeki en temel sorunlardan birini oluşturmaktadır.

Sistem bir bütün olarak değerdendirilmediğinden, koordinasyon sağlanamamakta, zarar azaltma ve önleme amaçlı yapılması gerekenler çalışmalar farklı kurum ve kuruluşlar tarafından birbirinden habersiz olarak yapılmakta, eldeki kaynaklar etkin olarak kullanılamamaktadır.

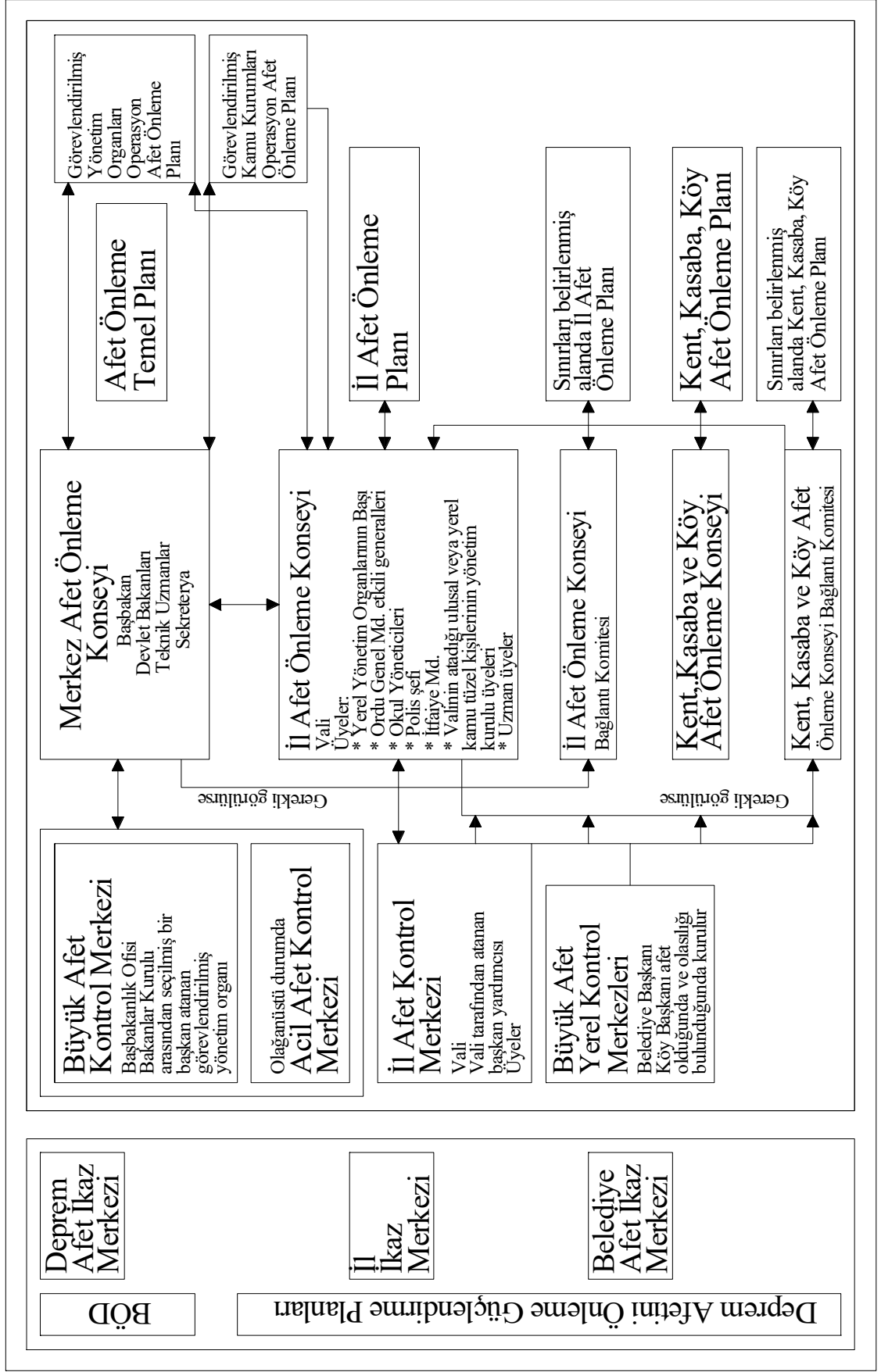
Yasalarla tanımlanan sistemde afet etkilerinden can ve malın korunması sorumluluğı merkezi yönetime ve ilgili kamu kuruluşlarına verilmiştir. Ülkemizde 1999 afeti öncesinde, yasal düzenlemelerde yerel yönetim, gönüllü kuruluşlar, bireyler tanımlanan sistem içerisinde hiçbir katılıma ve sorumluluğına sahip değildir. 1999 afeti sonrasında, yerel yönetimlere ve gönüllü kuruluşları afet yönetim sistemine dahil etmek ve sistemi geliştirmek üzere birtakım yasal düzenlemeler geliştirilmiştir. Ancak, bütünde işleyen bir sistem oluşturulamadığı için bunların düzenlenmesi, organizasyonu ve koordinasyonunda yeterli bir gelişme sağlanamamıştır (Şengezer, 2001). 7269 Sayılı yasa kapsamındaki Türkiye Afet Yönetim Organizasyon Şeması Çizelge 1.9'da gösterilmiştir.



Çizelge 1.7 ABD' de afet yönetim sistemi (Şengezer, 2002)



Çizelgel 1.8 Japonya' da afet yönetim sistemi (Şengezer, 2002)



Çizelge1.9 Türkiye’de afet yönetim organizasyon şeması (Şengezer, 2002)

Afet Merkez Koordinasyon Kurulu Başkan: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Müsteşarı - Milli Savunma Bakanlığı, - Dışişleri Bakanlığı, - İçişleri Bakanlığı, - Maliye ve Gümrük Bakanlığı, - Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı, - Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, - Ulaştırma Bakanlığı, - Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, - Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, - Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, - Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Müsteşarları - Türkiye Kızılay Derneği Genel Başkanı veya Genel Md. - Genelkurmay Başkanlığı Temsilcisi	Çalışma esasları: Büyük bir afet vukuunda kurul başkanının çağrısı üzerine toplanır, kararları oy çokluğu ile alır, Kurulun toplanma yeri Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca önceden tespit olunarak üyelere duyurulur, Kurulun sekreteryası görevini Afet İşleri Genel Müdürlüğü 24 saat çalışma esasına göre yürütür.
İl Kurtarma ve Yardım Komitesi Valinin veya görevlendireceği vali yardımcısının başkanlığında; - Belediye Başkanı, - İl Jandarma Alay Komutanı, - Emniyet Müdürü, - Sivil Savunma Müdürü, - Milli Eğitim Gençlik ve Spor Müdürü, - Bayındırlık ve İskan Müdürü, - Sağlık ve Sosyal Yardım Müdürü, - Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı İl Müdürü, - Kızılay Temsilcisi, - Garnizon Komutanı / en büyük askeri birlik temsilcisi	Çalışma esasları: Komite, başkanının çağrısı üzerine, büyük afetlerde ise çağrısız toplanır. Afetin büyüklük derecesine göre valilikçe gerekli görülürse komite 24, saat çalışma esasına göre görev yapar. Komitenin sekreteryası görevini afet bürosu yürütür. Afet halinde beliren ihtiyaçları Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na iletir.
İlçe Kurtarma ve Yardım Komitesi Kaymakamın başkanlığında; - Belediye Başkanı, - İlçe Jandarma Bölük Komutanı, - Emniyet Amiri / Baş komiseri, - İlçe Sivil Savunma Müdürü / Memuru, - Mal Müdürü, - İlçe Milli Eğitim Gençlik ve Spor Müdürü, - Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü Temsilcisi, - İlçedeki sağlık kuruluşlarından belirlenen birinin amiri, - Kızılay Başkanı, - Garnizon Komutanı / en büyük askeri birlik temsilcisi	Çalışma esasları: . Bu bürolar sürekli olup, aynı zamanda komitenin büro hizmetlerini de yürütür. . Valilikçe gerektiğinde büro, personel araç ve gereç yönünden sivil savunma müdürlüğü ve diğer kuruluşlardan takviye edilir. . Büyük afetlerde valilikçe büronun çalışma yeri değiştirilebilir. . Vali gerekli gördüğünde, büro 24 saat çalışma esasına göre görev yapar.
İl Afet Bürosu Bayındırlık ve İskan Müdürlüklerinde afet büroları kurulur.	
Acil Yardım Hizmet Grupları (Madde 16) Komite hizmetleri aşağıdaki hizmet grupları ile yürütülür: 1. Haberleşme Hizmetleri Grubu, 2. Ulaşım Hizmetleri Grubu, 3. Kurtarma ve Yıkıntıları Kaldırma Hizmetleri Grubu, 4. İlk Yardım ve Sağlık Hizmetleri Grubu, 5. Ön HasarTespit ve Geçici İskan Hizmetleri Grubu, 6. Güvenlik Hizmetleri Grubu, 7. Satın Alma, Kiralama, El Koyma ve Dağıtım Hizmetleri Gr., 8. Tarım Hizmetleri Grubu, 9. Elektrik, Su ve Kanalizasyon Hizmetleri Grubu.	Servisler . Başkanların yetki ve sorumlulukları belirlenir. . Başkanlar bağlı olduğu hizmet grubu tarafından belirlenir. Ekipler Servisten görev alır. asker dışındaki ekipler komitenin emrine girerler.

2. DEPREM ZARARLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

2.1 Afet Yönetimi

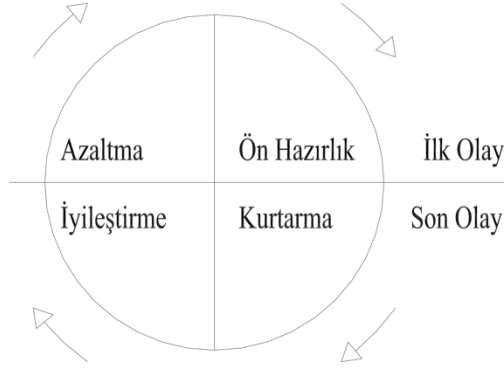
İnsanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğal, teknolojik veya insan kökenli olaylara afet denilmektedir. Afetin büyüklüğü ise olayın meydana getirdiği can kayıpları, yaralanmalar, yapısal hasarlar ve neden olduğu sosyal ve ekonomik kayıplarla ölçülebilmektedir (Ergünay, 1999).

Normal zamanlarda yaşamın doğası gereği etkin olarak işleyen insanlar, kurumlar ve diğer unsurları afet tarafından yaratılan olağandışılık sırasında her zaman etkin olarak işleyememektedir. Normale dönme gereksinimi, afet müdahalelerinin afet henüz gerçekleşmeden yapılmasını gerektirir (Erdik, 1999).

Afet yönetim süreci, sürekli bir süreç olup, bir afetten diğer afete kadar geçen süreyi kapsamaktadır (Şengezer, 2001). Genelde afet yönetim süreci ile ilgili faaliyetler dört ana aşamaya ayrılmaktadırlar (Ergünay, 1993). Bunlar;

1. Zarar Azaltma (Mitigation),
2. Önceden Hazırlık (Preparedness)
3. Kurtarma ve İlk yardım (Response)
4. İyileştirme ve yeniden inşa (Recovery) aşamalarıdır.

Olası doğal, teknolojik veya insan kökenli olaylar nedeniyle oluşabilecek afetlerin önlenmesi ve zararların azaltılabilmesi için izlenmesi gereken süreç bu aşamaları içermektedir. Deprem öncesinde, depremin oluşundan yeniden normal hayata geçinceye kadar ki zaman içinde yapılması gereken işlemler de yukarıdaki bu aşamaları kapsamaktadır. Bu aşamalar Şekil 2.1’de bir kroki ile gösterilmektedir.



Şekil 2.1 Doğal afet yönetimi için afetler halkası (zinciri) (Barbarosoğlu, 2000)

Zarar azaltma, önceden hazırlık deprem öncesinde; kurtarma ve ilkyardım deprem anında; iyileştirme ve yeniden inşa aşamaları ise deprem sonrasında yapılması gereken faaliyetlerdir. Bunlar; birbiriyle iç içe girmiş, birbirini takip etmek zorunluluğu olan, bir önceki aşamada yapılan çalışmaların büyük ölçüde bir sonraki aşamada yapılacak olan çalışmaları etkilemesi ve bu nedenle de süreklilik göstermesi gereken faaliyetlerdir.

2.1.1 Deprem Öncesinde Yapılması Gereken Faaliyetler

Deprem öncesinde yapılması gereken faaliyetlerden ilki olan **zarar azaltma aşaması**; olası deprem zararlarının önlenmesi veya azaltılması için alınması gereken tüm önlemleri ve faaliyetleri kapsamaktadır.

Zarar azaltma aşaması, pratikte, iyileştirme ve yeniden inşa aşamasındaki faaliyetlerle birlikte başlar ve yeni bir faaliyet olana kadar devam eder. Bu aşamada yürütülen faaliyetler ülke, bölge ve yerleşme birimi bazında olmak üzere çok geniş uygulama alanı göstermektedir (Ergünay, 1995).

Deprem zararlarını azaltma, hangi aralıklarla meydana geleceği belli olmayan potansiyel deprem riskinin tanımlanması, azaltılması veya hazırlık faaliyetlerinden oluşmaktadır. Bu faaliyetler H. Lagorio'ya göre dört aşama halinde gerçekleştirilebilir:

1. Deprem olayının meydana gelmesini engellemek,
2. Sismik tehlikesi yüksek alanlardan kaçınmak veya tehlikesi olmayan yeni yerleşim alanlarına yerleşmek,

3. Önceden bir depremin olabileceğini tahmin etmek ve
4. Depremden zarar görmemek için önceden hazırlanmak ve/veya olabilecek zararların azaltılmasıdır.

Deprem olayının meydana gelmeden engellenmesi bugünkü olanaklarla mümkün olmamaktadır. İkincisi ise ekonomik olmaması ve dünyadaki önemli şehirlerin deprem tehlikesi bulunan yerlerde bulunmasından dolayı olanaksızdır. Ayrıca pek çok kişi tarafından bu, zorla yeni bir bölgeye yerleştirilme gibi yorumlanıp, insan haklarının ihlali olarak görülebileceğinden ve siyasi olarak kabul edilemeyeceğinden dolayı kabul edilmeyebilir. Bu nedenle deprem zararlarının azaltılması çalışmalarında üçüncü ve dördüncü olan aşamalar önem kazanmaktadır (Lagorio, 1990).

Zarar azaltma aşamasında yapılacak çalışmalar (Ergünay, 1999);

- Afet anında uygulanacak yasal mevzuatın gözden geçirilmesi ve ihtiyaç halinde yeniden düzenlenmesi,
- Yapı ve deprem yönetmelikleri, alan kullanım yönetmeliklerinin gözden geçirilmesi ve gerekiyorsa yeniden düzenlenmesi,
- Afet tehlikesi ve riskinin makro ve mikro ölçekte yeniden belirlenmesi, geliştirilmesi ve tehlike haritalarının hazırlanması,
- İhtiyaç duyulan bilimsel ve teknik araştırma-geliştirme faaliyetlerinin planlanması ve uygulanması,
- Ülke için deprem kayıt şebekelerinin, afet erken uyarı ve kontrol sistemlerinin kurulması ve geliştirilmesi,
- Afet zararlarının azaltılması konusunda ilgili her kesimi kapsayan geniş kapsamlı eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi,
- Afet zararlarının azaltılması kavramının, kalkınmanın her aşamasında dahil edilmesi ve uygulanmasının sağlanması,
- Afetlere karşı önleyici ve zarar azaltıcı mühendislik tedbirlerinin geliştirilmesi ve uygulanması gibi, pek çok faaliyet zarar azaltma aşamasında gereken ana faaliyetler arasında sayılabilir.

Bu faaliyetlerden de görülebileceği üzere bu aşamadaki faaliyetler, kurtarma ve ilk yardım veya iyileştirme aşamalarındaki faaliyetlerden gerek kavram ve gerekse uygulama şekilleri açısından çok farklı faaliyetlerdir.

Bu faaliyetler birçok kurum ve kuruluşla, çok çeşitli disiplinlerin belirli bir hedef doğrultusunda çalışmasını gerektiren uzun vadeli çalışmalardır. Bu nedenle de, toplumun her kesimini ilgilendirmekte ve bu kesimlerin katkı ve gayretleri gerekmektedir.

Deprem öncesinde yapılması gereken faaliyetlerden ikincisi **önceden hazırlık aşamasıdır**. Deprem zararlarının azaltılması ve önceden hazırlık aşamasındaki planların eksik olması deprem tehlikesi ile karşı karşıya bulunan ülkelerde deprem anında ve sonrasında önemli kayıplara neden olmaktadır.

Planlama, eğitim ve uygulamalarla herhangi bir tehlikeye karşı hazırlıklı olma, zararları azaltma, müdahale etme ve normal hayata dönmeyi sağlamada iyileştirme için etkin bir acil durum yönetimi çalışmasıdır (İTÜ Afet Yönetim Merkezi, 2001).

Zarar azaltma aşamasında alınan önlemlerle olayların durdurulması veya önlenmesi her zaman mümkün olamayacağı için, önceden hazırlık aşamasında da insan canı ve malı ile milli servetleri afetlerin yıkıcı etkilerinden koruyacak bazı faaliyetlerin yürütülmesi zorunlu olmaktadır. Bu faaliyetler arasında;

- Merkezi düzeyde afet yönetimi ile ilgili planların hazırlanması ve geliştirilmesi,
- İl düzeyinde “Kurtarma ve Acil Yardım Planlarının” hazırlanması ve geliştirilmesi,
- Bu planlarda görev ve sorumluluk verilen personelin eğitim ve tatbikatlarla bilgi düzeylerinin geliştirilmesi,
- Gerekğinde bölge teçhizat merkezleri kurulması ve kritik malzemelerin stoklanması,
- Alarm ve erken uyarı sistemlerinin kurulması, işletilmesi ve geliştirilmesi gibi ana faaliyetlerin yürütülmesi gerekmektedir (Ergünay, 1999).

Önceden hazırlık aşamasındaki faaliyetler zarar azaltma aşamasında belirtilen faaliyetlerle iç içe girmişlerdir. Bu aşamadaki faaliyetler sadece afetin alarm süresi içerisinde yapılan kısa süreli faaliyetleri değil olayın yıkıcı etkilerini azaltacak ve insan canı, malı ve milli servetleri koruyacak uzun ve kısa süreli birçok faaliyeti de kapsamaktadır:

- Halkın afetlere karşı hazırlıklı olmasını sağlayacak geniş kapsamlı halk eğitimi faaliyetlerinin yoğunlaştırılması,
- Kritik yapıların onarım ve güçlendirme işlemlerinin yapılması,

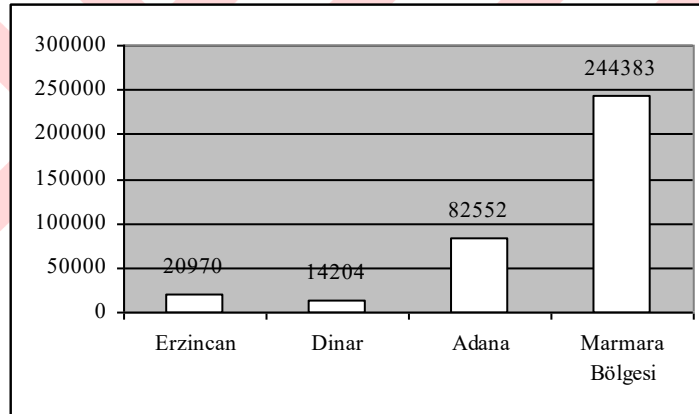
- Yapılan her türlü çalışmanın sağlıklı bir biçimde devam ettirilmesi için ulusal afet bilgi sistemlerinin kurulması ve geliştirilmesi.

Afet bilgi sistemlerinin oluşturulması, ülkenin sismik riski açısından durumu, önceki depremler ve sonuçları, nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin dağılımı, ilk yardım merkezlerinin yerleri, yerleşmelerin deprem duyarlılık analizleri gibi bilgileri içereceğinden önem kazanmaktadır.

2.1.1.1 Türkiye’de Yakın Geçmişimizde Yaşanmış Büyük Depremler Öncesinde Yapılan Çalışmalar

Son on yılda ülkemizde kentsel alanlarda meydana gelerek büyük ölçüde can ve mal kayıplarına neden olan depremler yaşanmıştır (Grafik 2.1). Bunlar 1992 Erzincan, 1995 Dinar, 1998 Adana-Ceyhan ve 1999 Marmara depremleridir.

Grafik 2.1 Depremlerin birbirine göre oranı (konut hasar oranı) (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1999)



2.1.1.1.1 13 Mart 1992 Erzincan Depremi

13 Mart 1992 Erzincan ve onu takiben 15 Mart 1992 Pülümür Depremleri; uzunluğu yaklaşık 100 km, genişliği 25 km olan elips şeklinde bir alanda 653 kişinin ölümüne, 3850 kişinin yaralanmasına ve toplam 29.306 konut, 1486 işyerinin değişik oranlarda hasar görmesine neden olmuştur. Depremden 150 bin kişi önemli ölçüde etkilenmiştir. Deprem, bir küçük esnaf ve memur kenti olan Erzincan’da ekonomik ve sosyal hayatın tamamen durmasına ve kırsal alanda geçimini tarım ve hayvancılıkla sağlayan halkın ekonomik faaliyetinin önemli ölçüde kesilmesine neden olmuştur (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1993).

Farklı zamanlarda yıkıcı depremler yaşayan Erzincan İli'nde olası deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yerleşim alanlarında riski azaltıcı önlemlerin alınmaması depremin yıkıcı etkisini arttırmıştır.

2.1.1.1.2 01 Ekim 1995 Dinar Depremi

1 Ekim 1995 tarihinde Afyon İli'ne bağlı Dinar ilçesinde merkez ve kırsal kesimden hissedilen 5.9 büyüklüğünde 8 şiddetinde bir deprem meydana gelmiştir. Dinar'da mevcut yaklaşık 24.400 konutun 13.352'si hasar görmüştür. Bunların 6316'sı hafif, 2813'ü orta ve 4223'ü ağır hasarlıdır. Yaklaşık 855 işyerinden 293'ü hafif, 278'i orta ve 284'ü ağır hasar görmüştür. Bu depremin enerjisi 1992 Erzincan Depremi'nden otuz kere daha küçük olduğu halde, betonarme binaların yarısından fazlası ya içinde oturulamayacak kadar hasara uğramış veya yıkılmıştır. Hasarın doğrudan getirdiği zararlar 150 milyon dolardan fazla olmuştur (Tezcan, 1996). Dinar ilçesindeki önemli yerleşim alanlarının alüvyon dolgu zemin üzerinde yer alması hasarın çoğalmasına neden olmuştur (Arkan, 1996).

Bu depremin 1 Ekim tarihli ana şoku 26 Eylül'den itibaren sık aralıklarla ve belli kuvvette kendini hissettiren öncü dalgaların haberciliğinde ortaya çıkmıştır. Bu nedenle önceki günlerden itibaren belli bir ürküntü ve çekingenlik içinde yaşayan halk başka yerlere gittiğinden can kaybı fazla olmamıştır (Karaesmen, 1996). Bu depremde 94 kişi hayatını kaybetmiştir (Atabey, 2000).

Dinar'da depremde önce on yıl arayla üç ayrı imar planı yapılmıştır. İkinci ve üçüncü plan tadilatlarından önce jeolojik sondajlar da yapılmıştır. İmar yönetmeliğine ve deprem yönetmeliğine uyulmaması sonucu olumsuz etkilemiştir (Karancı, vd., 1996). Olası deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yerleşim alanlarında risk azaltıcı önlemlerin alınması ile ilgili çalışmaların yapılmaması yaşanan olumsuz sonuçların artmasına neden olmuştur.

2.1.1.1.3 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi

27 Haziran 1998 Cumartesi günü saat 16.56'da meydana gelen 6.3 şiddetindeki deprem başta Ceyhan olmak üzere tüm Adana bölgesinde büyük bir felakete yol açmıştır. Ceyhan'da deprem sonucu 84 kişi hayatını kaybetmiştir ve 310 kişi yaralanmıştır (<http://www.afet.gen.tr/deprem/adana.html>).

Konumu itibariyle deprem riskinin fazla olduğu Adana-Ceyhan bölgesinde deprem öncesi risk azaltılması ile ilgili çalışmalar yapılmamıştır.

2.1.1.1.4 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 Marmara Depremleri

17 Ağustos 1999 günü meydana gelen 7.4 büyüklüğündeki depremin merkez üssü İzmit'in 12 kilometre güneydoğusunda Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde bulunmaktadır. Depremden İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Bolu, Bursa, Zonguldak, Eskişehir ve Yalova illeri de önemli derecede etkilenmiştir. Depremin Türkiye'nin kentleşme ve nüfus yoğunluğunun, sanayileşmenin yüksek olduğu bir bölgede meydana gelmesi ciddi can ve mal kayıplarına neden olmuştur. Can ve mal kayıpları en çok Kocaeli, Sakarya ve Yalova illerinde olmuştur. 17.840 kişi ölmüş, 43.953 kişi yaralanmıştır (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 1999).

12 Kasım 1999 günü meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki deprem, Düzce merkez olmak üzere Bolu ve çevresinde hasara neden olmuştur. 763 kişi ölmüş, 4948 kişi yaralanmıştır (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 1999).

Olası deprem zararlarının azaltılmasına yönelik deprem bölgesinde bulunan yerleşim alanlarında deprem öncesinde riski azaltıcı önlemlerin alınmaması afetin büyüklüğünü arttırmış, ülke ekonomisini olumsuz olarak etkilemiştir.

1990-2000 yılları arasında kentsel alanlarda olumsuz sonuçların yaşanmasına neden olan bu depremler, depremin yaşanan yıkıcı etkisinin az olmasında yapı kalitesinin önemli olduğunu, yerleşim alanlarındaki tehlikelerin ve risklerin belirlenerek zarar azaltma çalışmalarının yapılması gerektiğini göstermiştir.

2.1.2 Deprem Anında Yapılması Gereken Faaliyetler

Depremde sonrası aşamalarının ilki **arama-kurtarma ve ilkyardım** aşamasıdır. Bu aşamadaki faaliyetlerin başlıca hedefi canlıların kurtarılması, zararın hafifletilmesi ve acil ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Süresi birkaç gün ile birkaç hafta arasında değişmektedir (Sey, 1999).

Bu aşamada yapılan faaliyetler arasında;

- Haber alma ve ulaşım,
- İhtiyaçların belirlenmesi,
- Arama ve kurtarma,
- İlkyardım,
- Tedavi,
- Tahliye,
- Geçici iskan,
- Yiyecek, içecek, giyecek, yakacak temini,
- Güvenlik, çevre sağlığı ve koruyucu hekimlik,
- Hasar tespiti,
- Tehlikeli yıkıntıların kaldırılması,
- Yangınlar, patlamalar, bulaşıcı hastalıklar vb. ikincil afetlerin önlenmesi gibi bir çok faaliyet bulunmaktadır.

Bu aşamada yapılacak bütün faaliyetler devletin tüm güç ve kaynaklarının en hızlı şekilde ve en etkili yöntemlerle afet bölgesinde kullanılmasını amaçladığından çok iyi bir koordinasyonu gerektirmekte ve olağanüstü koşullarda uygulanması zorunluluğu, olağanüstü hazırlık, yetki ve sorumluluklara ihtiyaç duymaktadır (Ergünay, 1995).

2.1.2.1 Türkiye’de Yakın Geçmişimizde Yaşanmış Büyük Depremler Anında Yapılan Çalışmalar

2.1.2.1.1 13 Mart 1992 Erzincan Depremi

13.03.1992 tarihinde meydana gelen, Erzincan-Tunceli-Gümüşhane İlleri’ni etkileyen, ancak Erzincan Merkez ve köylerinde ciddi can ve mal kayıplarına yol açan depremten sonra 7269 Sayılı “Genel Hayata Etkili Afetler Nedeniyle Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun”un 4. maddesi ve bu maddeye dayanarak hazırlanan ve yürürlükte olan “Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik” kapsamında çalışmalar yapılmıştır.

Depremi hemen sonrasında; mümkün olan en çok sayıda insanı kurtarmak ve sağlıklarına kavuşturmak, depremin doğuracağı ek tehlike ve risklerden insan can ve malını korumak, depremten etkilenen toplulukların hayati ihtiyaçlarını mümkün olan en kısa zamanda karşılamak ve yaşamın bir an önce normal hale getirilmesini sağlamak, depremin neden olduğu ekonomik ve sosyal kayıpların en düşük düzeyde kalması ve yaraların bir an önce sarılmasını sağlamak amacıyla bazı acil önlemler alınmış ve çalışmalar yapılmıştır. Bakanlar Kurulu tarafından yapılan bu çalışmalar sonrasında; Erzincan, Tunceli ve Gümüşhane İlleri afete maruz bölge olarak ilan edilmiştir.

Bakanlar Kurulunda alınan kararların takibi ve koordinasyonu için “Afetler Merkez Koordinasyon Kurulu” toplanmıştır. Kurulun çalışmalarında her boyuttaki afet olayına müdahalede esas önceliği olan beş temel fonksiyonun gerçekleştirilmesi hedef alınmıştır. Bu temel ilkeler ve hedefler şunlardır;

- Meydana gelen afetle ilgili haberleri ve afetin ilk sonuçlarını mümkün olan en kısa sürede toplamak,
- Afetten etkilenmiş toplulukların durumu ve ihtiyaçlarını olabildiği kadar doğru olarak belirlemek,
- Personel, teçhizat ve mali kaynakları anında harekete geçirmek ve performanslarını kontrol etmek,
- Performansın yetersiz görülmesi halinde veya muhtemel gelişmelere göre öncelikleri değiştirmek ve görev gruplarını takviye etmek.

Bu ilkelere göre Bölgenin ihtiyaçları ve öncelikleri belirlenerek uygulamaya konulmuş ve bu amaçla, ilgili kurum ve kuruluşlara gerekli talimatlar verilmiştir. 7269 Sayılı Kanun'un 4. maddesine göre hazırlanan Yönetmelik uyarınca Afet İşleri Genel Müdürlüğü koordinasyonunda Acil Yardım ve Kurtarma Çalışmaları başlatılmıştır.

Acil Yardım ve Kurtarma Çalışmaları:

İlgili mevzuata göre afetle müdahale, illerde önceden hazırlanmış olan Acil Yardım ve Kurtarma Planına göre; il valisinin başkanlığında oluşturulan "İl Kurtarma ve Yardım Komiteleri" tarafından yapılmaktadır. Ancak il merkezinde meydana gelen bu depremden hemen sonra kendilerinden hizmet beklenen birçok görevli hizmet verememiştir. Üçüncü ordu birlikleri, halk arama ve kurtarma çalışmalarına başlamıştır. Ordu birliklerine komşu illerden gelen ekipler, daha sonra da yurt dışından gelen ekipler katılmıştır. Kurtarma çalışmaları 12 gün devam etmiştir.

Erzincan'da mevcut olan üç hastanenin yıkılması veya zarar görmesi nedeniyle yaralılar Erzurum İlindeki hastanelere sevk edilmiştir.

Barınma ve beslenme ihtiyacı da Kızılای ve diğer illerden gelen yardımlarla sağlanmıştır. İlk iki günde 200 ton gıda dağıtılmıştır. Ayrıca tesis edilen 4 adet mutfak ile günde 12.000 kişiye sıcak yemek dağıtımı yapılmıştır.

295 blok yapıda 1530 daire, 139 işyeri, 1 banka, 1 işhanı, 1 otel, 2 okul, 2 hastane enkazı kaldırılmıştır.

Geçici İskan Çalışmaları:

Depremi oluşu ile birlikte başlayan acil yardım ve kurtarma çalışmalarının yanı sıra diğer bir sorun afetzedelerin barınma ihtiyacının karşılanması olmuştur. Bölgede 27.300 adet çadır, 176.230 adet battaniye dağıtılmıştır. Bunlara ilaveten; Bölgede geçici iskan amaçlı olarak Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliğince imal ettirilmiş olan ve Türkiye'de bulunan 246 prefabrike ünite (492 ailelik) kurularak halka dağıtılmıştır. Daha sonra Afet İşleri Genel Müdürlüğü Prefabrike İmalat Tesislerinde üretilen 92 ünite prefabrike konut, 104 adet duş, 104 adet wc, 104 adet çamaşırhane geçici amaçlı üniteler olarak yapılarak kullanıma verilmiştir. İşyerleri zarar görenler içinde Türkiye Demir Çelik İşletmeleri Karabük

Tesisleri'nde ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü Tesisleri'nde üretilen 652 adet geçici işyerinin montajları yapılarak dağıtılmıştır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1993).

2.1.2.1.2 01 Ekim 1995 Dinar Depremi

Dinar depreminden sonra enkaz altından sağ olanların, yaralıların ve ölülerin çıkartılması konusunda, ilgili resmi kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları, halk ve yurtdışından gelen arama ve kurtarma ekipleri çalışmışlardır.

Geçici barınma amacıyla Kızılay, diğer kurum ve kuruluşlar tarafından çadır dağıtılarak, çadır mahallesi kurulmuştur.

2.1.2.1.3 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na bağlı teknik ekiplerin yaptıkları çalışmalar sonrasında Ceyhan'da deprem sonucunda 73 binanın yıkıldığı, 325 ağır hasarlı, 687 orta hasarlı, 756 hafif hasarlı binanın bulunduğu açıklanmıştır (<http://www.afet.gen.tr/deprem/adana.html>). Yapılan hasar tespit sonuçlarına göre toplam 9048 konut, 444 işyeri yıkık/ağır hasarlı; 19.948 konut, 1334 işyeri orta hasarlı olarak tespit edilmiştir (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2002).

2.1.2.1.4 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 Marmara Depremleri

Depremde tüm çalışmalar Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi ile Genelkurmay Başkanlığı ve Kuvvet Komutanlıklarında, Bakanlıklarda, kamu kurum ve kuruluşlarında, illerde oluşturulan kriz merkezlerinin koordinasyonu ile sürdürülmüştür.

Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi; Kriz Koordinasyon Kurulu, Kriz Değerlendirme ve Takip Kurulu ve sekreteryadan oluşmaktadır. Kriz Değerlendirme ve Takip Kurulu hemen toplanarak depremle ilgili ilk değerlendirmeleri yapmıştır. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezince alınan önlemlerle bölgeye yardımların ulaştırılması, arama ve kurtarma çalışmaları için gerekli ekiplerin-ekipmanların , çadır, battaniye ve gıda maddelerinin bölgeye sevk edilmesi, yaralıların tahliyesi için çalışmalar başlatılmıştır.

Acil Yardım ve Kurtarma Çalışmaları:

17 Ağustos ve 12 Kasım depremlerinden sonra enkaz altından sağ olanların, yaralıların ve ölülerin çıkartılması konusunda, ilgili resmi kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları, halk ve yurtdışından gelen arama ve kurtarma ekipleri çalışmışlardır.

İskan Çalışmaları:

Geçici barınma amacıyla Kızılay, diğer kurum ve kuruluşlar, hibe ve yardımlarla toplam 165.239 çadır dağıtılmış, 162 çadır kenti kurulmuştur.

Depremzedelerin kış koşullarında barınmaları için prefabrike konutlar yapılmıştır. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile özel sektör ve bazı ülkelerden hibe olarak gelen prefabrike konutların 15 Temmuz 2000 tarihi itibarıyla 39.253 tanesi teslim edilmiştir.

Çadır ve prefabrike konutların yanı sıra, bazı depremzedeler çeşitli Bakanlıklar ile kamu kurum ve kuruluşlarına ait sosyal tesislere geçici iskan amacıyla da yerleştirilmiştir. 17 Ağustos depreminden sonraki ilk günlerde Türkiye Denizcilik İşletmeleri A.Ş.'ne bağlı gemiler, acil barınma gereksiniminin karşılanmasında kullanılmıştır.

Bölgede geçici iskan çalışmaları tamamlanırken, kalıcı iskana yönelik çalışmaların da yapılmasına başlanılmıştır. Bu çerçevede kalıcı konut yer tespiti ve kamulaştırma çalışmaları ile hak sahibi afetzede tespitleri tamamlanmış olup, hak sahibi sayısı kadar kalıcı konut yapımına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Deprem bölgesinde yapılan hak sahipliği çalışmaları sonrasında; Kocaeli'nde 17.843, Sakarya'da 7028, Düzce'de 8004, Bolu'da 1458, İstanbul'da 1209, Yalova'da 5508, Bursa'da 80 ve Eskişehir'de 30 olmak üzere toplam 40.665 kalıcı konut yapılacaktır. Konutlar, Dünya Bankası, Avrupa Konseyi Kalkınma Bankası, özel sektör ve dış yardım kaynaklı hibeler, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından inşa edilecektir. Ev almak veya kendi arazisi üzerine konut yapmak isteyenlere 6 milyar lira tutarında uygun koşullu kredi verilmektedir. 119.418 aileye de 100 milyon liralık kira yardımı yapılmıştır.

Deprem bölgesindeki yıkım, enkaz kaldırma ve altyapı çalışmaları büyük ölçüde Köy Hizmetleri, Karayolları, İller Bankası, DSİ, BOTAŞ, TKİ, TEAŞ, TEDAŞ gibi kamu

kuruluşlarının çalışmalarıyla gerçekleştirilmiştir (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 1999).

Bir afet anında acil müdahale, arama-kurtarma ve ilkyardım, temel ihtiyaçların karşılanması kurumlar, kuruluşlar ve organizasyonlar arasında kaynakların koordinasyonunu ve yönetimini gerekli kılmaktadır. Bu tür hazırlıklarında deprem olmadan önce planlanması gereklidir. Yapılacak müdahalelerin başarısı kentsel alanlarda deprem olmadan önce yapılan zarar azaltma çalışmalarıyla doğru orantılı olacaktır.

2.1.3 Deprem Sonrasında Yapılması Gereken Faaliyetler

İyileştirme aşaması, geçici sosyal alt yapının kurulması olarak tanımlanan ve normal yaşama geçinceye kadar barınma, beslenme ve alt yapı hizmetlerine ait geçici çözümlerin yer aldığı ve afetin oluşundan bir, iki hafta sonra başlayıp kalıcı konutların yapımı tamamlanıncaya kadar geçen süredir (Sey, 1999). İyileştirme, altyapıyı, halkın sosyal ve ekonomik hayatını normale döndürmek için harcanan çabadır (İTÜ Afet Yönetim Merkezi, 2001).

Bazı araştırmacılar bu aşamaya, yeniden inşa aşamasına dahil etmekte ve bu aşamayı afetten etkilenen toplulukların ihtiyaçlarının en az afet öncesindeki veya mümkünse daha ileri bir düzeyde karşılanana kadar devam etmesini öngörmektedir (Ergünay, 1999).

Yeniden yapım aşaması olarak adlandırılan son dönemdeki amaç; afetten etkilenen veya zarar gören tüm insanların aktivitelerinin afetten önceki düzeyden daha ileri bir düzeyde karşılanabilmesidir. Yıkılan ve zarar gören tüm yapı ve tesislerin yeniden inşası, kalıcı konutların yapıldığı, gerektiğinde yeni yerleşme planlarının hazırlandığı, toplumun afet nedeniyle etkilenen ekonomik-sosyal ve psikolojik bütünlüğünün yeniden sağlandığı deprem afeti muhasebesi gibi çeşitli faaliyetler bu aşamada yapılmaktadır.

Faaliyetlerin süresi afetin büyüklüğüne bağlı olarak birkaç yıl sürebilir ve bu süre içerisinde toplum için gerekli olan ve zarar azaltma aşamasında konu edilen bazı faaliyetler de yürütülebilir. Amaç, afetten etkilenen toplulukların gelecekte de benzer olaylarla karşılaşmaları halinde, aynı olumsuz sonuçlarla yüz yüze gelmemelerini sağlamaktır, yani afet zararlarını azaltmaktır (Ergünay, 1999).

2.1.3.1 Türkiye’de Yakın Geçmişimizde Yaşanmış Büyük Depremlerden Sonra Yapılan Çalışmalar

2.1.3.1.1 13 Mart 1992 Erzincan Deprem

Yapılan Teknik Çalışmalar:

Deprem etkilerinin tespiti ve yeniden yapılaşmanın ilk etüt planlama çalışmaları için, Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’na bağlı birimlerden temin edilen teknik personellerden oluşan ekipler tarafından çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar;

- Hasar tespiti,
- Hak sahipliği ve borçlandırma,
- Etüt ve planlama çalışmaları (yeni yerleşme yerlerinin seçimi, harita alımı ve yerleşme planı, kadastro çalışmaları, kamulaştırma)’dır.

İyileştirme, Yeniden Yapılanma ve Planlama Çalışmaları:

Deprem bölgesinde, Bakanlar Kurulu Kararları ile bazı kısa vadeli tedbirler alınmıştır. Bunlar;

- Çiftçi ve küçük esnafın Halk Bankası, Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatiflerine olan borçları faizsiz ertelenmiş ve kendilerine yeni kredi imkanı sağlanmıştır.
- Hayvancılıkla geçinen afetzedelere ücretsiz yem vermeye başlanmıştır.
- Köylünün, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’ne olan sulama borcu ertelenmiş ve bir yıl süre ile ücretsiz su verilmesi sağlanmıştır.
- Kesimlik hayvanlar Et Balık Kurumu tarafından satın alınmış, hayvanını satmak isteyenlerin hayvanları ise koruma altına alınmıştır.
- Bölgede halkın başlıca tarım ürünü olan Fasulye Toprak Mahsullerince satın alınmıştır.
- Yeni konut yapımı ve hasarlı binaların onarımı için çalışmalara derhal başlanmıştır.

Uzun vadeli olarak, ülke kaynakları zorlanarak alınması kararlaştırılan tedbirler;

- Depremden etkilenen topluluklar için daha emniyetli ve gelişmiş bir yaşama çevresi oluşturularak gelecekte olabilecek deprem kayıplarının en düşük tutulması,
- Bu amaçla bölgedeki yeni yerleşmelerin teknik ekiplerce yeniden gözden geçirilmesi
- Erzincan Kent Merkezi’nin imar planının revize edilmesi ve kentte bundan sonra yapılacak yapılaşmaya özel kuralların konulması,
- Bölgedeki kırsal kalkınmanın sağlanması ve hayvancılığın geliştirilmesi amacıyla Avrupa Kalkınma Vakfı’nın desteği ile yeni bir projenin geliştirilmesi,

- Bölgedeki sağlık, eğitim ve kamu hizmetlerinin geliştirilmesi amacıyla yeni hastane, okul ve lojman inşası programlarının uygulanması,
- Depremden etkilenmemiş kırsal konutlarla, hastane, okul ve resmi binaların sağlamlaştırılması konusunda yeni bir proje başlatılması,
- Bölgede sınırlı sayıdaki sanayi tesisinin onarımı ve ekonomik faaliyetin geliştirilmesi için ek yatırım kaynaklarının sağlanması.

Yapılacak çalışmalar sosyal ve teknik boyutlarda kısa ve uzun vadeli iyileştirme ve yeniden yapılaşma çalışmaları olarak ele alınmıştır. Yapılan ve yapılacak bu çalışmalarda oldukça önemli finansmana ihtiyaç duyulmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda iyileştirme ve yeniden yapılanma proje toplam maliyeti 665 Milyon ABD Doları olarak tespit edilmiştir. Bu yüksek maliyet nedeniyle de bu projeyi uygulamaya geçirmek için yerli kaynaklara ek olarak yabancı finansmana da gereksinim olmuştur (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı , 1993).

Türk Hükümeti depremde hemen sonra Erzincan Depremi Rehabilitasyon ve Yeniden Yapılandırma Projesi (ERYYP) ile ilgili Dünya Bankası'ndan finansman talebinde bulunmuştur. Proje önerisi Dünya Bankası tarafından 27 Temmuz 1992'de kabul edilmiş, taraflar arasında ikraz anlaşması imzalanmıştır. Projenin amacı, depremde zarar görmüş alanların rehabilitasyonu ve yeniden yapılandırılması, sismik risk önleme ve azaltma tedbirlerinin geliştirilmesi ve uygulaması yoluyla depremde etkilenen Erzincan Bölgesi ile ilgili acil yardım ve yeniden yapılandırma programının uygulanmasında yardımcı olmaktır. ERYYP ile ilgili olarak Toplu Konut İdaresi (TOKİ), ikraz anlaşması öncesi başbakanlık tarafından Dünya Bankası finansmanı ile gerçekleştirilecek işlerin uygulanması ile ilgili olarak görevlendirilmiştir. İkraz Anlaşmasının imzalanmasını takiben temel görevi konut sorununu çözmek olan TOKİ, projenin uygulanabilmesi amacıyla Ankara'da Proje Koordinasyon Birimini (PKB) ve Erzincan'da PKB'ye bağlı Erzincan Yönetim Birimi'ni oluşturmuştur. Proje işlerinin çoğu TOKİ/PKB tarafından ihale edilmiş ve gerçekleştirilmiştir. ERYYP kapsamında; hasar gören kamu binalarının rehabilitasyonu, kentsel altyapı inşaatları ve iyileştirmeleri, hastane inşaatları, kamu lojmanları ve kooperatif inşaatları, dükkanlar ve ofis inşaatları; hasar gören eski çarşıların rehabilitasyonu ve yeni çarşıların inşa edilmesi, kırsal alanda ahırların yeniden inşası, rehalibitasyonu ve onarımı, altyapı inşaatları gerçekleştirilmiştir (Kıral, 2000).

13 Mart 1992 Erzincan Depremi, yakın tarihimizde, çok sayıda yapının bulunduğu büyük bir kentimizi etkileyen ilk büyük deprem olup ciddi kayıplara neden olmuştur. Deprem sonuçları

dikkate alındığında; deprem zararlarının azaltılması çalışmalarının, deprem olmadan önce başlatılıp gerekli önlemlerin alınarak deprem anında ve sonrasında yapılacaklarla bir bütün oluşturması gerektirdiği ortaya çıkmıştır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı , 1993).

2.1.3.1.2 01 Ekim 1995 Dinar Depremi

İyileştirme ve Yeniden Yapılanma:

Devlet iyileştirme ve yeniden yapılanma döneminde yoğun yardım ve yatırım yapmıştır. Depremden hemen sonra Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından barınma ihtiyacı; hak sahibi ailelere kira ödenmesi, kamu binalarında barınma, kamu tatil kamplarına ve prefabrik evlere yerleşme ile çözülmüştür (Akşit, 2000). Kira yardımı alan halkın bir bölümü Dinar içindeki sağlam zeminli hasar görmemiş mahallelerde geçici iskan sorununu kendileri çözmüşlerdir (Karaesmen, 1996).

Halkın konut ihtiyacını karşılamak amacıyla 4700 yeni konut inşa edilmiş olup, bunlardan 1500 adedi çok katlı olarak ilçe merkezinde bulunmaktadır. Orta hasarlı yapıların tekrar kullanılabilmesi için onarım teknikleri ve projelendirilmesi yapılarak, yaklaşık 110 adet betonarme bina bloğu ile 430 adet yığma konut biriminin takviyesi ve yenilenmesi yoluna gidilmiştir (Karaesmen, 1996).

2.1.3.1.3 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi

İyileştirme ve Yeniden Yapılanma:

Halkın konut ihtiyacını karşılamak için 5000 adet konut ihale yöntemi ile, 3131 konut da evini yapana yardım fonundan yaptırılmıştır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2002). Kalıcı konutlar Dünya Bankası ile TOKİ tarafından yaptırılmıştır. Bu deprem ilk kez çok sayıda prefabrike tek katlı fabrika binasını etkilemiş ve prefabrik yapılar için önemli sonuçlar göstermiştir (Bayülke, [http: //www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr)).

2.1.3.1.4 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 Marmara Depremleri

Deprem Sonrası Teşkilatlanma:

17 Ağustos depreminden sonra gerek depremle ilgili çalışmaların etkili, hızlı ve sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi, gerekse olası afetlere karşı gerekli hazırlıkların yapılabilmesi ve bir afet

meydana gelmesi halinde gerekli çalışmaların aralıksız olarak yerine getirilmesi için yeni teşkilatlanmalara gidilmiş, mevcut bazı teşkilatlarda yeniden yapılanma çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar;

a-17 Ağustos ve 12 Kasım Depremleriyle ilgili kuruluşlar:

1. Afet Bölge Koordinatörlüğü: 23 Eylül 1999 tarihinde yayınlanan 576 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Kocaeli, Sakarya, Yalova ve Bolu illerinde depremde zarar gören yurttaşların sürekli iskanları sağlanıncaya kadar, iâşe, giyinme, barınma, çadır ve benzeri gereksinmelerinin karşılanması amacıyla gerekli önlemleri almak, yürürlükteki yasalarla doğal afet ve olağanüstü hale ilişkin valilere verilen her türlü yetkiyi kullanabilmek ve Kriz Koordinasyon Kurulu'nca alınan kararları uygulamak üzere kurulmuştur. Süresi iki yıl olan koordinatörlüğün merkezi Kocaeli İli'dir. Ayrıca bölgedeki illerde il koordinatörlükleri de kurulmuştur.
2. Afet İnşaat Genel Koordinatörlüğü: 26 Şubat 2000 Tarih ve 2000/210 sayılı Kararname ile Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca bölgede yapılması gereken iş ve işlemleri hızlıca gerçekleştirmek, depremde sürekli konutlarının kontrollük hizmetlerini yürütmek, hakediş raporlarını düzenlemek ve onaylamak, ödemeleri yerinde yapmak, geçici ve kesin kabul heyetlerini oluşturmak ve tutanaklarını düzenleyip onaylamak, takviye ve onarım işlerinin kontrollük hizmetlerini yürütmek, inşaatlarda kullanılacak malzemenin teknik deney ve kontrollerini yapmak veya yaptırmak amacıyla kurulmuştur. Bayındırlık ve İskan Bakanı'na bağlı olarak görev yapacaktır. Kocaeli ili genel koordinatörlüğün bölge merkez ilidir.

b- Kalıcı Yapılanmalar:

1. Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü: Acil durumlarda yönetimin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla 22 Kasım 1999 tarihinde yayımlanan 583 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Başbakanlık bünyesinde kurulan Türkiye Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 14 Haziran 2000 tarihinde yayımlanan 600 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Genel Müdürlük yapılmıştır.
2. Sivil Savunma teşkilatı yeniden düzenlenmiştir.
3. 17 Ağustos depreminde görülen hizmet eksiklikleri ve aksaklıkları üzere Kızılay'da bir yeni yapılanma süreci başlamıştır.
4. Afet İşleri ve FEMA (Amerika Birleşik Devletleri Federal Olağanüstü Hal Yönetim Ajansı) arasında "Doğal ve Doğal Olmayan Teknolojik Afetleri Önleme ve Müdahale Etme Alanında İşbirliği Niyet Protokolü" imzalanmıştır.

5. Ulusal Deprem Konseyi kurulmuştur.
6. Zorunlu deprem sigortasına ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir.
7. Yapı Denetimi Sistemi oluşturulmuştur (T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, 1999).

Olası deprem zararlarının azaltılabilmesi amacıyla, deprem öncesi, anında ve sonrasında yapılması gereken çalışmaların yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Meydana gelebilecek depremlerden toplumun en az zarar ve fiziksel kayıplarla kurtulabilmesi için önceden gereken teknik, idari ve yasal önlemler alınmalıdır. Toplumun her kesiminin olası bir depremde en az zararla kurtulabilmesi için eğitim programları uygulanmalıdır. Deprem sonrasında ise; can ve mal kayıplarını en aza indirmek için hızlı ve etkin arama-kurtarma çalışmalarını yapmak, sonraki tehlikelerden korumak için gerekli önlemleri almak, temel ihtiyaçların sağlanması, barınma, iyileştirme ve yeniden yapılanma çalışmalarının yürütülebilmesi için toplumun tüm imkan ve kaynaklarının rasyonel kullanımının sağlanması önemlidir.

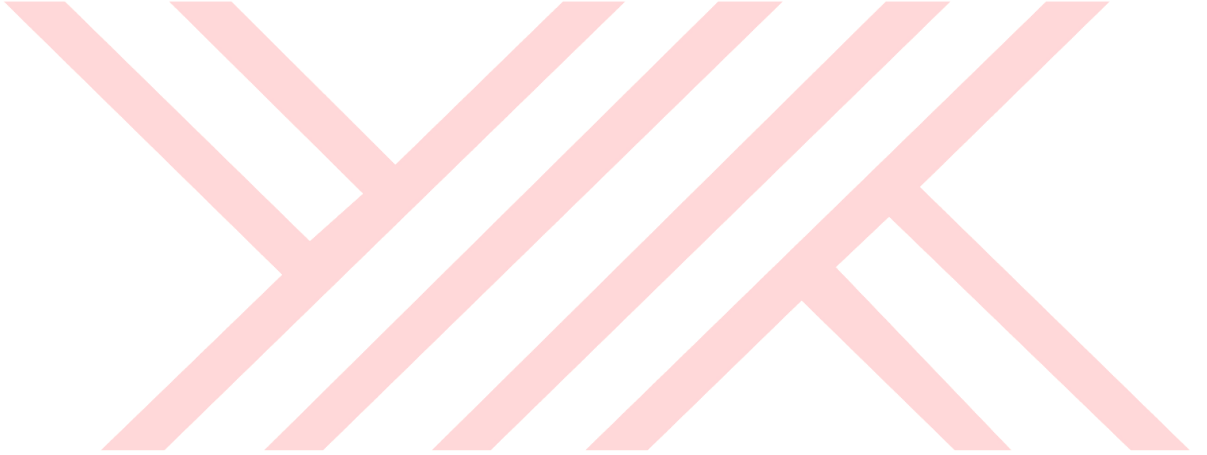
Yaşanan bu depremler ülkemizde; imar ve afet yasaları ve yönetmeliklerinin yerel yönetimlerce hiç dikkate alınmadığı, inşaat ruhsatı ve yapı denetimi ile ilgili hiçbir kuralın uygulanmadığını göstermiştir. Yeterli planlamaların yapılmaması, hızlı kentsel gelişmenin ihtiyacı olan teknik altyapının yetersizliği, alan kullanımı ve yapılar için yeterli teknik önlemlerin olmayışı, en önemlisi toplumun ve yöneticilerinin bilinçsiz olması tehlikeyi daha da arttırmaktadır.

1990 yılı sonrası yaşanan depremlerde, kent depremi olduklarından, sağlıklı ve kaçak yapılan yapıların yanında, mühendislik hizmeti görmüş yapılar da önemli ölçüde etkilenmiştir. Yapılar üzerindeki etkileri bakımından benzer özellikleri bulunan bu depremlerin en belirgin özellikleri, beklenilenin üzerinde yapısal hasarlara, can kayıplarına neden olmalarıdır.

Türkiye’de doğal afet zararlarının, afetler olmadan önce yapılacak çalışmalar ve alınacak önlemlerle düşük düzeyde tutulması çalışmaları yerine, afetler olduktan sonra yara sarma çalışmalarına önem ve öncelik verilmiştir. Ülkenin karşı karşıya olduğu deprem ve diğer afet tehlikesi halka mal edilmemiş ve bu konuda yaygın ve etkili bilgilendirme ve eğitim programları başarıyla uygulanamamıştır (Ergünay, 1999).

Ülkemizde, yasal düzenlemelerle tanımlanan afet yönetiminin uygulanamamasının temel nedenlerini afet öncesine ve sonrasında yönelik olarak iki başlık altında inceleyebiliriz. Bunlardan birincisi, afet öncesi önlemlerin veya başka bir deyişle oluşturduğumuz çevrenin afete karşı dayanıklı oluşturulması gereğinin, afet yönetiminin temel parçası olduğu gerçeğinin

kabul edilmemesi ve bu bilincin oluşmamış olmasıdır. Planlama, yapının oluşum süreci, bu süreci oluşturan yasal düzenlemeler, teknolojik gelişmeler, toplum bilincinin oluşturulması afet yönetiminin en önemli bileşenlerini oluşturmaktadır. Afet öncesi oluşturulan çevreler ne denli sağlıklı ve güvenli olursa, afet sonrası yönetim bununla ters orantılı olarak o denli kolaylaşacaktır. Afet sonrasına yönelik olarak, afet yönetiminin sürekli bir iş alanı olarak algılanmaması, denetim, teknoloji geliştirme ve uygulamaya aktarma, afet yönetiminin bir uzmanlık alanı olarak kabul edilmemesi, finans gereksiniminin sağlanması yasal düzenlemelerdeki en belirgin eksiklikleri oluşturmaktadır (Şengezer, 2001).



3. DEPREM ZARARLARININ AZALTILMASINA YÖNELİK YÖNTEMLERİN İNCELENMESİ

3.1 Deprem Zararlarının Azaltılmasına Yönelik Dünya’da Uygulanan Yöntemler

Dünya’da deprem zararlarının azaltılmasına yönelik olarak konumları nedeniyle deprem riskinin yüksek olduğu Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya ülkelerinde yapılan çalışmalar incelenmiştir.

3.1.1 Amerika-FEMA Modeli (Doğal Afetlere “Depreme” Hazırlıklı Olma Planı)

Doğal afetlere (deprome) hazırlıklı olmak için yapılması gereken faaliyetler; Acil Yardım Tepki Fonksiyonları, Kısa Vadeli Depreme Hazırlık Fonksiyonları, Kısa Zaman Tepki Fonksiyonları, Uzun Vadeli Depreme Hazırlık Fonksiyonları olmak üzere dört gruba ayrılmış, sorumlu olan kurum ve kuruluşlar belirlenmiştir (PSOMAS Firması). Bu faaliyetler kapsamı açısından deprem anı ve sonrası diye iki başlık altında toplanmıştır.

A- Deprem Anı Aşaması

A.1 Acil Yardım Tepki Fonksiyonları

1. Ulaşım :

- Acil yardım personelinin ve ekipmanının ulaşımını sağlamak,
 - Depreme ait bilginin ve zarar gören ulaşım sisteminin bilgisini toplamak,
 - İhtiyaç duyulan tüm kaynakların teminini sağlamak,
 - İş ortaklarını olabilecek kaynak talebi veya ihtiyaç duyulan kaynak için uyarmak,
 - Görev dağılımı ve hava raporu, tren, liman, karayolu, otoban, toplu taşıma araçları bilgisinin kaydı ve iletişimasyonun sağlanması,
 - Acil yardım ekiplerini güzergahlar üzerindeki onarım ile ilgili bilgilendirmek.
-
- Birinci Derece Sorumlu Birimler: Kamu Kurumları
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler: Polis

2. Haberleşme :

- Acil haberleşme sistemini devreye sokmak,
- İlk yardım operasyon merkezi yardımı ile zarar bilgisini toplamak,
- Elektrik veya diğer enerji güçlerini gönüllü radyo grupları için temin etmek,
- Zarar gören alanlarda çadır kentlere ve ilk yardım çadırlarına haberleşme ekipmanı dağıtmak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler: Acil Yardım Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Kamu Kurumları

3. Yıkıntıların Temizlenmesi :

- Acil yardımın sağlanabilmesi için yıkıntıların temizlenmesi,
- Yıkım, kontrol, yol, köprü tamiri, arama ve kurtarma, itfaiye ile işbirliği,
- Gönüllüler, özel işyerleri, gerekli alet edevatı olan halk grupları ile yıkıntıların temizlenmesi için bağlantı kurmak,
- Acil alternatif yollar ve geçişler ayarlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler: Kamu Kurumları
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis

4. Yangın Söndürme ve Tehlikeli Madde Yönetimi :

- Profesyonel ve yedek itfaiye ve ekipmanı işe başlatmak,
- Yangının kontrol altına alınması için itfaiye ekipleri yollamak,
- İlk yardım operasyon merkezine onaylanmış tüm yangın raporlarını iletmek,
- Kimyasal madde tehlikesinin ortadan kaldırılması,
- Yardım ortaklarını yönlendirmeleri takip etmeleri için haberdar etmek,
- Halkı acil servis merkezleri vasıtasıyla yangın yerlerinden kurtarmak ve oluşan yangınları söndürmek.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları

5. Yol ve Köprü Tamirleri :

- Zarar gören yolların onarımı için ekip gönderilmesi,
- Köprü ve yolları takviye ile sağlamlaştırmak, kullanılabilir hale getirmek,
- Yol ve köprülerin tamiri için ulaşım, yıkım, kontrol, arama kurtarma, lojistik destekleri sağlamak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : -

6. Teftiş, Tespit ve Yıkım :

- Kaynakların bina teftişine uygunluğu için anlaşmayı devreye sokmak,
- Kritik bina ve yapılara teftiş elemanlarının dağılımını sağlamak,
- Kritik zarar görmüş binaların teftişinin yapılması ve kullanılabilirliğinin belirlenmesi veya mühürlenmesi,
- Yıkım veya tehlikenin ortadan kaldırılması.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Binalar ve Güvenliği Birimi
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Planlama Birimi, Polis, Kamu Kurumları

7. Kaynaklar ve Lojistik Destek :

- Alanlarda gelen malzeme, kaynak ve ekipmanların kabulünü, personelin dağılımını yapmak,
- Acil ihtiyaç malzemesinin listesini oluşturmak ve gerekecek olanları tespit etmek,
- Ulaşım servisi için gönüllü grupları görevlendirmek ve bağlantı kurmak,
- Diğer kaynak gruplarının ve çok zarar görmüş alan dışındaki kaynakların koordinasyonunu yapmak,
- Acil yardım ekipmanı için satın alma izinlerini açmak,
- Lojistik destek için devlet harici girişimciler ile özel anlaşmalar yapmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdare Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Finans Birimi, Kamu Kurumları

8. Arama ve Kurtarma :

- Uzman ve gönüllülerin çöken bina ve toprak kayması olan yerlerde çalışmalarını başlatmak,
- Sıkışan ve yaralı olan insanların kurtarılması,
- İlk yardım yaparak hastanın durumunu kontrol altına almak,
- Halkı Acil Yardım Bilgi Merkezi vasıtasıyla kurtarmalar yapılırken oluşabilecek diğer tehlikelere karşı uyarmak,
- Zarar tespiti ve tıbbi yardım fonksiyonları için yol göstermek.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Polis, Halk Danışma Merkezleri, Kamu Kurumları

9. Halk Danışma :

- Haberleşme sistemleri veya yayınlar ile koordinasyonu sağlamak ve uyarılar yapmak,
- Mevcut olan iç ve dış haberleşme ekipmanının çalışır durumda olmasını sağlamak,
- İlk yardım operasyon merkezi ile ortaklaşa acil yardım bilgi servisini faaliyete geçirmek,
- Gazete, radyo ve TV'nin takip edilip spekülasyonların ortadan kaldırılmasını ve doğru haberin halka ulaşmasını sağlamak,
- Basın bültenleri hazırlamak,
- Dışarıdan gelen basın mensuplarının haber raporları hazırlayabilmeleri için giriş çıkışlarını kolaylaştıracak yaka kartları temin etmek,
- Halkla ilişkiler kuran uzmanlar ile koordinasyon sağlamak,
- Bilgi durum raporlarının komuta merkezlerinde kullanımını sağlamak,
- Dışarıdaki acentalıklara açık haberleşme hatları temin etmek,
- Basın için yardımcı olacak elemanlar görevlendirmek,
- Medya yardımı ile uyarılar yapmak,
- Acil yardım bilgilerinin diğer etnik gruplar için çevirisini yapmak,
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Halk Danışma Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Acil Yardım Merkezleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Kamu Kurumları

10. Çadırlar ve İlk Yardım :

- Uzman ve gönüllüleri çadırların kurulması, hizmete sunulması ve ilk yardım için seferber etmek,
- Acil yardım ihtiyaçlarının envanterini oluşturmak,
- Yaralı, tasfiye edilmiş, seyahat eden insanlara nerede yemek yiyebilecekleri, dinlenebilecekleri konusunda yardım sunmak,
- Merkezlerin nerede olabileceği konusunda halk danışmalarına bilgi vermek,
- Kayıtlara başlamak ve yardım ihtiyacını soruşturmak,
- Diğer gönüllüler ile koordinasyon servisi sağlamak,
- İlk yardım asistanlığı yapmak,
- Kriz danışmanlığı sağlamak.

• Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları

• İkinci Derece Sorumlu Birimler : -

11. Zarar Tespiti :

- Kullanılacak anahtar malzeme ve yer ölçümü ile zarar tespiti yapılması,
- Teftiş grubunu bina ve yapılarda oluşmuş zararın tespiti için görevlendirmek,
- Zararın tipine göre sınıflandırılmasının yapılması, yaklaşık finansal miktarın kayıtlara geçirilmesi,
- Hayati önem taşıyan hizmet, su ve kanalizasyonlarda oluşmuş zararın tespiti için yetkili göndermek,
- Acil Yardım Operasyon Merkezi yardımı ile belirlenen zarar bilgisinin gerekli yerlere ulaşımını sağlamak,
- Yapılan kontrollerle gerçekleştirilen yıkımları da kapsayan en yakın zarar miktarını tespit etmek,
- Zarar tespiti için çalışmaları başlatmak,
- Zarar tespitinin arama ve kurtarma ekiplerince kullanılmasını sağlamak.

• Birinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri

• İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis

12. Kamu Hizmetlerinin Yeniden Başlatılması ve Onarım:

- Kamu hizmetlerinin yeniden sağlanması için özel veya anlaşmalı ekipler gönderilmesi ,
- Kamu hizmeti koordinatörleri vasıtası ile hizmetlerde oluşmuş büyük zararların acil operasyon merkezine rapor edilmesi,
- Doğal gaz boruları, su ve elektrikte oluşmuş hasarlar ile ilgili halkı bilgilendirmek,
- Su sistemlerinde oluşmuş hasarı yangın, kimyasal madde ve kanalizasyon için kullanmak üzere onarmak ve koordinasyonu sağlamak,
- Hizmetlerin gerekli onarımı ve yeniden servise açılmasını sağlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri , Haberleşme-Bilgi İşlem Birimi

13. Yönetim :

- Acil yardım için tüm birimleri ve acil operasyon merkezini faaliyete geçirmek,
- Acil yardım birimlerinin kullanabilmesi için güvenli haberleşme imkanı sağlamak,
- Olağanüstü hal ilan etmek ve gereken yerleri bundan haberdar etmek,
- İlk yardım operasyon merkezini faaliyete geçirmek,
- Oluşmuş zararın fiziksel boyutunu tanımlamak,
- Gönüllüler ile özel grupların koordinasyonunu sağlamak,
- Daha fazla insan hayatı kurtarılması için kaynakların dağılımını yapmak ve gerekmeyen yerlerden gereken yerlere kaynak aktarmak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis

14. Asayiş :

- Hayat kurtarıcı düzenlemeleri sağlamak ve malların güvenliğini temin etmek,
- İlk yardım için kullanılacak her türlü hazır malzeme ve kaynağın güvenliğinin sağlanması,
- Trafik kontrolünü ve koordinasyonunu sağlamak,
- Tasfiye edilmiş alanlar için güvenlik amirleri göndermek,
- Bölge yetkilileri ile koordinasyonu sağlamak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Polis
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : -

15. Tıbbi Acil Yardım :

- Tıbbi servis operasyonlarının durumu ile ilgili hastane, klinik, acil yardım taşıtlarını ve ambulanslarını harekete geçirmek,
- Planları tekrar gözden geçirip radyo, telsiz bağlantı sistemlerini kontrol etmek ve yedek sistemler temin etmek,
- Kritik tıbbi malzeme, ekipman ve ihtiyacın korunması ve dağıtılmasını sağlamak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler :Acil Yardım Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri

16. Harita ve Veri Dağılımı:

- Grafik veri tabanının yeniden harita üretimi için kaynak sağlamak,
- Tablo veri tabanları için kaynak sağlamak,
- Gerektikçe veri bilgisi dağıtmak,
- Altyapı verilerinin kamu hizmetleri veren birimler ile koordinasyonu,
- Altyapı verilerinin acil yardım personeli ile koordinasyonu.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Binalar ve Güvenliği Birimi, Kamu Kurumları, Acil Yardım Merkezleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Haberleşme Birimi, Bilgi İşlem Birimi

A.2 Kısa Vadeli Depreme Hazırlık Fonksiyonları

1. Yardıma Hazır Olmak :

- Acil yardım organizasyonlarını seferber etmek,
- Kısa zamanlı hazırlık faaliyetlerinin koordinasyonunu sağlamak,
- Acil yardım planlarını, işlevlerini ve önceliklerini gözden geçirmek.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Halk Danışma, Kamu Kurumları

2. Ulaşım :

- Acil yardım ulaşım plan ve anlaşmalarını faaliyete geçirmek,
- Gerekli olmayan servisleri durdurmak,
- Güvenli olmayan köprü, rampa ve geçişleri kapatmak,
- Acil yardım trafik ekipmanlarını sağlamak,
- Acil yardım ulaşımı için öncelikleri, işlevleri ve protokolleri bir kez daha gözden geçirmek,
- Halk danışma büroları vasıtası ile halkı kısa, kestirme, kapalı ve alternatif yollar ile ilgili bilgilendirmek,
- Yetkililerin uyarılmasını ve yardıma cevap verme faaliyetlerinin koordinasyonunu sağlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Polis

3. Haberleşme :

- Uzman ve gönüllü habercileri beklenen depreme karşı uyarmak,
- Acil yardım haberleşme cihazlarının çalışır vaziyette, test edilmiş ve koruma altında tutulmasını sağlamak,
- Haberleşme cihazlarının personele ve çadırlara dağıtımını sağlamak,
- Acil yardım haberleşmesini, işlevlerini, önceliklerini ve protokolleri tekrar gözden geçirmek,
- Servisleri test ederek yedek enerji kaynaklarının teminini sağlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler :Acil Yardım Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Finans Birimi, Halk Danışma, Kamu Kurumları

4. Halk Danışma ve Uyarılar :

- Halkı uzun vadeli felakete karşı bilgilendirmek,
- Halkı alınabilecek önlemler ve hazırlıklı olma bilgileri ile yönlendirmek,

- Uygun olan tüm medyadan yararlanmak,
 - Genel halk danışma bilgi politikası oluşturmak,
 - Deprem spekülasyon kontrol hattını devreye sokmak,
 - Medya yardımı ile halk yetkililerine yol göstermek,
 - Bilginin diğer dillere çevrilmiş versiyonlarını sağlamak,
 - Hayati önem taşıyan bilgilerin toplanması ve listesinin yapılması,
 - Toplanan bilginin diğer birimler ile koordinasyonun sağlanması.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Halk Danışma Merkezleri
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Kamu Kurumları, Acil Yardım Merkezleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis

5. Kaynak Yönetimi :

- Acil yardıma cevap veren organizasyonlara bilgi temin etmek, gereken yeni bilgilerin bulunmasını sağlamak ve kaynak envanteri ile diğer bilgileri onlara ulaştırmak,
 - Beklenen deprem için satın alma grubunu ve satıcıları uyarmak,
 - Yardım anlaşmasını tekrar gözden geçirmek,
 - Yardım anlaşması ortaklarını, müteahhit ve satıcıları beklenen deprem felaketine karşı hazırlamak,
 - Acil yardım için gönüllüleri faaliyete geçirmek,
 - Kritik ihtiyaç malzemesinin rezervi, ekipmanların depolanması ve dağıtımının yapılması,
 - Açık satın alma izinlerini işleme koymak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Kamu Kurumları

6. Lojistik Destek :

- Araçların yeterli akaryakıt, ilk yardım malzemesi ve ihtiyaca cevap verecek malzemeler ile donatılmış olmasını sağlamak,
- Acil servis çalışanlarının, gönüllülerin, gerekli malzeme ve ekipmanın ulaşımını sağlamak,
- Prosedürlerin yerine getirilmesi için satın alma anlaşmasının yeniden gözden geçirilmesi,
- Şoför ve servis elemanlarının hazır olmalarını sağlamak,
- Akaryakıt ihtiyacını gözden geçirmek ve yeterliliğini sağlamak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri, Polis, Kamu Kurumları

7. Tehlikeli Madde Yönetimi ve Yangın Önleme :

- Halkı, kimyasal madde içeren depoları, ulaşımını yapanları, işyerlerini tehlikeli maddenin deprem anında neden olabileceği tehlike konusunda uyarmak,
- Tehlike oluşturabilecek işyerlerinin çalışmasını durdurmak,
- Tehlikeli maddelerin çıkarılmasına veya başka bir yere taşınmasına hazırlıklı olmak,
- Kimyasal maddenin tehlike oluşturması halinde halkı tahliye etmeye hazır olmak,
- Halk danışmalara bilgi vermek ve yangın önleme ile ilgili tavsiyelerde bulunmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler :Yangın ve Kurtarma Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Planlama Birimi, Polis

8. Binaların ve Çevresinin Güvenliği :

- Bina teftiş personelini faaliyete geçirmek,
- Daha önceden belirlenmiş binaları uyarmak veya tahliye edilmesini sağlamak,
- Zarar tespit planını tekrar gözden geçirmek,
- Zorunlu olmayan hizmetleri durdurmak,
- Binaların teftiş önceliklerini gözden geçirmek,
- Halkı güvenli olmayan binalar konusunda uyarmak,
- Binalar için acil önlemler sunmak,
- Yerleşim alanı çevre önlemlerini sunmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları

9. Tahliye :

- Halkı beklenen felaketlere karşı uyarmak,
- Belirlenmiş ve gönüllü olanların tahliyesini yönetmek,
- Ulaşım imkanı olmayanlara ulaşım imkanı sağlamak,

- Afetzedelerin evlerine döndükleri takdirde olası koşulları açıklamak,
- Halka hayvanları ile ilgili neler yapabilecekleri konusunda tavsiyede bulunmak,
- Değerli malzemeyi himaye altına almak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler :Polis
- İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Halk Danışma Merkezleri

10. Çadırlar ve İlk Yardım :

- Mümkün olduğunca çok çadırı faaliyete geçirmek,
- Gönüllü personel, uzman ve seferberlerin görev dağılımı,
- İlk yardım çadırlarını ve çadır kentleri kurmak,
- Kayıt ve soruşturma işlem merkezinin faaliyetini sağlamak,
- Acil yardım operasyon merkezi ile çadır operasyonlarının koordinasyonunu sağlamak,
- Çadırları yönetmek üzere gönüllü ve uzmanları göreve başlatmak,
- Çadır ve ilkyardım elemanlarının ihtiyaçlarına cevap vermek, gerekli malzemeyi sağlamak,
- Çadır kentlerde kayıt işlemine, afetzedelere yardım ve soruşturmalara başlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : -

11. Asayiş :

- Hayat kurtarıcı düzenlemeleri sağlamak ve malların güvenliğini temin etmek,
- İlk yardım için kullanılacak her türlü hazır malzeme ve kaynağın güvenliğinin sağlanması,
- Trafik kontrolünü ve koordinasyonunu sağlamak,
- Tasfiye edilmiş alanlar için güvenlik amirleri göndermek,
- Bölge yetkilileri ile koordinasyonu sağlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Polis
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : -

12. Tıbbi Yardım :

- Tıbbi personelin, gönüllülerin koordinasyonunu ve çadırlara dağılımını sağlamak,

- İlk yardım araçları, ekipmanın ve gerekli malzemenin işe başlamalarını sağlamak,
- Yaralıların en yakın hastanelere naklini sağlamak,
- Yaralıları yaralanma tipine ve derecesine göre ayırmak,
- Kritik durumda olmayanların hastaneden taburcu edilmeleri,
- Kullanılan tıbbi malzeme ve diğer materyallerin izlenmesi.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler: -
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri

13. Harita ve Veri Dağılımı :

- Grafik veri tabanı oluşturarak yeni harita üretimi için kaynak sağlamak,
- Tablo veri tabanları için kaynak sağlamak,
- Gereklikçe veri bilgisi dağıtmak,
- Altyapı verilerinin kamu hizmetleri veren birimler ile koordinasyonunu sağlamak,
- Altyapı verilerinin acil yardım personeli ile koordinasyonunu sağlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Kamu Kurumları, Acil Yardım Merkezleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Haberleşme ve Bilgi İşlem Birimi

B- Deprem Sonrası Aşaması

B.1 Kısa Zaman Tepki Fonksiyonları

1. Kullanılacak Güzergahın Onarımı :

- Zarar görmüş şehirlerarası yol, sokak ve caddelerde onarımın öncelik listesinin oluşturulması, tamir-onarıma başlanması,
- Kapalı ve kullanılabilir karayolları ile ilgili son durum bilgi raporlarını hazırlamak,
- Yollardan yıkıntıları ve yolu kapatan nesneleri kaldırmak,
- İlk yardım ulaşımının yapılabilmesi ve izlenmesi, gereken yerlerde yolların kapatılması veya açılması.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları

- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Polis, Yangın ve Kurtarma Merkezleri

2. Yönlendirme :

- Felaket Servis Operasyon Merkezi'nin faaliyetlerine devam etmesini sağlamak,
- Yaralı, hasta, evsiz ve kayıp insanlar için çadırların bakımı, yardım yapılabilmesi için soruşturmaların başlatılması ve kayıtlarının tutulması,
- Depremzedelere gerekli yardım talep formlarını doldurma ve diğer yasal konularda yol gösterme.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları

3. Halk Danışma :

- Durum bilgi raporunu sürekliliğini sağlamak,
 - Radyo, TV ve haberlerin geçerliliğini takip etmek,
 - Görüşme ve brifingler için yetkili tayin edip zamanını belirlemek,
 - Duyuru ve bilgilerin tercüme edilmiş olmasını sağlamak,
 - Yetkililere bilgi sunmak üzere bilgi hazırlamak,
 - Spekülasyonları kontrol altında ve basın hattını da işlevde tutmak,
 - Halkı kullanabilecekleri güzergahlar konusunda bilgilendirmek,
 - Aksi söylenmedikçe bilgi ve basın merkezi açmak,
 - İzlenmesi gereken yolları, uyarıları ve duyuruları bir araya getirip dağılımını sağlamak,
 - Güvenli olmayan alan, servis ve binalar ile ilgili uyarılar yapmak,
 - Yönlendirme merkezinin, açılan ve kapanan çadırların, onarım planları ve diğer onarım çabalarının resmi listesini oluşturup dağıtmak,
 - Okul ve işyerlerinin devam edip etmeyecekleri konusunda halka duyuru yapmak,
 - Dışarıdaki işletmeler ve diğer kurumlar arasında açık haberleşme hattı tutmak,
 - Çalışmalar ve yardım merkezleri ile ilgili bilgileri medya yardımı ile duyurmak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Halk Danışma Merkezleri

4. Devlet Hizmetlerinin Yeniden Başlatılması :

- Acil yardım ihtiyaçlarının tespit edilerek kamu sektörü çalışanlarının belirlenen görevlere dağılımının yapılması,
- Acil yardım çalışanlarının görev zamanlarının belirlenmesi ve nöbetlerinin ayarlanması,
- Acil yardım ekipmanının ve operasyon malzemesinin envanterini oluşturmak,
- Kamu hizmetlerinin önceliklerini belirleyip koordinasyonu sağlamak,
- Okulların tekrar açılmasını, gereken elemanlar için psikolojik toplantıların ve okul zaman çizelgesinin hazırlanması,
- Okulların yeniden açılması ile çadır koordinasyonunu tekrar sağlamak,
- Acil operasyon merkezinin durum değerlendirmesi ve yönlendirme ofisleri için yer bulmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Binalar ve Güvenliği Birimi, Kamu Kurumları

5. Kamu Hizmetlerinin Başlatılması :

- Zarar gören altyapının tespiti ve haritasının çıkarılması,
- Kamu hizmetlerinin yeniden başlatılması için öncelik listesi oluşturmak ve gerekli onarımı başlatmak,
- Acil servise yol göstermeye, enerji sağlamak için haberleşmeyi sağlamaya ve hizmetlerin başlatılması için gerekli akaryakıtı temin etmeye devam etmek,
- Doğalgaz, su, elektrik ve telefon servisinin kullanımını kısıtlamak veya durdurmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : -
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları, Haberleşme ve Bilgi İşlem Birimi

6. Tehlikeyi Ortadan Kaldırmak :

- Zarar gören bina ve alanların tespitinin tamamlanarak haritasının çıkarılması,
- Onarım yapılan binaların kullanıma başlamadan önce teftişinin yapılması,
- Güvenli olmayan binaların kullanımının yasaklanması,
- Zarar gören altyapının onarımının başlatılması,
- Sel felaketi, yangın ve kimyasal madde tehlikelerinin ortadan kaldırılması.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler :Binalar ve Güvenliği Birimi
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri

7. Felaketin Maddi Boyutu :

- Maddi kayıpların zarar tiplerine göre ayrılıp hesaplanması, sigorta kapsamlarının incelenmesi ve tüm bu bilgilerin bir arada toplanması,
- Depremzedelerin isteklerini, taleplerini, satış formlarını ve yardım ortakları ile ilgili tüm bilgileri tekrar gözden geçirmek,
- Yapılan hesaplamaların kaydını tutmak için sistem kurmak, değeri biçilmiş ve henüz tespit edilmemiş olanları da gözden geçirmek,
- Kamu personeli yardımı ile yapılan işin kayıtlarını tutmak,
- Arama ve kurtarma, tıbbi yardım, çadır ve tasfiyesi yapılmış alanların kayıtlarını tutmak,
- Gönüllü ve özel grupların kayıtlarını tutmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Finans Birimi
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : -

8. Afet Sonrası Kalkınma ve Yeni Binaların İnşa Edilmesi :

- İçinde bulunulan duruma göre kısa zamanlı onarım planlarını, bölge ve yer seçimini ve bina inşaat kurallarını belirlemek,
- Zarar gören alanlarda özel yatırımcı ve devlet sermayesi ile halka kaynak yaratmak,
- Alanda fizibilite çalışmaları yapıp yeniden yatırım yapılmasını sağlamak,
- Kullanıma hazır öncelikleri tespit edip uzun vadeli sermaye imkanı sağlamak,
- Devlet birimlerine sigorta doküman dosyaları, formlar ve yapılacak yardımlar için yardımcı olmak,
- Önceden hazırlanıp benimsenmiş deprem planı için özel otoriteler ve kurallar yapmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdare Edilmesi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Binalar ve Güvenliği Birimi, Haberleşme ve Bilgi İşlem Birimi

9. Harita Veri Güncelleme :

- Yeni bilgi geldikçe veri tabanını güncellemek,
 - Verilerin yeniden üretilmesi ve dağılımı sağlamak,
 - Acil yardım sonuçlarının son raporlarını üretmek,
 - Devamlılığın sağlanması için yeni hizmetlerin raporlarını üretmek.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdare Edilmesi (Kriz Merkezi)
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler : Binalar ve Güvenliği Birimi, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Kamu Kurumları, Haberleşme ve Bilgi İşlem Birimi

B.2 Uzun Vadeli Depreme Hazırlık Fonksiyonları

1. Deprem Güvenlik Planı :

- Yeni yapılaşmanın ve mevcut olanların planlanması,
 - Yeni yasa ve kararlar ile bölge düzen kanunları oluşturup bunları diğer alanlarda da uygulamak,
 - Yeni bina inşaatları için formüller ve kodlar geliştirip kullanımını teşvik etmek,
 - Depremden sonraki onarım ve gelişmeler için çözümler üretmek ve planlarını yapmak,
 - Yeniden gelişim ve yapılanma için planlamalar yapmak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Planlama Birimi
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Yangın ve Kurtarma Merkezleri

2. Alınacak Önlemler :

- Depreme hazırlıklı olmayı hızlandırmak için teşvikler sunmak,
 - Uzun vadeli stratejilerin anlaşılmasını sağlamak,
 - Deprem önlemlerinin alınmasını kolaylaştırıcı yaptırımlar, kararlar ve vergi yasasında değişiklik yapmak,
 - Potansiyel yasal sorumlulukları azaltacak adımlar atmak ve bunları tanımlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
 - İkinci Derece Sorumlu Birimler : Halk Danışma Merkezleri

3. Güçbirliği Antlaşması ve Yardım :

- Vilayet yardım antlaşması hazırlamak,
- Yeni çözümler geliştirip mevcut yardım anlaşmalarından bazılarını benimsemek,
- Kaynak envanterlerinin paylaşımını ve güncel olmasını sağlamak,
- Acil servis hizmeti verecekler ile deprem sonrası mal alımı yapılacak firmalar için hazır bir antlaşma bulundurmak,
- Depreme hazırlıklı olma faaliyetlerinde tavsiyeleri için mevcut kurumlardan plan yapmak üzere birini yetkili kılmak,
- Kamu kurum ve kuruluşları ile diğer enstitü ve kuruluşların iştirak etmelerini sağlamak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri, Finans Birimi

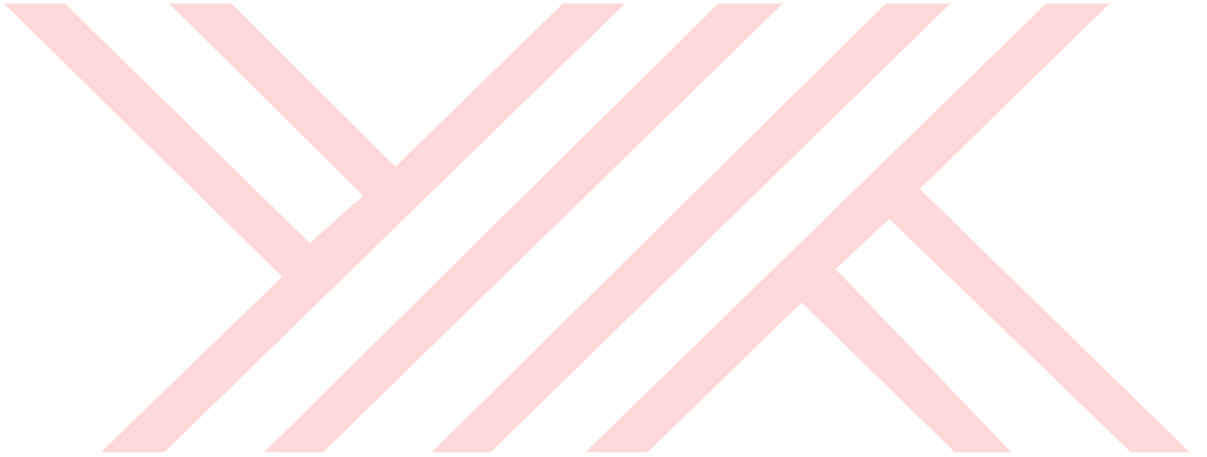
4. Depremzedeleri Yönlendirme :

- Depremzedelerin kayıpları için finansal kaynakları analiz etmek ve envanterini tutmak,
- Depremzedelerin sigorta kapsamlarının incelenmesi ve finansal kayıpların belirlenmesinin sağlanması,
- Vergi dairesinin vergi gelirlerinin deprem sonrası tahmini kaybının belirlenmesi,
- Acil servis personeline ve bireylere eğitim sunmak.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Finans Birimi

5. Depreme Hazırlıklı Olma :

- İşletmeleri, okul personelini, halk liderlerini ve bireyleri eğitmek,
- Hayat kurtarıcı ekipmanların listesinin envanterinin tutulması ve geliştirilmesi,
- Okullarda, evlerde, apartmanlarda, sitelerde ve özel işletmelerde depreme hazırlık faaliyetleri başlatmak,
- İş istasyonları, ev ve okullarda sabit olmayan değerli eşyaların güvenliğini sağlamak,
- Önemli olan materyallerin himaye altına alınması ve korunması,
- Herkesin katılımını sağlayacak program ve alıştırmaların geliştirilmesi.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri

- İkinci Derece Sorumlu Birimler :Şehrin İdari Merkezi, Kamu Servisleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis, Halk Danışma Merkezleri, Kamu Kurumları



6. Tehlikeli Yapılar İçin Alınacak Önlemler :

- Yıkılma olasılığı yüksek olan her türlü binaların sınıflandırılmış envanterlerinin tutulması,
- Halk güvenliğini riske edenleri tespit etmek,
- Afet önlemlerinin kararname ve yasalarla uygulanmasını sağlamak,
- Tasfiye ve hasar tespiti için yıkılma olasılığı yüksek olan binaların listesini hazırlamak,
- Deprem fay hattı haritalarını geliştirmek,
- Binaların tehlike riskini en aza indirmek, ortadan kaldırmak için alternatifleri gözden geçirmek ve kanunlar yapmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Binalar ve Güvenliği Birimi
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları

7. Binalar Dışındaki Tehlikeler İçin Önlemler :

- Bu tehlikelerin neler olduklarının belirlenmesi,
- Bu tehlikelerin en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması için stratejiler sunmak,
- Tehlikenin ortadan kaldırılabilmesi için harcanacak paranın belirlenmesi ve masrafın en az düzeyde tutulması.
- Birinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi
- İkinci Derece Sorumlu Birimler: Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Kamu Kurumları

8. Halk Danışma ve Uyarı :

- Vali ve Belediye Başkanı'nın hangi konularda yardımcı olabileceklerinin duyurularını hazırlamak,
- Vali ve Belediye Başkanı'nın hazırladığı takip edilmesi gereken resmi hususların duyurusunu sağlamak,
- Ulaşım alanları, tehlikeli bölgeler, binalar, yangın önleme, çocukların okuldan çıkarılması, çadırlar ve tasfiyeler için yapılması en uygun hareketlerin duyurusunun sağlanması,
- Eylem planı ile takip edilecek depreme hazırlıklı olma ve yapılacakların listesinin dağıtılması,
- Yerel basın ile haberleşmenin koordinasyonunun sağlanması,
- Acil operasyon merkezlerinde yardıma cevap veren organizasyonların koordinasyonunu sağlamak,

- Spekülasyon kontrol hattı oluşturmak,
- İl ve ilçe bilgilerinin koordinasyonunu sağlamak,
- Kamu ve medyanın verdiği bilgilerin halk tarafından anlaşılabilirliğini sağlamak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Halk Danışma Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri, Yangın ve Kurtarma Merkezleri, Polis

9. Çadırlar ve İlk Yardım :

- Okul yönetimleri ile arazi veya binalarını ilk yardım için kullandırması için anlaşmak,
- Uzman ve gönüllüleri çadırlarda çalışabilmeleri için eğitmek,
- Kayıp insanların soruşturulması ve kaydı için planlar hazırlamak,
- Yiyecek ve haberleşme ihtiyaçlarının belirlenmesi,
- Mağduriyetin giderileceği yerleri belirlemek,

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Kamu Kurumları
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Planlama Birimi

10. Felaket Yönetimi :

- Acil servisleri yönetmek, bilgilendirmek ve eğitmek,
- Acil yardım operasyon merkezi için kaynak envanteri hazırlamak,
- Acil yardım operasyon merkezini direk servis verebilmeleri için gerekli ekipman ile donatmak ve açık tutmak,
- Halkı uyarmaya yarayacak sistemler geliştirmek,
- Duyarlılığı artırmak için alıştırma, eğitimler ve testler uygulamak,
- Deprem tehlikesine karşı hazırlıklı olunmasını ve planların benimsenmesini sağlamak,
- Tam ekipmanlı ve ihtiyaca cevap vermeye hazır araçlar sağlamak,
- Zarar tespiti için programlar oluşturmak,
- Acil durum satın alma anlaşması yapmak,
- Hasar muhasebe yönetmeliği geliştirmek,
- Gönüllüleri kayıt etmek ve eğitim programları sağlamak,
- Acil yardım faaliyetlerini yasal olarak desteklemek ve izin çıkarmak,
- İhtiyaçların içeriği ve çoklu koordinasyonlar için ihtiyaç listesinin oluşturulması.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Acil Yardım Merkezleri
- İkinci Derece Sorumlu Birimler : Yangın ve Kurtarma Merkezleri

11. Harita / Bilgi Sistemleri / Altyapı Yönetimi :

- Arazi kullanım haritası geliştirmek,
- Kamu hizmetleri grafik veri tabanı oluşturmak,
- Kamu hizmetleri veri tabanı tabloları oluşturmak,
- Bilgisayar sistemli iki yönlü ulaşım sağlayan veriler yüklemek,
- Veri tabanı kullanıcılarını eğitmek,
- Veri tabanının en güncel haliyle tutulmasını sağlamak,
- Altyapı işletme raporlarını sürekli ve güncel tutmak.

- Birinci Derece Sorumlu Birimler : Şehrin İdari Merkezi (Kriz Merkezi)
- İkinci Derece Sorumlu Birimler: Binalar ve Güvenliği Birimi, Polis, Haberleşme ve Bilgi İşlem Birimi

Çizelge 3.1 Amerika – afet öncesinde afet sonrasında yönelik hazırlıktaki aşamalar ve izlenen yöntem

Aşamalar	Uygulamalar		
DEPREM ANI	Acil Yardım Tepki Fonksiyonları	• Ulaşım • Haberleşme • Yıkıntıların Temizlenmesi • Yangın Söndürme ve Tehlikeli Madde Yönetimi • Yol ve Köprü Tamirleri • Teftiş, Tespit ve Yıkım • Kaynaklar ve Lojistik Destek • Arama ve Kurtarma	• Halk Danışma • Çadırlar ve İlk Yardım • Zarar Tespiti • Kamu Hizmetlerinin Yeniden Başlatılması ve Onarım • Yönetim • Asayiş • Tıbbi Acil Yardım • Harita ve Veri Dağılımı
	Kısa Vadeli Depreme Hazırlık Fonksiyonları	• Yardıma Hazır Olmak • Ulaşım • Haberleşme • Halk Danışma ve Uyarılar • Kaynak Yönetimi • Lojistik Destek • Tehlikeli Madde Yönetimi ve Yangın Önleme	• Binaların ve Çevresinin Güvenliği • Tahliye • Çadırlar ve İlk Yardım • Asayiş • Tıbbi Yardım • Harita ve Veri Dağılımı
DEPREM SONRASI	Kısa Zaman Tepki Fonksiyonları	• Kullanılacak Güzergahın Onarımı • Yönlendirme • Halk Danışma • Devlet Hizmetlerinin Yeniden Başlatılması • Kamu Hizmetlerinin Başlatılması	• Tehlikeyi Ortadan Kaldırmak • Felaketin Maddi Boyutu • Tekrar Kalkınma ve Yeni Binaların İnşa Edilmesi • Harita Veri Güncelleme
	Uzun Vadeli Depreme Hazırlık Fonksiyonları	• Deprem Güvenlik Planı • Alınacak Önlemler • Güçbirliği Antlaşması ve Yardım • Depremzedeleri Yönlendirme • Depreme Hazırlıklı Olma • Tehlikeli Yapılar İçin Alınacak Önlemler	• Binalar Dışındaki Tehlikeler İçin Önlemler • Halk Danışma ve Uyarı • Çadırlar ve İlk Yardım • Felaket Yönetimi • Harita / Bilgi Sistemleri / Altyapı Yönetimi

3.1.1.1 Deprem Kayıp Tahmini İçin FEMA-Zarar Azaltma Metodolojisi

Bu metodoloji National Institute of Building Sciences (NIBS) tarafından Federal Emergency Management Agency (FEMA) için deprem kayıp tahminlerini geliştirmek amacıyla hazırlanmıştır. Metodoloji;

- Olası deprem sonuçlarını azaltmak,
- Deprem kaynaklı afetler sonucunda ihtiyaç duyulacak acil önlemleri önceden tahmin etmek,
- Bir deprem sonrası iyileştirme ve yeniden yapılanma için planlar geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Metodolojide belirlenen deprem senaryosuna göre bir şehirde veya bölgede oluşabilecek kayıplara yönelik tahminler yapılmaktadır. Yapılan bu kayıp tahmin sonuçları olası bir depremde oluşacak zararların ve yıkımın büyüklüğü hakkında bilgi vermektedir. Bu metodolojinin kullanımı ile aşağıdaki bilgiler sağlanmaktadır:

- Zarar gören altyapı ve binaların onarım ve yeniden yapımı için; iş kayıpları; yaralanmalar; yerleşimlerinden ayrılan insanlar; moloz miktarı; bölgesel ekonomik kayıplarla ilgili maliyetlere göre “toplam kayıp tahmini”,
- Altyapı, ulaşım, hastane gibi önemli binaların, yapıların tamirleri süresince ve içme suyu, elektrik dağıtım şebekelerinde oluşan hasarlardan dolayı işlev kayıpları,
- Yangın, sel, tehlikeli maddeler sebebiyle oluşan hasarların büyüklüğü.

Metodoloji kapsamında bu bilgileri elde etmek için;

- Bina envanteri, ulaşım, altyapı sistemleri, demografik ve ekonomik bilgilerin düzenlenmesi için sınıflandırma sistemleri,
- Çeşitli kayıpların hesabı ve zararın değerlendirilmesi için metotlar,
- Hesaplamalar için gerekli ve eksik olan bilgileri içeren veritabanının oluşturulması gerekmektedir.

Bina envanteri, nüfus yoğunluğu, ekonomi ile ilgili kayıp tahmin bilgilerinin doğru olarak kullanımını için GIS (Geographical Informational System) sisteminden yararlanılmaktadır.

Bu metodolojinin kullanım aşamaları ise şunlardır;

- Çalışılacak alanın seçimi: Bu bir şehir veya eyalet olabilir.
- Deprem senaryosunun büyüklüğü ve yerinin belirlenmesi: Bu çalışma potansiyel fay yapısı dikkate alınarak yapılmaktadır.
- Yerel toprak ve jeolojik yapı hakkında bilgilerin elde edilmesi: Yer sarsıntısının şiddeti ve olası yer değiştirme haritaları bilgisayar programları kullanılarak elde edilmektedir.
- Bu programlardaki formüller kullanılarak farklı özellikteki binaların, tesislerin, alt yapı sistemlerinin ve işlevsel kayıplarının olası dağılımlarının hesaplanması.
- Olası yangın riski ve patlamalarla ilgili bilgilerin özel bir alt program ile oluşturulması: Potansiyel sel bölgeleri, tehlikeli malzemelerin yerleri ve moloz miktarı belirlenmektedir.
- Ek formüller kullanılarak olası ekonomik ve sosyal kayıpların hesaplanması. Ekonominin çeşitli alanlarındaki dolaylı ekonomik kayıpların bölgesel ekonomik yapı üzerindeki etkisini tahmin edecek bir model oluşturmada girdi olarak kullanılmaktadır (Whitman ve Lagorio, www.fema.gov/hazus).

Metodoloji kapsamında kayıp tahmini üç aşamada yapılmaktadır. Bunlar;

Aşama 1:

Bu aşamada, bina sayıları ve değerleri, nüfus özellikleri, bina onarım maliyeti ve temel ekonomik veri ile ilgili mevcut bilgiler belirlenmektedir. Ama sadece, genel yapı stoku (ve hastaneler) ile ilgili bilgiler elde edilmektedir. Ulaşım ve kritik alt yapı dikkate alınmamakta, olası yangınlar değerlendirilmektedir. Bölgede oluşabilecek dolaylı ekonomik kayıplar hesaplanmamaktadır. Çalışma alanının tamamı için ortalama bir toprak durumu kabul edilmekte, olası toprak kayması ve sıvılaşma etkileri önemsenmemektedir. Aşama 1 analizlerinden elde edilecek sonuçlar Çizelge 3.2’de özetlenmektedir. Aşama 1 analizleri ilk değerlendirmeler için veya farklı bölgeler arasındaki genel karşılaştırma için uygun olmaktadır (Whitman ve Lagorio, www.fema.gov/hazus).

Çizelge 3.2 Aşama 1 sonuçların analizi

Sismik Hasarların Haritaları • Yer sarsıntı yoğunluklarının genel haritası Genel Yapı Stokunda Zararların Sınıflandırılması • Alt yerleşim birimi (census tract), bina tipi ve yoğunluğunun sınıflandırması hakkında yapısal olmayan olası zarar Önemli Tesisler • Sınırlı mevcut veri tabanı içindeki hastaneler ve tıbbi merkezler: zarar durum olasılıkları, onarım veya yenileme maliyeti ve yatak kayıpları Özel Tesisler • Barajların yerlerinin tespit edilmesi • Veri tabanından tehlikeli madde ile ilgili tesislerin yerleri Deprem Sonrası Yangınlar • Alt yerleşim birimi (census tract)'ndeki yangın sayısı Enkaz • Malzeme tipi ve ağırlığı açısından Sosyal Kayıplar • Yersiz aileler • Geçici barınak isteyen insan sayısı • Yaralanmalar Genel Yapı Stoku ile İlgili Mali Kayıplar • Onarım veya yer değiştirme maliyeti • Fonksiyon kaybı • İş yeri hasarı veya kaybı • Yeni yerleşim maliyeti • İş gelir kaybı • Kira gelir kaybı
--

Geliştirilmiş Aşama 1:

Aşama 1 analizlerinden elde edilen sonuçlar yerel bilgilerle geliştirilmektedir. Bunu yapmak için;

- Toprak, sıvılaşma ve yer kayması haritalarının geliştirilmesi,
- Yerel olarak uygun bilginin kullanımı veya farklı yoğunluk sınıflarında bulunan binaların metrekaresi ile ilgili tahminler,
- Yoğunluklarına göre bina tiplerinin dağılım yüzdelerini belirlemek için yerel uzmanlardan yardım alınması,
- Tüm önemli tesisleri için detaylandırılmış envanter çalışmalarının yapılması, ve/veya
- Yapım maliyeti ile ilgili yerel uygun bilginin kullanımı gerekmektedir.

Geliştirilmiş Aşama 1 analizlerinin kullanılmasıyla kritik tesisler ve genel bina stoku ile ilgili kayıplar için tahminler yapılabilmektedir. Maliyetlerle ve altyapı zararlarıyla ilişkili zorlukların ne de dolaylı ekonomik kayıp maliyetlerinin tahmini yapılamamaktadır (Whitman ve Lagorio, www.fema.gov/hazus).

Aşama 2:

Geliştirme aşaması olarak da söylenebilir. Bu aşamada aşağıdaki çalışmaların yapılması gerekebilmektedir:

- Yerel olarak yer sarsıntısını etkileyen toprak durumu ile ilgili haritaların, hasar ve kayıplar amacıyla sivilaşma ve toprak kayması için haritaların hazırlanması,
- Yerel olarak ekonomik durum ve bina stokunun geneli ile ilgili bilgilerin geliştirilmesi,
- Önemli tesislerin geneli ve yerleşimi ile ilgili bilgi,
- Önemli altyapı ve çeşitli ulaşımlardaki fonksiyon eksikliklerinin ve kaybının değerlendirilmesi için bilgi,
- Olası yangından etkilenecek alanların muhtemel genişliğinin değerlendirilmesi için bilgi,
- Sel baskını haritaları,
- Tesislerin, yüksek potansiyel kayıpları ile ilgili ve tehlikeli madde bulunduran tesislerle ilgili bilgi.

Çizelge 3.3, Aşama 2 analizlerinden elde edilecek sonuçları özetlemektedir (Whitman ve Lagorio, www.fema.gov/hazus).

Aşama 3 :

Bu çalışma, kayıp riski yüksek tesislerin (barajlar, nükleer santraller vb.) hasar görebilirliğinin belirlenmesi işlemidir. Planlanan yollar ve bağlı hatlarda bazı köprülerin hasar göreceği düşünülerek kayıp tahminlerinin yapılmasıdır. Su dağıtım şebekesi veya diğer boru hatları ile ilgili de benzer çalışmalar yapılmaktadır (Whitman ve Lagorio, www.fema.gov/hazus).

Çizelge 3.3 Aşama 2 Olası sonuçların analizi

Sismik Hasar Haritası

- Eş şiddet haritasının hazırlanması
- Sıvılaşma olasılığı
- Yer kayma olasılığı

Genel Bina Envanterinde Hasarın Tanımlanması

- Yapısal ve yapısal olmayan hasarların belirlenmesi

Deprem Sonrası Yangın

- Tutuşma olan alanların belirlenmesi
- Yanan alanların belirlenmesi

Sele Maruz Alanların Belirlenmesi

- Korunmasız nüfusun ve tesislerin mali kayıpları

Tehlikeli Malzeme Alanları

- Tehlikeli malzemeye sahip tesislerin belirlenmesi

Enkaz

- Ağırlık ve malzeme açısından

Ulaşım ve Yaşamsal Öneme Sahip Altyapı

- Altyapının tüm bileşenleri için: Hasar durum olasılıkları, onarım veya yenileme maliyeti ve deprem sonrası çeşitli zamanlar için beklenen işlevler
- İçme suyu şebekesi: Hizmet götürülen alanlarda yüzdelik hizmet kısıtlamaları
- Elektrik sistemleri: Hizmet kaybının olasılık tahmini

Önemli Tesisler

- Onarım ve yenileme masrafı
- Hastanelerde oluşabilecek yatak ve tıbbi işlev kayıpları

Kayıp Riski Yüksek Tesisler

- Barajların yerleri
- Nükleer santrallerin yerleri
- Askeri üslerin yerleri
- Diğerleri

Sosyal Kayıplar

- Yerini değiştiren kişiler
- Geçici barınak ihtiyacı olan kişi sayısı
- Ölü ve yaralı sayısı

Genel Bina Stoku İle İlgili Maddi Kayıplar

- Onarım ve yenileme masrafı
- Kullanım kaybı
- İşyeri hasarı veya kaybı
- Yer değiştirme maliyetleri
- İş gelir kaybı
- Kira geliri kaybı

Metodolojinin sonuçları; büyüklük tahmini, hasar derecesi ve bozulmalara, deprem kayıplarını tahmin etme çalışmalarına ek olarak deprem öncesindeki ve sonrasındaki uygulamaları da içermektedir. Metodolojinin deprem öncesi uygulamaları aşağıdakileri kapsamaktadır:

- Deprem kayıpları ve dağılımlarına karşı önlemler olarak deprem zararlarını azaltma stratejilerinin geliştirilmesi: Stratejiler yığma strüktürler gibi zarar görebilecek mevcut binaların rehabilitasyonunu içermektedir. Zemin sıvılaşması olan alanın kullanımı için zonlamaların belirlenmesi,

- Ön hazırlık planlama çalışmalarının geliştirilmesi: Alternatif ulaşım rotalarının tanımlanması ve deprem hazırlıklarının planlanması ve eğitim seminerlerinin yapılması,
- Alternatif konut ve yerleşim alanının belirlenmesi: Gerekli tıbbi yardım miktarı; özel su deposu; restorasyon için güç kaynaklarını kapsayan önlem ve iyileştirme çalışmalarının önceden belirlenmesi.

Metodolojinin deprem sonrası uygulamaları ise aşağıdakileri kapsamaktadır:

- Ulusal ve yerel kaynakların belirlenmesi ve sağlanması amacıyla afetin mevcut ekonomik etkisinin değerlendirilmesi için çalışma,
- Arama-kurtarma çalışmalarının yapılması, yaralıların hızlıca taşınmasını ve tedavisini, acil barınmanın tedarik edilmesini, deprem sonrası yangın kontrolünü, hızlı tamir ve gerekli sistemlerin hazırlanmasını kapsayan acil iyileştirme çalışmalarının hemen faal hale getirilmesi,
- Uzun dönemli yeniden yapılanma çalışmalarının belirlenmesini, tüm alan için uygun geniş çaplı ekonomi geliştirme planlarının oluşturulmasını, kalıcı konut ihtiyacının karşılanmasını ve alan kullanımı planlama çalışmalarını ve düzenlemelerini kapsayan yeniden yapılanma planlarının uygulanması (Whitman ve Lagorio ,www.fema.gov/hazus)

3.1.2 Japonya - Tokyo Eyaletinde Deprem Zararlarını Azaltmak İçin Önlem Çalışmaları

Tokyo Metropolitan Yönetimi, her beş yılda “Metropolitan Deprem Afetlerini Önleme Planları” hazırlamaktadır. 1973 yılında hazırlanmasına başlanılan bu planlardan beşincisi, 1993’te yürürlüğe girmiştir.

Tokyo Metropolitan Yönetimi 1971 yılında “Tokyo Metropolitan Yönetimi Deprem Afeti Zararlarını Önleme Yönetmeliği’ni” kabul etmiştir. Yedi bölümden oluşan bu yönetmeliğin birinci bölümünde, belediye başkanlarının, yerel yönetimlerin, yurttaşların ve işletmelerin sorumlulukları tanımlanmıştır. İkinci bölümde ise; her beş yılda bir yapılması öngörülen, depremde zarar görme derecesine ilişkin tahminlerin uygulanmasına ve afetlere karşı dayanıklılık özellikleri kazandırılmış kent planlamasının iyileştirilmesine ilişkin kurallar bulunmaktadır. Üçüncü bölümün konusu; yapıların çökmesinin önlenmesi, dördüncü bölümün konusu, deprem yangınlarının önlenmesi, beşinci bölümün konusu ise, sığınak sistemlerdir. Afetlerden sonraki bilgi sistemleri altıncı, yurttaşlarla işbirliği ise yedinci bölümün konularını oluşturmaktadır (ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi raporu,1998) .

3.1.2.1 Tokyo Eyaletinde Afet Önlemleri

A-Deprem Anı

Tokyo’da büyük bir deprem olduğunda izlenecek ilk prosedür;

1- Görevlilerin, bilgilerin toplanması ve iletilmesi için ilk prosedürler

a- Görevliler için ilk prosedürler;

Bir afet anındaki ilk çalışmalar zararların azaltılmasını ve afetlere karşı alınacak önlemlerin başarısını etkilemektedir.

Gündüz çalışma saatlerinde bir deprem meydana gelmesi halinde; sorumlu görevliler hazır olacaklarından ilk yardım çalışmaları hemen yapılabilir. Ama, aynı çalışmalar akşam saatlerinde veya tatillerde yapılmayabilir. Bu nedenle de, Tokyo Metropolitan Hükümeti (TMG) aşağıdaki deprem anında uygulanması gereken işlemler prosedürünü faaliyete geçirmektedir.

- Gece vakti acil iletişim ofisi

Çalışma saatleri dışında ve tatillerde iletişimi sağlamak amacıyla Tokyo Metroliten Afet Önleme Merkezinde Gece Acil İletişim Ofisi oluşturulmuştur. Bu ofiste nöbetçi görevliler bulunmaktadır.

- Afet önleme görevli evleri

Tokyo Afet Önleme Merkezinin yakınında 210, Tachikawa Bölge Afet Önleme Merkezinin yakınında ise 65 adet görevli evleri bulunmaktadır. Nöbetçi görevliler 5 şiddetinden küçük veya yoğun sismik aktivite olması halinde veya Tokyo’da herhangi bir afet olması durumunda hangi saat olursa olsun bir araya gelerek ilk çalışmaları yapmaktadırlar.

Ayrıca, 6 şiddetinden büyük veya yoğun sismik aktivite olması durumunda ne zaman olursa olsun TMG elemanları çağrışı beklemeksizin önceden belirlenen alanlarda toplanmaktadır.

b-Bilgilerin toplanması ve iletilmesi;

- Afet Önleme Merkezi radyo ağı

Bir afet olması halinde, bilginin doğru toplanması ve iletilmesi acil önlemlerin alınması için önemlidir. TMG Metroliten Polis Bölümü, Tokyo Yangın Bölümü, önemli bölümler (Metroliten Hastanesi gibi), belediyeler, ulusal eyalet organları, arama-kurtarma ekipleri, yayın organları ve diğer afet önleme organları arasında bir radyo ağı kurulmuştur. Oluşturulan bu radyo ağı ile iletişim kesilse dahi haberleşme yapılabilmektedir.

- Afet bilgi sistemi

Afet Bilgi Sistemi Tokyo Metroliten Afet Önleme Merkezinin temelini oluşturmaktadır. Bu sistem belediyede oluşturulan terminalden toplanan çeşitli afet bilgilerine sahiptir. Ayrıca uydu kanalıyla afet bölgesinden Tokyo Metroliten Afet Önleme Merkezine video görüntülerini iletme özelliğine sahiptir.

- Sismograf ağı sistemi

Büyük bir deprem olduğunda, yüksek sismik aktivite alanlarının belirlenmesi ve bilgilerinin toplanması, ayrıca acil yardım ekibinin olay yerine gönderilmesi gereklidir. Bunun içinde sismograflar şehrin farklı alanlarına yerleştirilerek sismik bilgilerin Tokyo Metroliten Afet Önleme Merkezinde toplanması sağlanmaktadır. Sistemi geliştirme çalışmaları devam etmektedir.

2-Afet Önleme Merkezinin toplanması ve yönetimi

a- Afet Önleme Merkezinin toplanması/ yönetimi;

Tokyo’da herhangi bir büyük depremin olması durumunda, zaman dikkate alınmaksızın Tokyo Metropolitan Afet Önleme Merkezi görevlileri Başbakanın başkanlığında toplanmaktadır. Aşağıdaki konular görüşülerek, gerekli önlemler alınmaktadır.

- Afet bilgi ve raporlarının toplanması ve iletilmesi
- Yangın söndürme faaliyetleri,
- İlk yardım ve kurtarma faaliyetleri,
- Kurtarma ve tıbbi yardım çalışmaları,
- Askeri devriye ve trafik kontrolü,
- Halkın boşaltılması ve barınması,
- Arama-kurtarma ekibini göndermek için istekler ve karşılıklı yardım için işbirliği,
- Acil ulaşım,
- Su, yiyecek ihtiyaçları ve yaşam için önemli ihtiyaçların toplanması ve dağıtımı,
- Çöp, moloz ve lağım artıklarının elden çıkarılması,
- Geçici barınma için önlemler,
- Zarar azaltma amaçlı ve halkın yaşamlarını devam ettirebilmesi için gerekli diğer önlemler.

b- Görevli memurların faaliyetleri;

Afet önleme merkezi yönetiminin toplanmasından sonra, başkan duruma göre Çizelge 3.4’deki listeli acil durum önlemlerinin yapılması için emirler vermektedir.

Çizelge 3.4 TMG'nin acil görevli işlemleri

Tip	İstek Zamanı	İş	Görevli Memur
İlk acil konum	Başkan tarafından afet ve diğer durumların olması durumunda ihtiyaçları belirlendiğinde	Meydana gelen afete karşı önlemleri desteklemek. İlk bilgilerin toplanmasına ilaveten yayılmadan afeti önlemek için ön önlemler	6,230 (533)
İkinci acil konum	1-Afet bir alanı etkilediğinde 2-Deprem Değerlendirme Komitesinin çağrı almasından sonra 3-Başkan diğer durumlarla ilgili ihtiyaçları doğruladığında	İlk acil önlemlerin desteklenmesi, bölgesel zararlar için önlemlerin oluşturulması, karışıklığı önlemek için çalışmaların yapılması, iletişimlerin ve yayınların sağlanması	12,985 (1,728)
Üçüncü acil konum	1-Bazı belediyelerdeki oluşan veya olması muhtemel zararlar 2- Başkan diğer durumlarla ilgili ihtiyaçları doğruladığında	Zarar gören belediyenin desteklenmesi için önlemlerin alınmasını sağlamak amacıyla hazır bulunmak	21,829 (3,569)
Dördüncü acil konum	1-Zararın yaygın olması ve üçüncü acil konum çalışmaları yetersiz olduğunda 2- Başkan diğer durumlarla ilgili ihtiyaçları doğruladığında	Gerekli önlemlerin alınması için merkezin tüm birimlerinin kullanılması	34,621 (6,363)
Beşinci acil konum	1-Dördüncü acil konum yeterli olmadığı zaman 2-6 şiddetinden daha büyük depremler olduğunda 3- Başkan diğer durumlarla ilgili ihtiyaçları doğruladığında	Gerekli önlemlerin alınması için tüm görevlilerin konumunu alması	145,412 (27,253)
Tachikawa Bölge Afet Önleme Merkezi için acil konum	Diğer durumlarda veya Tama bölgesinde afet nedeniyle başkan ihtiyacı doğruladığında	Beşinci acil konum dikkate alınmayarak, Tachikawa şehrinde görevliler uygun önlemlerin alması için Tachikawa Bölge Afet Önleme Merkezine gönderilmesi	727 (239)

3-Afet yardımları için Sivil Savunma Birlikleri'nin (Self-Defence Forces (SDF)) gönderilmesi için istek

Başkan ihtiyaca göre SDF'nin afet bölgesine gönderilmesini isteyebilir. SDF'nin afet bölgesine gönderilmesi aşağıdaki durumlara göre değişmektedir:

a- Yardım isteğiyle gönderilme;

- Hükümet canı ve malı korumak için istediğinde,
- Tahmin edilemeyen büyüklükte zarara neden olan bir afet olayında ve başkan meydana gelmeden zararları önlemek için istediğinde,
- Bir afet olayında veya olası bir afet durumunda, belediye acil önlemler için ihtiyacı belirlemesi ve yardım için başkana başvuruda bulunmasında.

b- Başkanın yardım için talepleri karşılayamaması durumunda gönderilme;

- Belediyeler iletişimin yapılamaması durumunda SDF'ye yardım amaçlı istekte bulunduğunda,
- İletişimin yapılamaması ve başkana ulaşılamaması durumunda acil kurtarma önlemleri için gereksinimin olması halinde,

- Belediyelerin bilgi toplamak ve gerekli yerlere iletmek için gereksinim duymalarında,
- Acil önlemler istenildiğinde.

4-Karşılıklı yardım amaçlı işbirliği

Japonya bir deprem ülkesidir ve her an büyük bir deprem olabilmektedir. Olası büyük bir depremle zarar gören alana yardım amaçlı zarar görmemiş komşu yerleşimlerden yardımların yapılması için karşılıklı işbirliği anlaşmasının yapılmış olması önemlidir. Bu amaçla TMG yakın belediyeler ve çeşitli organizasyonlarla işbirliğinin sağlanması için bir destek ağının oluşturulmasına çalışmaktadır.

a-Yakın belediyelerle karşılıklı işbirliği;

TMG acil önlemlerin yeterli olmaması durumunda yiyecek, su ve diğer ihtiyaçların dağıtılması ve tıbbi yardımın sağlanması, hastanelere yaralıların iletilmesi, arama-kurtarma ve acil önlemler, helikopter, krematoryum, moloz boşaltma alanları ve eğitim için okulların sağlanması gibi konularda yakın belediyelerle yardım amaçlı işbirliği yapmaktadır.

Yapılan anlaşmalara göre; zarar gören bölge ile iletişimin yapılamaması durumunda çalışmalar başlamaktadır. İşbirliği içinde olan yerleşimler birbirlerine afetle ilgili bilgileri iletmekte ve yardım için güzergahları belirlemektedir.

b- Kurum ve Özel Kuruluşlarla karşılıklı işbirliği;

TMG afet anında gerekli tıbbi yardımı sağlamak ve kurtarma ekiplerini göndermek için tıbbi kurumlarla, acil gerekli araçların sağlanması içinde Tokyo Kamyon Birliği ve Tokyo Otobüs Birliği ile anlaşmalar yapmıştır.

Özel kuruluşların katılımını güçlendirmek için, TMG günlük gereksinim ve kaynakların dağıtımı, inşaat gereçlerinin ödünç alımı, acil konutların yapımı vb. konularda karşılıklı yardım sistemi oluşturmuştur (Guide to Disaster Prevention, 2000).

B- Zarar Azaltma

1- Deprem kaynaklı yangınların önlenmesi

Bir deprem anında birçok yangın aynı anda meydana gelebilmektedir. Yangın Departmanı tarafından meydana gelen bu yangınların kısa sürede kontrol altına alınabilmesi için aşağıdaki önlemlerin alınması sağlanmaktadır:

a- Yangın afetinin oluşmasını önlemek;

Bir deprem anında gaz, petrol kaçağı, elektrik kaynağı, kimyasallar ve ısınma gereçleri (soba gibi) gibi nedenlerle yangınlar oluşabilmektedir. Oluşabilecek bu yangınları önlemek için, halka yangın oluşumunu önleme konulu eğitim verilmektedir.

b- İlk müdahalenin yapılabilmesi;

İlk yangın söndürme müdahalesinin yapılması için TMG yangın söndürme kovaları dağıtmakta, acil kullanım için su depoları yapılmakta ve ana su dağıtım şebekesine bağlı ev sprink sistemi kullandırmaktadır. TMG deprem anında zarar gören su kanallarından sızan suların tekrar depolanabilmesi ve zamanla değişen yerleşim özelliklerine uygun olabilecek yangın söndürme sistemi için araştırmalar yapmaktadır.

c- Yangının yayılmasının önlenmesi;

Yüksek oranda yanabilir malzemelerle ve ahşapla inşa edilen yoğun yerleşim alanlarının bulunduğu yerleşimler alınan önlemlere rağmen yüksek riskli alanlar olarak kabul edilmektedir.

Meydana gelebilecek yangınlara müdahale edebilmek için TMG Özel Yangın ve Kurtarma Birliği'ni (özel eğitim alan ve yangın söndürecek) organize etmektedir. Ayrıca TMG tarafından özel donanımlı yangın söndürme helikopterleri alınmıştır.

Yangının yayılmasını önlemek amacıyla yeşil alanlarda, dar yollarda ve konut bazında da önlemler alınmaktadır.

2- Tıbbi Müdahale Sistemi

Bir afet anında, devrilen mobilyalar ve yıkılan binalar nedeniyle çok sayıda yaralanmaların olabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca tıbbi yardım olanaklarının da azalacağından endişe edilir. Böylesi bir durumda, TMG amacı afetzedelere tıbbi yardım vermek, belediyelerce açılan

ilk yardım istasyonlarını desteklemek, ağır yaralıların taşınmasını sağlamak vb. konular için Tıbbi Müdahale Sistemi kurmuştur.

a- İlk tıbbi müdahale sistemi (ilk yardım istasyonlarının oluşturulması);

Afetin ilk aşamasında, belediyeler kurtarma çalışmalarının ilerletilmesi ve bölgedeki tıbbi ekiplerce yapılacak müdahaleler için ilkyardım istasyonları kurulmuştur. TMG kendi kontrolü altında tıbbi yardım ekiplerini bir araya getirmekte ve yardım için belediyelere göndermektedir. Gerekmesi halinde eczacı ve dişçi ekibini de afet bölgesine göndermektedir.

b- Alt tıbbi sistem (rear medical system);

Özel tıbbi yardım gerektiren hastalar ve ağır yaralıların tedavileri için merkezler (Metropolitan Hastaneleri gibi) oluşturulmuştur. TMG afet anında kullanım için bu merkezlere ilaç, geçici yataklar, portatif jeneratör gibi ekipmanlar sağlamıştır.

c-Psikolojik ve zihinsel yardım;

Depremi şoku, zarar gören evlerde ve göçük altında kalmak psikolojik ve zihinsel zararlara neden olabilmektedir. TMG ve belediyeler zarar görenleri iyileştirmek için merkezler oluşturmuşlardır.

3- Trafik düzenlemeleri

Afet süresince acil ulaşımın yapılması çok önemlidir. Yangınların söndürülmesi, arama-kurtarma, yaralıların, acil ihtiyaçların ulaştırılması ve alt yapının tamiri gibi acil önlemler için trafik düzenlemeleri yapılmaktadır. Metropolitan Polis Departmanı bir afet olayında trafiğin durdurulması gibi geçici önlemlerin alınmasında da görev yapmaktadır.

4- Tahliye

Bir afet olayında, evler yıkılabilir, deprem zararları artabilir ve halkın yaşamı tehlike altında olabilir. Böyle durumlarda tahliye gerekmektedir. TMG tahliye yöntemleri ve açık barınma alanlarının belirlenmesi gibi çalışmalar yapmıştır.

a-Açık barınma alanları;

Şehirlerde bu tür alanların yerleri belirlenmiştir.

b-Tahliye metotları;

Tahliye, iki şekilde yapılmaktadır. İlki; insanlar küçük parklar gibi alanlarda geçici olarak toplanmakta, daha sonra açık geniş refuj alanlarına hızlıca tahliye edilmektedir. İkincisi ise insanlar direk açık geniş refuj alanlarında toplanmaktadır. İlk iki adım TMG'nin kesin kuralıdır. Fakat yerel olaylarda insanların hemen açık geniş refuj alanlarında toplanmalarının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bu düşünceyle TMG uygulama kararını belediyelere bırakmaktadır.

İki aşamalı tahliye metotları uygulanırken, sığınanlar geçici tahliye aşaması süresince belirli gruplara ayrılmaktadır. Daha sonra ise bu gruplardan yangın gibi tehlikelere dikkat ederek sivil organizasyon, yangın departman lideri, yerel polis liderinin kontrolünde tahliyenin ikinci adımını gerçekleştirmeleri istenmektedir. Olası bir tehlike varsa ikinci tahliye adımı hemen yapılmaktadır.

c-Barınma (Shelters);

Her belediye deprem nedeniyle evini kaybeden halkın korunması için barınma, okul gibi ihtiyaçları yeterli sayıda karşılamak için çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca sosyal servis yapıları da (yaşlı ve yoksul evleri gibi) tasarlanmaktadır.

TMG yapılan hizmetlerin kalitesini arttırmak için acil su ihtiyacının karşılanmasında, yiyeceklerin ve tıbbi ihtiyaçların depolanmasında, depreme dayanıklı yapıların bakımında ve kanalizasyon gibi alt yapının yapımında yardımcı olmaktadır.

5- Şehirdeki yabancılara yardım

Pek çok yabancı çeşitli nedenlerle Tokyo'ya gelmektedir. Herhangi bir deprem anında bu kişiler ailelerden haber almak için telefon etmekte, terminallerde büyük kalabalıklar oluşturmakta ve pek çoğu yürüyerek evlerine ulaşmaya çalışmaktadır.

Evlerine dönemeyen kişiler yardım istemektedirler. Bu isteğin karşılanabilmesi içinde; önceden planlama, aile üyelerinin veya çalışanların güvenliğini sağlamak için tedbirler almak, afet bilgi iletişim sistemini oluşturmak, yiyecek ve içecek depolamak, ulaşım yöntemlerini geliştirmek, arama önlemlerini ve nasıl başaracaklarını planlamak önemlidir. Evlerine dönmekte zorluklarla karşılaşanlara yardım etmek için önlemler alınırken uyulması gereken genel kurallar bulunmaktadır. Kuruluşların kuruluşlara yardımcı olmaları gerekmektedir. Başka

bir ifade ile şirketler, okullar gibi kuruluşlar işçilerin ve öğrencilerin güvenliğini sağlamak ve trafiğin durumu ile ilgili bilgileri toplamakla sorumludurlar. Kuruluşlar afet durumunu değerlendirmek, öğrenciler ve çalışanlarla ilgili yapılması gerekenleri planlamak ve evlerine göndermeden önce güvenlik önlemlerini almak zorundadır.

Bu gerekli önlemlerin alınması durumunda karşılaşılan bazı problemlerin giderilebilmesi için yönetimlerin karşılıklı yardımlarda bulunması planlanmıştır. Bu amaçla gerekli yardımların(bilgileri değiştirmek, yiyecek ve su sağlamak, öğrenci ve çalışanlara yardım ve afet anında geçici barınmayı sağlamak vb.) bir sistem içinde yapılması için çalışmalar yapılmaktadır.

6- İçme suyu, yiyecek ve acil yardımların dağıtımı

a-İçme suyunun dağıtımı;

TMG'nin rezerv su kaynakları dört hafta süresince su ihtiyacını karşılayabilecek kapasitededir. Bir afet anında ihtiyaç duyulan suyun arıtma tesislerinden, su dağıtım merkezlerinden ve diğer acil su tanklarından dağıtılması planlanmıştır. Her bölgeden iki kilometre uzaklıkta rezerv su kaynaklarının oluşturulabilmesi için çalışmalar yapılmaktadır.

b-Yiyeceklerin depolanması;

Deprem anında yaşanan telaş nedeniyle TMG daima yiyecek depolamakta ve acil dağıtım sistemi oluşturmaktadır. Trafiğin üç gün içinde normale döneceği kabul edilerek konserve yiyecekler depolanmaktadır. Acil dağıtım sistemi oluşturulduktan sonra TMG ve belediyeler afetzedelere sıcak yemek sağlamaktadır. Ayrıca bir yaş ve altındaki çocuklar için süt tozu da depolanmaktadır.

c-Depolanmış günlük ihtiyaçlar;

Belediyeler ve TMG, afetzedeler için portatif ocak, iç kıyafetleri, geçici tuvalet - banyo odası, battaniye vb. eşyaları depolamaktadır.

7- Afette yardıma ihtiyacı olanlar için koruma önlemleri;

Bir afet süresince, bireyler kendilerine güvence altına almak isterler. Ama bu durum yatalak ve sakatlar için mümkün olmayabilir. Onları desteklemek için yönetim ve bölge halkı arasında karşılıklı işbirliği gerekmektedir.

a-El kitabının hazırlanması ve afet önleme bilincinin artırılması;

Afetten korunma bilincini arttırmak amacıyla TMG belediyelerle işbirliği yaparak bölgenin durumunu da içeren engellilere yönelik el kitabı hazırlamaktadır. Hazırlanan bu kitap engellilere ve bakıcılarına dağıtılmaktadır.

b-Sosyal Yardım Binaları için güvenlik önlemleri ve ikinci konut olarak kullanımları;

TMG bu binaların güvenlik önlemlerini arttırmak amacıyla bazı çalışmalar yapmaktadır. Yangın söndürme kuruluşları ile direk bağlantılı bir yangın rapor sistemi (hotline) inşa etmektedir. Afet sırasında kullanılacak kaçış yolları ile ilgili çalışmalar da yapılmaktadır. TMG tarafından bu binaların yöneticileri için “Afetten Korunma Rehberi” hazırlanmaktadır. Belediyeler afet sonrasında bu binaları evleri olmayan, afet nedeniyle evlerinde ağır hasar olan veya tedaviye ihtiyaç duyanlara için gerekli servislerin bulunduğu ikinci konut olarak kullanmaktadır.

c-Yardıma ihtiyacı olanlar için yardım ekibinin oluşturulması;

Belediyeler “Yardıma İhtiyacı Olanlar İçin Yardım Ekibi’ni” güvenlik gibi bazı hizmetleri yerine getirmesi amacıyla oluşturmaktadır. TMG koordinasyonu sağlamaya yönelik karşılıklı haberleşmeyi sağlamak için belediyede bir kontrol birimini kurmuştur. Ayrıca TMG diyaliz hastalarının tedavilerinin devamlılığı için de bir sistem hazırlamaktadır.

8- Afet restorasyon çalışmaları

Büyük bir deprem meydana geldiğinde özellikle ahşap evlerin bulunduğu yerleşimlerde yangınların çıkması, evlerin yıkılması vb. zararların oluşması muhtemeldir. Halkta böylesi bir durumda oldukça etkilenmektedir. Büyük bir depreme hazırlıklı olmak için TMG afetten sonra yapılacak restorasyon çalışmalarını, korunma ve acil önlemleri planlamaktadır.

a- Restorasyon sistemi;

Büyük bir depremin meydana gelmesinden sonra, Afet Önleme Merkezi kurulmaktadır. Ama, büyük maddi zararların olması durumunda, şehrin restorasyonu ve halkın yaşamının yeniden yapılandırılması için gerekli çalışmalarda Başkan, Tokyo Metropoliten Deprem Afet Restorasyon Merkezlerinin Kurulma Yasası’na göre Tokyo Metropoliten Deprem Afet Restorasyon Merkezini devreye sokmaktadır. Bu çalışma deprem olduktan sonra yaklaşık bir haftalık süre içinde yapılmaktadır.

b- Restorasyon Planı;

Tokyo Restorasyon Planı, şehrin restorasyonu ve ihtiyaçlarının restorasyonu kısımlarından oluşmaktadır.

İhtiyaçların restorasyonuna göre; TMG kişilere yardım, acil barınmayı içeren konutların yapımı, tıbbi sağlık, eğitim, kültür ve tüketim gibi ihtiyaçların karşılanması için çalışmaları planlamaktadır. Ayrıca işyerlerinin ve işçilerin güvenliğinin sağlanması için endüstri alanlarında restorasyon çalışmalarını yapmaktadır. Bu çalışmaları “Tokyo Metropolitan Hükümeti İhtiyaç Restorasyon Kitabı’na” göre yürütmektedir.

Tokyo Metropolitan Hükümeti Şehir Restorasyon Kitabı’na göre; TMG yerleşim için uygun, tüm alt yapı olanakları olan, halk için her türlü gereksinimlerinin karşılandığı bir şehir elde etmek için restorasyon çalışmaları yapmaktadır. Şehri restore edilirken bölgeler :

- Oldukça zarar görmüş bölgeler (ilk restorasyon bölgesi),
- Ağır zarar görmüş bölgeler (ikinci restorasyon gerektiren bölgeler),
- Yıkılan veya yanan binalara göre restorasyon gerektiren bölgeler (restorasyon gerektiren bölgeler) olarak sınıflandırılmaktadır.

Bu çalışmalardan sonra gerekli diğer restorasyon önlemleri alınmaktadır (Guide to Disaster Prevention, 2000).

C- Afet Önlemleri

Olası deprem zararlarını minimuma indirmek için, deprem olmadan yeterli önlemlerin alınması önemlidir. TMG aşağıdaki önlemleri almaktadır:

1-Tokyo’yu depreme dayanıklı yapmak

a- Depreme dayanıklı şehir yapımında kalitenin artırılması;

Depreme dayanıklı bir şehir yapısı oluşturmak için, TMG “Kalite Arttırma Planı’na (Promotin Plan) göre yoğun olarak ahşap malzemeden yapılmış evlerin yer aldığı zonları düzenlemektedir.

Bu planda, şehir bölgeleri hasargörebilirlik değerlendirme araştırmalarına göre “Standart Alanlar” veya “Düzenlenmesi Gereken Alanlar” olarak ayrılmıştır. Düzenlenmesi gereken

alanlarda özellikle tehlikeli alanlar “Tehlikesiz Islah Alanları” olarak düzenlenmeye çalışılmaktadır.

TMG tehlikesiz ıslah alanları içinde bulunan gelişmiş sanayi alanlarının yer aldığı ve diğer alanlara göre afet önlemlerinin daha iyi uygulanabildiği yerler tehlikesiz bölgeler olarak düzenlenmiştir.

b- Depreme dayanıklı tesislerin ve strüktürlerin yapılması;

Deprem anında yol, köprü, viyadük, istasyonlar vb. yapılar yıkılmamaları için güçlendirilmektedir.

c-Binaların deprem dayanımlarının arttırılması;

Deprem anında yangın departmanı, polis departmanı, hastane, okul gibi binalar çok önemlidir. Bu tür binalara deprem dayanım testleri yapılmaktadır. Bu testler sonunda gerek duyulursa binalar güçlendirilmektedir.

Özel binaları depreme karşı güçlendirmek ve onların yanma riskini azaltmak amacıyla TMG “Binaların Deprem Dayanımı İçin El Kitabı” hazırlamıştır ve bu kitap dağıtılmaktadır. Ayrıca, okul, hastane, tiyatro, konferans salonları gibi yapıların başvurabilecekleri “Güvenlik Kredi Servisi” oluşturulmuştur. Halkın bu konuda bilinçlenmesi için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

2- Deprem afetine karşı bilinçli toplum oluşturma

Şehirlerin deprem dayanımlarının arttırılması faaliyetlerinin yanında halkın bilinçlendirilmesine yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. “Birinin güvenliği birinin sorumluluğudur” ilkesinden yola çıkılarak halkın, kuruluşların ve yönetimlerin deprem bilincini arttırma çalışmaları yapılmaktadır.

a- Deprem zararlarını azaltma bilincinin arttırılması;

Deprem zararlarını azaltmak için bireylerin bilinçli olması çok önemlidir. “Kendini kurtaran kişi, toplumu kurtaracaktır” ilkesinden yola çıkılarak afet olması durumunda evde, işyerinde, toplumda nasıl davranılması gerektiği ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

TMG halkı bilinçlendirmek için broşürler, video-filmler dağıtmakta, çeşitli sempozyumlar düzenlemektedir. Öğrenciler için “Deprem ve Güvenlik” ile ilgili afete hazırlık kitabı

dağıtılmaktadır. Şehir afet önleme takım liderleri için de “Afete Hazırlık Açık Üniversitesi” oluşturulmuştur.

b- Afet tatbikatının yapılması;

Bir afet olayında, acil önlemlerin alınabilmesi için tatbikatlara ve hazırlığa gereksinim vardır. Bu nedenle, TMG, belediyeler, afet önleme kuruluşları ve halk bir araya gelerek genel ve özel tatbikatlar yapmaktadır. Tokyo’da 1 Eylül Afet Önleme Günü’nde, tatbikatlar yapılmaktadır.

c- Sivil Afet Önleme Takımının güçlendirilmesi;

Afet zararlarını azaltmak için, şehir yönetiminde olduğu kadar, komşu ve halk birlikteliği gibi bölge komitelerinde afet önleme sisteminin güçlendirilmesi önemlidir. İnsan kurtarma, yangın söndürme gibi afet önleme aktivitelerinde bölge halkının katılımının sağlanmasıyla zararları azaltma başarılabilir. Bu gibi nedenlerle Tama Bölgesi’nde halk katılımlı bir takım kurulmuştur. Bu sayının artırılması için çalışmalar yapılmaktadır.

d-Gönüllülerle işbirliği;

Afet sonrasındaki çalışmalarda gönüllüler önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle işbirliği ve ilişkilerin kurulabilmesi için yönetim sivil aktiviteleri desteklemektedir.

TMG sivil organizasyon ağını oluşturmak ve NPO (değişken ve kar amacı olmayan organizasyon)’un yönetimini desteklemek için Tokyo Gönüllü Hareket Merkezi’ni kurmuştur.

TMG tarafından 1995 yılında gönüllü katılımlarını arttırmak için “Afet Önleme Gönüllülerine Katılım” projesi gerçekleştirilmiştir. Bugün Tokyo’da “Acil Risk Karar Ofisi”, “Yabancı Dil için Gönüllüler”, “Tokyo Yangın Departmanı” ve “Afette Yardımcı Gönüllüler” için gönüllüler yetiştirilmektedir.

Ayrıca Japon Kızıl Haç arama ve kurtarma, afetzedelere yardım için gönüllüleri eğitmektedir. Deprem sırasında yabancılara yardımcı olmak için “danışma merkezi” kurma çalışmalarını da yapmaktadır.

e-Toplumla işbirliğinin yapılması;

Deprem zararlarını azaltmak için alınacak önlemlerden farklı olarak, yönetim, şirketler, halk, bölge komiteleri ve gönüllüler tarafından günlük iletişimi sağlamak için kullanılacak bir

işbirliği ağı oluşturulmaktadır. Böylesi çok katılımlı bir çalışma ile afet hakkında bilinçli bir toplumun oluşturulması amaçlanmıştır. “Depreme karşı güçlü toplum yaratma” hakkında sempozyumlar ve konferanslar düzenlenmektedir (Guide to Disaster Prevention, 2000).

3- Aileler ve topluluklar için afet önlemleri

Deprem zararlarının azaltılmasına karşı alınacak önlemlerin ilk adımın evlerde ve mahallelerde yapılması gerekir. Deprem olmadan önce deprem anında nelerin yapılması gerektiği ile ilgili halkı bilinçlendirmek ve eğitmek amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (Guide to Disaster Prevention, 2000).

4- Firmalar için afet önlemleri

Büyük Hansjin-Awaji Depremi işyerlerinde büyük zararların olmasına ve birçok çalışanın yaralanmasına neden olmuştur. Her firmanın afetlere karşı önlemler alması, işyerini, işçilerini, bölgesini ve ekonomisini korumak demektir. Deprem zararlarını azaltmak için denetimler, çalışmalar yapılmaktadır (Guide to Disaster Prevention, 2000).

Çizelge 3.5 Japonya-Tokyo Eyaleti deprem zararlarının azaltılması için önlem çalışmaları

Aşamalar	Uygulamalar	
DEPREM ANİ	Bilgilerin toplanması ve görevlilerin faaliyete geçmesi A fet önleme Merkezinin toplanması ve gerekli önlemlerin alınması	- Afet önleme Merkezi Radyo Ağı, Afet Bilgi Sistemi, Sismograf Ağ Sisteminden bilgilerin alınması - Afet bilgi raporlarının toplanması ve iletilmesi - Yangın söndürme faaliyetleri - İlk yardım ve kurtarma faaliyetleri - Kurtarma ve tıbbi yardım çalışmaları - Askeri devriye ve trafik kontrolü - Halkın boşaltılması ve barınması - Arama-kurtarma ekibini göndermek için istekler ve karşılıklı yardım için işbirliği - Acil ulaşım - Su, yiyecek ihtiyaçları ve yaşam için önemli ihtiyaçların toplanması ve dağıtımı - Çöp, moloz ve lağım atıklarının elden çıkarılması - Geçici barınma için önlemler - Zarar azaltma amaçlı ve halkın yaşamlarını devam ettirebilmesi için gerekli diğer önlemler
ZARAR AZALTMA	Acil durum önlemleri için memurların faaliyete geçirilmesi İhtiyaca göre Sivil Savunma Ekibinin görevi gerçekleştirilmesi Yardım için yakın belediyelerle, kurum ve özel kuruluşlarla işbirliği	- TMG acil önlemlerin yeterli olmaması durumunda yakın belediyelerle yardım amaçlı işbirliği yapılması - Tıbbi kurumlarla işbirliği ve acil gerekli araçların sağlanması
	Deprem kaynaklı yangınların önlenmesi Tıbbi müdahale sisteminin çalışması A fet süresince acil ulaşımın yapılması için trafik düzenlemelerinin yapılması Tahliye	- Halkın önceden belirlenen açık barınma alanlarında toplanması - Tahliye metodlarının uygulanması - Barınma (Shelters)
	Şehirdeki yabancılara yardım İçme suyu, yiyecek ve acil yardımların dağıtımı A fette yardımı ihtiyacı olanlara yönelik koruma önlemleri	- El kitabının yapılması ve afet önleme bilincinin yükseltilmesi - Sosyal Yardım Binaları için güvenlik önlemleri ve ikinci konut olarak kullanımları - Yardıma ihtiyacı olanlar için yardım ekibinin oluşturulması - Deprem olduktan sonra yaklaşık bir haftalık bir süre içinde Tokyo Metropolitan Deprem Afet Restorasyon Merkezinin kurulması - Restorasyon Planı (şehirin restorasyonu ve ihtiyaçlarının restorasyonu kısımlarından oluşmaktadır) - Şehirlerin deprem dayanımlarının artırılması - Depreme dayanıklı tesisler ve srukütürlerin yapılması (deprem anında yol, köprü, viyadük, istasyonlar vb. yapılar yıkılmamaları için güçlendirilmektedir) - Binaların deprem dayanımlarının artırılması - Deprem zararlarını azaltma bilincinin artırılması - Afet tatbikatının yapılması - Sivil Afet Önleme takımının güçlendirilmesi - Gönüllülerle işbirliğinin yapılması - Toplumla işbirliğinin yapılması
AFET ÖNLEMLERİ	Tokyo'yu depreme dayanıklı yapmak Deprem afetine karşı bilinçli toplum oluşturma	
	Aileler ve topluluklar için afet önlemleri Firmalar için afet önlemleri	

3.2 Deprem Zararlarının Azaltılmasına Yönelik Türkiye’de Uygulanan Yöntemler

3.2.1 Türkiye’de Depremlerle İlgili Mevzuatın İncelenmesi

Osmanlı İmparatorluğu döneminde meydana gelen büyük afetlerde, afet zararlarının önceden azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması yerine, afet olduktan sonra yaraların sarılması yönünde çalışmalar yapılmıştır.

1848 yılında “Ebniye (Bina) Nizamnamesi” çıkartılarak İstanbul’daki kentleşme ve yapılaşma kurallara bağlanmıştır. Bu kurallar 1877 yılında diğer belediyelerde de uygulanmaya başlanmıştır.

1882 yılında “Ebniye Kanunu” ile belediye teşkilatı **olan** yerlerde binalarla birlikte altyapı ve yolların nasıl düzenlenmesi gerektiği belirlenmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti’nin ilk yıllarında kentlerin planlanması ve nasıl yönetileceği üzerinde önemle durulmuştur. 1928 yılında da Ankara İmar Müdürlüğü kurulmuştur. O yıllarda uluslararası bir yarışma ile Ankara’nın imar planı yaptırılmıştır.

1930-1945 yılları, çağdaş bir kentsel yapının oluşturulmasına yönelik yasal düzenlemelerin ele alındığı bir dönemdir. 1930 yılında “Belediye Kanunu” ve “Umumi Hıfzısıhha Kanunu”, 1933 yılında “Belediyeler Yollar ve Yapı Kanunu” çıkartılarak kentlerin bir plan dahilinde gelişmesi planlanarak, belediye sınırları içinde belediyelere büyük yetki ve görev verilmiştir. 1933 yılında kentlerin düzenlenmesi işleri için kredi sağlamak üzere Belediye Bankası ve bu işlerde (harita, İmar planı ve altyapı) müşavirlik ve kontrollük hizmetlerinin yerine getirilmesi için Belediyeler İmar Fen Heyeti kurulmuştur. Bu iki kuruluş daha sonra 1945 yılında İller Bankası adı altında birleştirilmiştir. 1938 yılında da “Mimarlık ve Mühendislik Kanunu” çıkarılmıştır.

1933 yılında yürürlüğe giren 2290 sayılı Belediye Yapı ve Yollar Kanunu ile Ebniye Kanunu dört-beş maddesi dışında önemli bir değişiklik yapılarak; çağın şehircilik anlayışına uygun olarak şehirlerin imar planlarının yapılması, yeni yapılacak yapılar, yollar, yapı denetimi, ruhsat işleri belirli esaslara bağlanmıştır. 1939 yılında doğal afetlerle ilgili Kızılay, İçişleri Bakanlığı, vb. teknik olmayan kuruluşlar eliyle yürütülen yardım çalışmalarını bir esasa bağlamak amacıyla 3611 sayılı kanunla Bayındırlık Bakanlığı’nın kuruluş kanunu

değiştirilmiştir. İmar planlarının yapılması, yeni yapılacak yapılar, yollar, yapı denetimi, ruhsat işleri vb. konularla ilgili görevler Yapı ve İmar İşleri Reisliği'ne verilmiştir.

1939-1944 yılları arasında meydana gelen depremlerin neden olduğu zararlardan afetlere karşı önceden tedbir alınması gerektiği öğrenilerek 18 Temmuz 1944 yılında “Yer Sarsıntılarında Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun” çıkartılmıştır. 1945 yılında ise ilk deprem bölgeleri haritası ve bugünkü ismi ile “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” hazırlanmıştır.

1950’li yıllardaki sanayileşmeden kaynaklanan hızlı kentleşmeye bağlı olarak yaşanan olumsuzlukların giderilmesi için 1957 yılında “6785 sayılı İmar Kanunu” çıkartılmıştır. Bir önceki yasaya göre daha nitelikli olan bu kanunla imar bölgelerinin belirlenmesi sırasında doğal afet tehlikesinin ortaya çıkartılmasına ve fenni mesuliyet sistemi ile yapı denetiminin yapılmasına öncelik verilmiştir.

1958 sonrası ülkemizde yerleşme politikaları ve doğal afet zararlarının azaltılmasına yönelik önemli değişikliklere gidilerek 7116 Sayılı Kanunla İmar ve İskan Bakanlığı kurulmuştur. Bu bakanlığın önemli görevleri arasında afetten önce ve sonra gerekli tedbirlerin alınması bulunmaktadır. Çıkartılan 7126 Sayılı “Sivil Müdafaa Kanunu” ile de doğal afetler sırasındaki ilk yardım ve kurtarma çalışmaları belirlenmiştir.

1959 yılında, yapılan değişikliklerle hala gündemde olan, 7269 Sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” çıkartılmıştır.

1965 yılında kent çevrelerinde oluşan sağlıklı yapıların önlenmesi için Bakanlar Kurulu İmar ve İskan Bakanlığı’na bağlı olarak ilk olarak Ankara, İstanbul ve İzmir’de daha sonraları Samsun, Bursa ve Erzurum’da Nazım Plan Büroları kurulmuştur. Bu bürolar 1984 yılında 3030 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunun yürürlüğe girmesine kadar görev yapmışlardır.

1972 yılında 6785 sayılı İmar Kanunu’nda 1605 sayılı Kanunla değişiklikler yapılmıştır. Yapılan bu değişikliklerle yapı denetimi ile ilgili olarak Valiliklere de, belediye ve mücavir alan sınırları dışında, yetki verilmiştir. 1985 yılında ise 3194 Sayılı İmar Kanunu yürürlüğe girmiştir.

1981 yılından sonra da doğal afetlerle ilişkili olarak yasalarda ya bazı değişiklikler yapılmış ya da yeni yasalar yürürlüğe girmiştir. 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanunda 1981 yılında 2469 Sayılı Kanunla, 1985 yılında 3177 Sayılı Kanunla, 1993 yılında ise 3956 Sayılı Kanunla bir maddesinde değişiklik yapılmıştır.

1984 yılında “Toplu Konut Kanunu” yürürlüğe girerek, çok sayıda konut üretimi yapılmıştır.

1992 yılında, yaşanan Erzincan depreminden sonra, 3838 Sayılı “Erzincan, Gümüşhane Ve Tunceli İllerinde Vuku Bulan Deprem Afeti İle Şırnak ve Çukurca’da Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun” , 1995’te “4123 Sayılı Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun İle 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanunun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Kanunlara Ek Maddeler Eklenmesine Dair Kanun”, 1997 yılında 4264 Sayılı “Tabii Afetlerden Zarar Görenlerin Gelir, Kurumlar ve Geçici Vergilerinin Terkini İle Kurumlar Vergisi Kanunun 7. Maddesine Bir Bend Eklenmesine 3838 Sayılı Kanunun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun”, 1998’te 4331 Sayılı “Tabii Afette Zarar Gören Vakıf Taşınmazların Afet Öncesi Kiracılarına Kiracılık Hakkı Tanınması ve Devam Etmekte Olan Kira Sözleşmelerinin Sona Erdirilmesi İle İlgili Olarak 6570 Sayılı Gayrimenkul Kiracıları Hakkında Kanuna Bir Ek ve Bir Geçici Madde Eklenmesine Dair Kanun” çıkarılmıştır.

1999 yılında yaşanan Marmara depreminde sonra ise, 4452 Sayılı “Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Kanun” ve yine aynı yıl bu kanunda 4484 Sayılı Yetki Kanunun 1. ve 2. maddelerinde değişiklik yapılmasına ve süre uzatılmasına ilişkin kanun yürürlüğe girmiştir.

2000 yılında “Doğal Afet Bölgelerinde Afetten Kaynaklanan Hukuki Uyuşmazlıkların Çözümüne ve Bazı İşlemlerin Kolaylaştırılmasına İlişkin Kanun Hükmünde Kararnamenin Kabulü Hakkında Kanun” ve “Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Yetki Kanununun Uzatılmasına İlişkin Kanun” çıkarılmıştır.

Kaliteli yapı yapılması için proje ve yapı denetimini sağlamak ve yapı denetimine ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacıyla da 29.06.2001 tarihinde “4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun” yürürlüğe girmiştir.

3.2.1.1 7269 Sayılı Kanun

Türkiye’de kapsamlı olarak Afet yönetimi ile ilgili ilk yaklaşım 25.5.1959 yılında yürürlüğe giren ve yapılan değişikliklerle hala gündemde olan 7269 Sayılı “Umumi Hayata Müessir Tabii Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” ile başlamıştır.

7269 Sayılı Kanun; afet sonrası işleyişi düzenleyen ve meydana gelen zararların giderilmesini amaçlayan bir özelliğe sahiptir. Çıkarıldığı günden itibaren ortaya çıkan yeni sorunların çözülmesi amacıyla da dört kez değişikliğe uğramış, uygulanması içinde 7 adet yönetmelik çıkartılmıştır. Bu yönetmelikler;

- Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik (8.5.1988 gün ve 19808 Sayılı Resmi Gazete)
- Afetlerin Genel Hayata Etkinliği, Temel Kuralları Hakkında Yönetmelik (21.9.1968 gün ve 13007 Sayılı Resmi Gazete)
- Afet Sebebiyle Hak Sahibi Olanların Tespiti Hakkında Yönetmelik (28.8.1969 gün ve 12988 Sayılı Resmi Gazete)
- Afet Sebebiyle Yapılan ve Yapılacak Olan Binaların Borçlandırma Bedellerinden Yapılacak İndirimler Hakkında Yönetmelik (8.4.1972 gün ve 14253 Sayılı Resmi Gazete)
- Afet Sebebiyle Edinilen Bina, Arsa ve Arazilerden Arta Kalanların Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik (13.10.1970 gün ve 13517 Sayılı Resmi Gazete)
- 7269 Sayılı Kanunla Teşkil Olunan Afetler Fonu’nun Harcama Usullerine İlişkin Yönetmelik (12.6.1970 gün ve 13517 Sayılı Resmi Gazete)
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (2.9.1997 gün ve 23098 Sayılı Resmi Gazete)

Çıkarılan yasa ve bu yönetmelikler afet yönetim sisteminin temel esaslarını oluşturmaktadır.

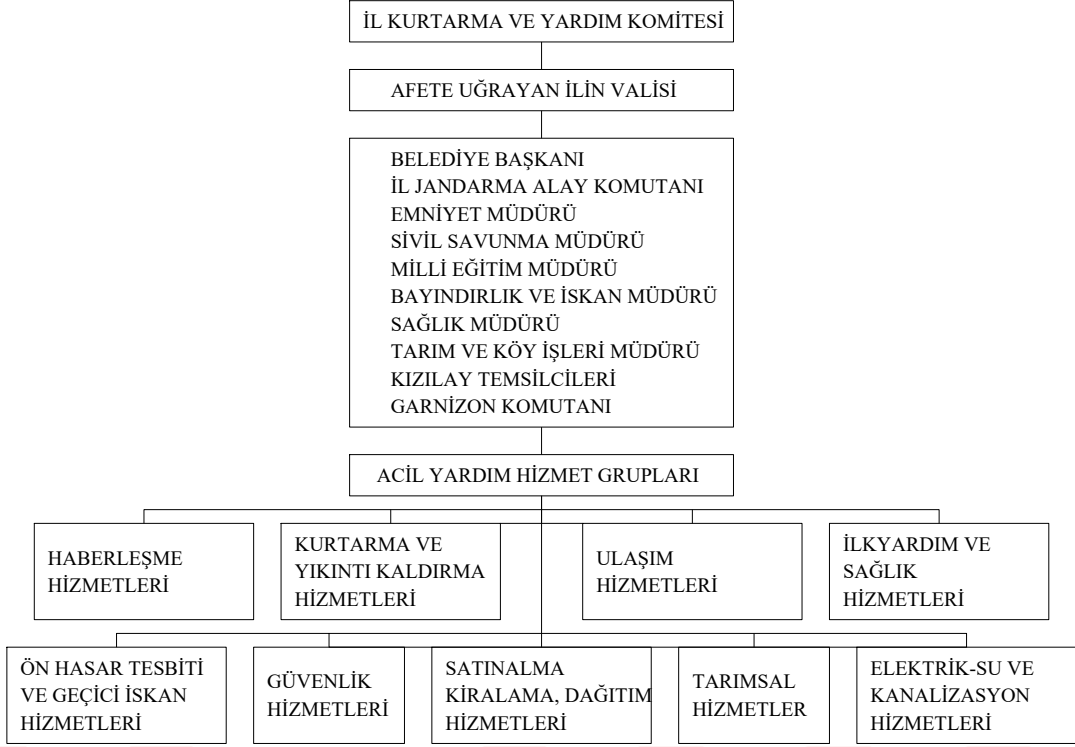
Yasanın ana amacı, doğal afetler nedeniyle meydana gelebilecek can, mal ve ekonomik kayıpların olabildiğince en düşük seviyeye indirilmesini temin etmek ve bir afet anı ve sonrasında, etkili işleyebilecek bir organizasyon kurularak kayıpların en aza indirilmesini sağlamaktır.

Afet anında oluşabilecek zararların azaltılması amacıyla afet öncesinde “afete maruz ve risk alanlarının” belirlenmesi çok önemlidir. Bu görev için yasanın 1. ve 2. maddelerine göre Bayındırlık ve İskan Bakanlığı yetkilendirilmiştir. Afete maruz alanların belirlenmesi için madde 2’de yersarsıntısı gibi afetlere uğramış veya uğrayabilir bölgelerin Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nca belirlenerek, bunların şehir ve kasabalarda meydana gelen ve gelebilecek olanların sınırlarının imar planına, imar planı bulunmayan kasaba ve köylerde de harita ve krokilere işlemek suretiyle, “afete maruz bölge” olarak Bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu’nca; su baskınına uğramış veya uğrayabilir bölgelerin ise, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nın teklifi üzerine DSİ’nin bağlı olduğu Bakanlıkça kararlaştırılacağı hükme bağlanmıştır.

Yasanın 3. maddesine göre, Vali, Kaymakam ve Belediye Başkanlıkları afet öncesinde imar mevzuatı ile deprem yönetmeliklerinin uygulanması ve yapı denetiminin yapılması ile sorumludur.

Yasanın 4. maddesi, Bakanlıklar ve valilikler arasında kurulacak işbirliği için gereken yükümlülükleri belirlemektedir. Yasaya göre, valilikler afet öncesinde hazırlık, planlama ve eğitim faaliyetlerini yürütmekle sorumludur. Madde 4 ve 6’da afetlerin meydana gelmesinden sonra vali ve kaymakamlara her türlü ihtiyacın karşılanması için geniş yetkiler verilmiştir.

İl kurtarma ve acil yardım komitelerinde (Şekil 3.4) vali ve yardımcısı başkanlığında, belediye başkanı, jandarma alay komutanı, emniyet, sivil savunma, milli eğitim, sağlık, tarım ve orman müdürleri görevlidir. Enkaz kaldırma ve kurtarma, geçici iskan, hasar tespiti, yiyecek ve yardım dağıtımı gibi işlerde Kızılay temsilcilikleri de görev yapar. İlçelerde de aynı model uygulanmaktadır (ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi Raporu, 1998) .



Şekil 3.4 İl kurtarma ve yardım komitesi (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1993)

Afet bölgelerinde yapılacak teknik işlerle ilgili olarak; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca kurulacak Fen kurulları afetin meydana geldiği arazinin durumu ile bütün yapıları ve kamu tesislerini inceleyip hasar tespit raporu düzenleyerek, arazinin tehlikeli durumu ve binaların gördüğü hasar durumuna göre yıktırılması ve boşaltılması gerekenleri belirler (madde 13a). "İslahı mümkün" olan binalar fen kurullarının göstereceği şartlara göre tamir edilene kadar boş tutulur (madde 13b).

Yasanın 14. maddesine göre Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca, fen kurullarının tehlikeli olarak gördüğü ve sınırlarını belirlediği alanlar, yapı ve ikamet için yasaklanmış afet bölgeleri olarak sayılır ve hemen ilan edilir. Belediyeler, olmayan yerlerde ihtiyar meclisleri, bu hükmü uygulamakla görevlidir. Aykırı hareket edildiği takdirde valilerce ve kaymakamlarca mevcut ve yapılmakta olan yapılar yıktırılır.

Yasanın 15. maddesinde; imar planları ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Bu maddeye göre; afet nedeniyle zarara uğramış yerleşimlerde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca imar planında değişiklik gerekli görülmezse mevzuata uygun olarak hemen inşaatı izin verilmesi, kısmen

değiştirilmesi gerekli görülen yerleşimlerde 5 ay içinde değiştirilmesi, olmayan veya tamamen değiştirilmesi gereken yerlerde yeniden yapılması hükme bağlanmıştır.

Genel hayata etkili afetlerden önce veya sonra gerekli olması halinde o bölgedeki topluluğun bir kısmının ya da tamamının başka yerleşim alanlarına yerleştirilmesi ile ilgili işlerin sorumluluğu Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na verilmiştir (madde 16). Yasalardaki diğer ilgili maddelerde hasara uğrayan yapıların değer-mülkiyet tespitleri, kadastro ile ilgili düzenlemeler, kamulaştırma, alt yapının ve imar planlarının hazırlanması, konut edindirme ve yapılaşma şartları, afetzedelere verilecek kredi ve yardım koşulları ayrıntılarıyla belirlenmiş olup yine bu tür işlerle ilgili sorumluluklar Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na verilmiştir.

Yasada fon teşkili, fona yapılacak yardımlar ve harcamalarla ilgili usullere de genişçe yer verilmiştir (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 1989).

Afet yasasında afet anında ve sonrasında nasıl bir araya gelineceğine, yapılan çalışmalarda kimlerin sorumlu olacağına, barınma ihtiyacının nasıl karşılanacağına, yapılacak yardım ve kredilerle ilgili konulara ağırlıklı olarak yer verilmiştir. Fakat önemli bir deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemizde, mevcut afetler yasasında deprem öncesinde deprem zararlarının azaltılması ile ilgili yapılması gerekenlere yeterince yer verilmemesi önemli bir eksikliklerdir.

Ülkemizde deprem öncesinde olası deprem zararlarının azaltmak için genel sistemdeki kurgu eksikliği nedeniyle kent ölçeğinde yurt dışında uygulanan metotların ve alt ölçek mahalle bazında ise gönüllü kuruluşların katkısıyla gerekli yerleşim alan verilerinin toplanabilmesi ve önlemlerin alınabilmesi amacıyla farklı boyutlarda çalışmalar yapılmıştır.

3.2.2 İzmir İli Olası Deprem Zararlarını Önleme-Azaltma Çalışmaları

İzmir İli'nde olası deprem zararlarını önlemek-azaltmak amacıyla Radius metodu kullanılarak çalışmalar yapılmıştır. Radius ("Risk Assessment Tools For Diagnosis Of Urban Areas Against Seismic Disaster", "Kentsel Alanların Sismik Aktivitelere Karşı İncelenmesinde Risk Değerlendirme Araçları") Projesi özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki kentsel alanlarda deprem riskinin azaltılması için Birleşmiş Milletler IDNDR sekreteryası tarafından başlatılan bir çalışmadır.

Radius Metodu (<http://www.geohaz.org/radius/GuidelineCont.html>);

Başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere kentsel alanlardaki deprem riski dünya genelinde artmaktadır. Yeterli planlamanın yapılmaması; kaynakların etkin kullanılmaması; uygun binaların, alan kullanımlarının, bunları destekleyecek sistemlerin olmaması ve en önemlisi halkın ve yöneticilerin bilinçsiz olması deprem riskini arttırmaktadır.

Mevcut risk yönetim teknikleri ve metotları endüstrileşmiş ülkeler için geliştirilmekte olup direk gelişmekte olan ülkeler için uygulanamamaktadır. Mevcut bu metotların ülke ve şehirlerin içinde bulundukları durumlara göre adaptasyonlarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmanın başarılı olması için bölgenin sosyal, ekonomik, politik ve kültürel şartlar iyi bilinmelidir.

Gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde risk yönetim çalışmalarının diğer bir özelliği de kentsel alanlarda oluşabilecek doğal afetin etkilerinin ve kayıplarının oldukça doğru tahmin edilmesi için gerekli hazırlıkların yapılmasıdır. Riski azaltmak için yapılan bu çalışmaların sonuçlarına yönelik, halk ve yöneticiler tarafından kullanılabilir çok az sayıda örnek bulunmaktadır. Bu gibi özelliklerden dolayı, Geohazards International gelişmekte olan ülkelerde risk yönetim projelerini geliştirmek için bir metot geliştirmiştir. Bu metodun özellikleri şunlardır;

- Gerçekçi risk yönetim planları ve zarar tahminlerinin yapılması için gerek duyulan zaman ve kaynakların optimizasyonu,
- Kent deprem riskini arttıran faktörleri tanımlayan detaylı zarar tahminlerinin hazırlanması,
- Yerel uzmanların ve mevcut bilgilerin en iyi biçimde kullanımı,
- Proje için yöneticilerin bir araya getirilmesi,
- Risk yönetiminin hemen gerçekleşmesini sağlayacak şartların oluşturulması.

Metot;

Bu proje dünya genelinde seçilen dokuz kentte uygulanmaktadır. Bu kentlerden birisi de İzmir'dir. Seçilen diğer kentler; Adisaba (Etnopya), Zigong (Çin), Guayagui (Ekvator), Taşkent (Özbekistan), Tijuana (Meksika), Antofagasta (Şili), Bandung (Endonezya) ve Üsküp (Makedonya).

Radius Projesi için seçilen bu dokuz kentte 18 ay süren bir program süresince gerçekleştirilmesi gereken iki ana hedef bulunmaktadır. Bunlar;

- Birinci hedef; Değerlendirme aşaması, deprem senaryosunun yapıldığı kentsel alan için tüm sismik riskin değerlendirilmesidir. Bu çalışma için olası depremin neden olabileceği potansiyel zararların tahmin edilmesi ve mevcut bilgilerin derlenmesi gerekmektedir.
- İkinci hedef; Eylem Planı, deprem felaketini hafifletmeye, vereceği zararları azaltmaya yönelik eylem planının geliştirilmesidir. Eylem planı risk değerlendirme aşamasının sonuçları kullanılarak hazırlanmaktadır.

Önerilen eylemlerin anlaşılabilir, halkın desteğini alarak uygulanması çok önemlidir. Uzun vadeli olan bu planlar halkın katılımı ve desteği ile etkili olabilmektedir.

Radius Projesi ile ilgili yapılması gereken çalışmalar; mevcut bilgilerin toplanması, potansiyel zararların tahmini ve eylem planının hazırlanmasını kapsamaktadır. Metot ile ilgili yapılacak her çalışma için aşağıdaki bilgiler hazırlanması gereklidir:

- Amaçlar,
- İstenilen bilgiler,
- Süreç, metot,
- Ara sonuçlar,
- Katılımcılar,
- Sonuç,
- Örnekler,
- Gözlemler

3.2.2.1 Kentsel Alan Riskinin Belirlenmesi

Öngörülebilir (theoretical step) ve öngörülme (non-theoretical step) hasar tahmin çalışmalarından yararlanılarak olası depremin neden olabileceği potansiyel zararlar tahmin edilmektedir.

Öngörülebilir tahmin (theoretical estimation); deprem senaryosunda belirlenen sismik yoğunluk dağılımının, alt ve üst yapının envanter çalışmaları ile birleştirilmesiyle yapılmaktadır.

Öngörülme-yen tahmin (non-theoretical estimation); mevcut şehir sistem ve servislerinden sorumlu yetkililerden elde edilen bilgiler dahilinde yapılmaktadır. Bu bilgilerden zarar tahmininde olması gerekli şehir sistemlerinin özellikleri belirlenmektedir.

Zarar tahmin sonuçları senaryo çalışmaları süresince toplumun çeşitli sektörlerinin yöneticilerince tartışılan ve hazırlanan ön deprem senaryosunun hazırlanmasında kullanılmaktadır. Çalışmalardan elde edilen bilgiler daha sonra halka da dağıtılacak olan son deprem senaryosunun hazırlanmasında da kullanılmaktadır.

Radius projesi çalışmalarında risk değerlendirme süresi aşağıdaki aşamaları içermektedir;

- Ön hazırlık ve bilgi toplama,
- Hasar değerlendirme,
- Hasargörebilirlik değerlendirmesi,
- Zarar tahmini (öngörüle-bilen hasar tahmini),
- Zarar tahmini (öngörülme-yen hasar tahmini),
- Deprem senaryosunun hazırlanması,
- Senaryo çalışmasının gerçekleştirilmesi,
- Deprem senaryosunun halka anlatılması ve dağıtılması (<http://www.geohaz.org/radius>)

Hasar tahmini için gerekli bilgiler şunlardır (Selvitopu,2002) :

- Yoğunluk dağılımı,
- Şehir sınırları,
- Zemin türleri,
- Nüfus yoğunluğu,
- Altyapı bilgileri (su sistemleri şebekeleri, elektrik sistemleri şebekesi, kanalizasyon sistemi şebekesi, yollar, telekomünikasyon şebekesi, barajlar, tüneller)
- Mevcut yapılar,
- Kritik tesisler (okullar, hastaneler, itfaiye istasyonları, karakollar, hava alanı, benzin istasyonları, hükümet binaları, endüstri yapıları (özellikle tehlikeli madde üretenler)
- İkincil tehlikeler(heyelan tehlikesi, sıvılaşma potansiyeli, tsunami potansiyeli)

3.2.2.2 Sismik Riski Azaltmak için Eylem Planının Hazırlanması

Senaryo depremi sonucunda elde edilen hasar tahminlerinin sonuçları ve risk yönetimi için oluşturulan fikirler, eylem planının oluşturulmasında kullanılmaktadır. Eylem planında yer alması gereken çalışmaların, görevlerin ve sorumlulukların tanımlanması için risk yönetim aktivitelerinden sorumlu kurumların düzenli olarak toplanması gereklidir.

Bu aktiviteler afet döngüsünün aşamaları olan;

1. Deprem öncesi; ön hazırlık ve azaltma çalışmaları
2. Deprem anı; acil önlem çalışmaları
3. Deprem sonrası; en kısa süre içinde yeniden yapılanma ve iyileştirme çalışmalarına göre değişmektedir (<http://www.geohaz.org/radius/GuidelineCont.htm>).

Örneğin,

- Kent planlamasında deprem hasarları için planlamada, zemin etütleri ve mikrobölgelemeler yaparak plan koşullarının belirlenmesi,
- Buna göre arazi kullanımını sınırlandırmak, yapı yönetmeliklerini uygulayarak proje ve yapı denetimini gerçekleştirmek,
- Kent açısından önemli binaların ve alt yapının kontrolü ile güçlendirilmelerini sağlamak,
- Acil müdahale aktiviteleri için, eğitim ve planlama, boş alanların ve acil durum yollarının açık tutulmasının planlanması ve evsiz kalan insanların yerleştirileceği alanların belirlenmesi,
- Hayat kurtarma, yaralıları tedavi etme, acil durumlarda ulaşım gibi afet sonrası yapılacaklarla ilgili plan geliştirme,
- Kentlilerin ve çocukların eğitimi,
- Rehabilitasyon ve yeniden inşa için, depremden sonra, evleri ve binaları yeniden inşa etme için finans sağlama, yolların, köprülerin, su sistemlerinin vb. yeniden inşası gibi hususlar eylem planının ana hedefleridir (Selvitopu, 2002).

Radius metodunda bir risk yönetim planının hazırlanması için aşağıdaki aşamaların yapılması öngörülmektedir (<http://www.geohaz.org/radius/GuidelineCont.html>):

- Risk yönetimi için mevcut bilgilerin değerlendirilmesi,
- Risk yönetim aktivitelerinin belirlenmesi,
- Gerçekleştirilmesi için stratejilerin belirlenmesi,

- Planı gerçekleştirecek kurumun oluşturulması,
- Eylem planına yönelik çalışmalarının yapılması,
- Eylem planının hazırlanması,
- Eylem planının basılması ve dağıtılması,
- Uygulama.

3.2.2.3 Radius Metodunun İzmir İli'nde Uygulaması

RADIUS programı dahilinde yapılacak işlerin yürütülmesi için, Büyükşehir Belediyesi bünyesinde bir yürütme kurulu oluşturulmuştur. Yürütücü Kurul, projede belirlenen hedefleri gerçekleştirmek üzere 4 ayrı konuda çalışma gruplarının oluşturulmasına ve çalışmaların bu gruplarca yönlendirilmesine kararlaştırmıştır. Oluşturulan çalışma grupları (Selvitopu,2002);

1. Risk Analizi Grubu,
2. Bina ve Alt Yapı Değerlendirme Grubu,
3. Sosyal ve Ekonomik Durum Değerlendirme Grubu,
4. Kurtarma Çalışmaları ve Onarım Organizasyonu Grubu'dur.

1. Risk Analizi Komisyonu çalışma konuları ve katılımcıları :

- Aktif fay hatları, heyelan sahaları ve sivilaşma bölgeleri dahil jeolojik ve tektonik yapının irdelenmesi,
- İzmir ve çevresindeki geçmiş depremlerin irdelenmesi, yaptıkları yıkımların belirlenmesi, sismik alet kayıtlarının arşivlenmesi,
- Geçmiş deprem deneyimlerinin ışığında olası jeolojik yönden riskli alanların ve bu alanlardaki yapılaşmaların durumunun belirlenmesi. Sismik risk faktörünün ve yangınlar, yakın barajlardaki yıkımlar, tsunami gibi depremin neden olduğu zarar verici olayların değerlendirilmesi.

Bu komisyonun üyeleri ; Jeoloji Mühendisleri ve Jeofizik Mühendisleri Oda Temsilcileri, Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Üniversitelerin Jeoloji ve Jeofizik Mühendisliği Bölüm temsilcilerinden oluşmaktadır.

2. Bina ve Alt yapı Değerlendirme Komisyonu çalışma konuları ve katılımcıları:

- Metropol alan içindeki yapı stokunun, yapım yılları, yapım sistemleri ve yükseklikleri vb. açısından değerlendirilmesi,

- Yapıların mimari biçimleri, temel sistemleri, yapı sistemine ilişkin özellikler ve mevcut zemin koşullarına göre sınıflandırılması,
- Yapıların geçmiş depremlerdeki hasarlarının değerlendirilmesi,
- Köprüler, otoyollar, metro, demiryolu, havaalanları, limanlar, barajlar, içme suyu, kanalizasyon, enerji nakil hatları, trafolar, P.T.T merkezleri, itfaiye binaları, önemli endüstri merkezleri gibi mevcut alt yapının konumları, şekilleri, yapım tarihleri, yapım sistemlerine göre değerlendirilmesi.

Bu komisyonun üyeleri ; Mimarlar ve inşaat mühendisleri oda temsilcileri, üniversitelerin ilgili bölüm temsilcileri, Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü, Metro, Telekom, Karayolları, D.S.İ, TEAŞ, TEDAŞ, DLH, Demiryolları Bölge Müdürlükleri, İZ-SU , Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Daire Başkanlığı, Ege Ordu Komutanlığı temsilcilerinden oluşmaktadır.

3. Sosyal ve Ekonomik Durum Değerlendirme Komisyonu çalışma konuları ve katılımcıları:

- İzmir metropol alan sınırları içindeki toplumsal yapının , toplumun kültürel geçmişi, eğitimi, ekonomik seviyesi,yaşama biçimleri, nüfus ve göç oranları vb. açısından irdelenmesi,
- Ticaret merkezlerinin, hipermarketlerin, ulaşım sistemlerinin, rekreasyon alanlarının, boş alanların, hastanelerin, kliniklerin, okulların, üniversitelerin, polis karakollarının ve insanların sıkça gittikleri yerlerin belirlenmesi,
- Doğal afetlerden en az etkilenecek yeni gelişme alanları ve kent planlaması için ana noktaların belirlenmesi.

Bu komisyonun üyeleri ; Mimarlar Odası, Ticaret ve Sanayi Odaları, Tabipler Odası, Ege Üniversitesi Coğrafya ve Sosyoloji Bölümleri, Gündem 21 temsilcilerinden oluşmaktadır.

4. Kurtarma Çalışmaları ve Onarım Organizasyonu Komisyonu çalışma konuları ve katılımcıları:

- İnşaat sektöründe etkin kalite kontrol sistemlerinin saptanması ve yeni yapı yönetmeliklerinin önerilmesi,
- Halk için, deprem süresince ve deprem sonrasında nasıl hareket edileceğini gösteren bir rehber hazırlanması,
- Kurtarma, yangın söndürme, taşıma, acı çeken insanlara yardım gibi deprem sonrası ilkyardım faaliyetleri konusundaki bilgilerin broşürler ve yerel medya programları aracılığı ile halka ulaştırılması,

- Büyük bir deprem sonrası hasar görmüş binaların onarılması ve güçlendirilmesi konusunda bir rehber kitap ve belgesel filmlerin hazırlanması.

Bu komisyonun üyeleri ; İl Sivil Savunma Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, Tabipler Odası, Acil Yardım Dernekleri, Üniversitelerin Halk Sağlığı Bölümünden temsilciler, Amatör Telsizciler Derneği, İl Trafik Denetleme Müdürlüğü, Emniyet Müdürlüğü, Milli Eğitim Sivil Savunma Birimi, Ege Ordu Komutanlığı, Mimarlar Odası, İnşaat Mühendisleri Odası.

Bu çalışma gruplarının toplamış oldukları veriler ışığında risk değerlendirmesi yapılmış, bir deprem senaryosu hazırlanmıştır. Senaryo depremi sonucunda üretilen hasar tahminlerinin sonuçları ve risk yönetimi için oluşturulan fikirler, eylem planı hazırlama çalışmaları için kullanılmıştır (Selvitopu, 2002).

Bu çalışmadaki amaç İzmir kentinde meydana gelebilecek deprem zararlarının ve bu zararlarının azaltılmasına yönelik tedbirlerin belirlenmesidir. Sismik riskin belirlenmesi için belirlenen çalışmalar yapılmıştır. Deprem öncesi ve sonrasında yapılacak çalışmalara da yön vermesi amaçlanmıştır. Deprem güvenli yerleşim alanlarının oluşturulabilmesi için elde edilen bilgilerin ışığında stratejilerin geliştirilmesi ve uygulanması yapılamamıştır.

Çizelge 3. 6 İzmir-Radius metodu

Aşamalar	Uygulamalar	
DEPREM ÖNCESİ	Sismik riskin değerlendirilmesi	• Ön hazırlık ve bilgi toplama • Toplumun proje hakkında bilgilendirilmesi • Hasar değerlendirme • Hasargörebilirlik değerlendirmesi • Zarar tahmini (öngörülebilir hasar tahmini) • Zarar tahmini (öngörülmeyen hasar tahmini) • Deprem senaryosunun hazırlanması • Senaryo çalışmasının gerçekleştirilmesi • Deprem senaryosunun halka anlatılması ve dağıtılması
	Risk yönetim planı	• Risk yönetimi için mevcut bilgilerin değerlendirilmesi • Risk yönetim aktivitelerinin belirlenmesi • Gerçekleştirilmesi için stratejilerin belirlenmesi • Planı gerçekleştirecek kurumun oluşturulması • Eylem planına yönelik çalışmalarının yapılması • Eylem planının hazırlanması • Eylem planının basılması ve dağıtılması • Uygulama

3.2.3 İstanbul İli Olası Deprem Zararlarını Önleme- Azaltma Çalışmaları

İstanbul İli'nde meydana gelebilecek olası depremler zararlarını önlemek – azaltmak amacıyla; İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ortaklaşa “İstanbul İli Sismik Mikrobölgeleme Dahil Afet Önleme/ Azaltma Temel Planı” çalışmasını yürütmektedir. Çalışma 13 Mart 2001 ayından başlamıştır. Plan, İstanbul'un 4 farklı senaryo depremine göre (6.9, 7.4, 7.5, 7.7 büyüklüğünde) mahalle bazında tüm alt ve üst yapıda meydana gelebilecek hasarları tahmin etmeye yönelik bir çalışma niteliği taşımaktadır. Plan dahilinde muhtemel ölü ve yaralı sayısının tahmin edilmesini, buna göre de projeler geliştirilmesini ve deprem zararlarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmayla İstanbul'da meydana gelebilecek olası deprem zararlarının tespitinin yapılmasından sonra, Büyükşehir Belediyesi tarafından “Deprem Master Planı” ve Japon görevliler tarafından hazırlanacak eylem planları doğrultusunda gereken çalışmaların yapılması hedeflenmektedir.

3.2.3.1 Çalışmanın Amacı

- Afet önleme/azaltma planlamaları kapsamında sismik mikrobölgeleme çalışmalarını entegre etmek ve geliştirmek,
- Binalara ve altyapıya gelebilecek herhangi bir hasar ve tehlike karşısında şehir genelinde hasar önleme / azaltma programı önerisinde bulunmak,
- Arazi kullanım planı, depreme dayanıklı tasarı yasaları, vb. konular da dahil olmak üzere şehir planlama konularını da içeren afet önleme hususunda önerilerde bulunmak (<http://www.ibb.gov.tr/deprem>).

3.2.3.2 Çalışmanın Kapsamı

- Mevcut verilerin toplanması ve değerlendirilmesi.
1. Topografya haritaları, hava fotoğrafları, uydu görüntüleri (küçük/orta/geniş ölçüde) olan coğrafi veri envanteri,
 2. Sismik mikrobölgeleme çalışması ile ilgili deprem ve diğer ilgili veriler,
 3. Detaylı sismik mikrobölgeleme çalışması için zemin, jeolojik ve fiziksel veriler,
 4. Detaylı mikrobölgeleme çalışmaları için deprem hasar değerlendirme çalışmaları ve mikrobölgelemeye bağlı olarak bina hasar değerlendirme çalışmaları, bina hasar, altyapı, mevcut veriler, zeminin deformasyonu, hızlı mücadele, v.b.,

5. İstanbul'un sismik zayıf bölgelerinin bina envanterlerine göre tahmin ve değerlendirilmesi,
6. İstanbul kentsel hayat hattı için sismik altyapı değerlendirilmesi, ana yol ağı, liman, tren yolları ve ana tren istasyonları gaz, su, elektrik sistemleri,
7. Diğer kentsel tesislerin deprem sonrası acil müdahalede kullanılması, belli başlı hastaneler, okullar, hükümet binaları v.b.,
8. İstanbul ve çevresinde gerçekleşebilecek hayat kaybının risk değerlendirmesinin yapılabilmesi için nüfus envanteri ve diğer sosyo-ekonomik veriler,
9. İstanbul'da şehir geliştirme yönetimi ve bina inşaa yönetiminin bölgesel ve kentsel planının incelenmesi,

- Saha incelenmesi ve detaylı çalışması

1. Bölge çapında gerekli zayıflık değerlendirmesi için ilave coğrafi verilerin kazanılması,
2. Sismik mikrobölgeleme haritalandırılması ve analizi için GIS veri tabanı oluşumu, detaylı bina verileri, nüfus verileri, diğer depreme karşı kullanılacak kaynak verileri, v.b.,
3. Belirlenmiş bölgelerin sismik verilerini izlemek amacıyla sismografik ağ kurulması ve uygulama planı,
4. Jeolojik haritalama, zemin özelliklerinin analizi , toprak kategorizasyonları, topografik zayıflık analizi, aktif fay haritalarının detaylı sismik mikrobölgeleme için sismik mühendislik çalışması,
5. 17 Ağustos depremi dahil deprem hasar değerlendirmelerinin inceleme çalışmaları,
6. İstanbul'daki önemli hastane , okul ve diğer kamu binalarının sismik performans seviyesinin belirlenmesi,
7. Altyapının sismik performans seviyesinin ilave kontrolü.

- Veri Analizi

1. Konumsal analiz için GIS araçlarının tasarımı, mikrobölgeleme haritası gibi sunum ve haritalama işlemleri, binaların zayıflık alan haritaları, can kaybı, altyapı vb.,
 2. Deprem senaryolarının tespiti,
 3. Sismik mikro bölgeleme çalışması ve toprak sınıflandırma haritası, potansiyel sıvılaşma haritası, eğim yıkılma haritası ve yüzey ivme haritası dahil olmak üzere değerlendirme haritaları,
 4. Bina ve altyapı zayıflığı
- Binaların sismik performans düzeyi/zayıflığı üzerine çalışma,

- Bina zayıflığı konusunda bölgelerin değerlendirilmesi ve İstanbul şehrinde zayıf alanların belirlenmesi,
- İstanbul şehrinin hayati önemdeki altyapısının zayıflığının değerlendirilmesi,
- 5. Bina/altyapı sismik tehlike/risk değerlendirmesi simülasyonu
- Sismik mikrobölgeleme ile belirlenen zemin hareketleri sonucunda bina fiziksel/yapısal hasar oranının tespiti,
- Yukarıda bahsedilen fiziksel/yapısal hasardan dolayı ortaya çıkan hasar/can kaybının tespiti,
- İstanbul şehrinde bina/altyapılarda muhtemel afet tehlikesi/risk senaryoları (<http://www.ibb.gov.tr/deprem>).

Proje kapsamında veri derlenmesi amacıyla kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) haritalarının içeriği;

- Çalışma alanı,
- Marmara Denizi'nin bathymetry ve fay hatları,
- Tarihte meydana gelen depremlerin merkezlerine göre dağılımı,
- 1905-2001 yılları arası depremlerin episantr merkezlerinin dağılımı,
- Yükselti, eğim(şev),jeoloji,
- Hasar hesaplamaları analiz birimi,
- Mahalle bazında nüfus ve bina dağılımı,
- Yapılarına göre bina dağılımı(10 sınıflandırma),
- İnşa yılına göre bina dağılımlar oranları(5 sınıflandırma),
- Kat yüksekliğine göre bina dağılım oranları(4 sınıflandırma),
- Ulaşım hatları, karayolu ve demiryolu köprüleri,
- Su, doğalgaz ve kanalizasyon boru hatları,
- Yüksek voltaj elektrik hatları,
- Yolların erişilebilirliği ve kurtarma-tıbbi yardım kaynakları,
- Mevcut zemin etüdü lokasyon haritası,
- Zemin sınıflandırma haritası,
- Deprem-zemin hareketinin dağılımı,
- Tehlike haritası- eğim stabilitesi,
- Tehlike haritası-sıvılaşma çalışmaları oluşturmaktadır (<http://www.ibb.gov.tr/deprem>).

İstanbul İli Sismik Mikrobölgeleme Dahil Afet Önleme/ Azaltma Temel Planı kapsamında yapılan çalışmalar Ocak 2003 yılında tamamlanmıştır. İstanbul'da deprem gerçeği dikkate alınarak, İstanbul'un depreme karşı güvenli hale getirilmesi için bir çok veri kaynağı ve etkili

sistemler içeren bu çalışmaya göre Deprem Mastır Planı'nın hazırlanmasına başlanılmıştır. Deprem Mastır Planında;

- Gerek mevcut yapı stokunun gerekse tüm kentsel, kamusal mekanların ve gerekse tüm teknik altyapının ve altyapı tesislerinin, tüm jeolojik ve jeoteknik bilgi ve verilerin katılımı ile bu kapsamda değerlendirilmesi,
- İstanbul ile ilgili kısa, orta ve uzun vadede alınacak tüm tedbir, karar ve uygulamaların belirlenmesi, yaşanan tecrübelerden de ders alınarak İstanbul'un yeniden yapılandırılmasında öncelikli stratejilerin belirlenmesi,
- Gerektiğinde seçilecek pilot alanlarda yapılacak uygulamalar yanında tüm tarafların hukuki, teknik, mali ve sosyal açılardan görev alanlarının ve icra programlarının geliştirilmesi konularını içermesi,
- İstanbul'da olası bir deprem tehlikesine karşı mevcut yapıların deprem güvenliklerinin incelenmesi ve yeterli güvenliğe sahip olmayan yapılar için teknik, hukuki, sosyal ve mali açılardan uygunluk gösterdiği taktirde gerekli güçlendirme önlemlerinin önerilmesi ve alınması yanında diğer teknik, sosyal, idari, hukuki ve mali önlemlerin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Bu amaçlara ulaşılması için yapılması gerekli işlemleri ve çalışmaları tanımlayacak olan Mastır Planın 8 ayda tamamlanması planlanmıştır. Mastır Planı kapsamında;

1. İstanbul'un mevcut durumu,
2. Deprem bilgi altyapısının oluşturulması,
3. Deprem öncesi ve sonrasında mevcut idari yapının değerlendirilmesi,
4. Yapıların depreme karşı dayanıklılıklarının incelenmesi; bu konuda üretilmiş tüm teknik ve bilimsel çalışmaların değerlendirilmesi, yöntem, ilkeler, esasların belirlenmesi ve öneriler sunulması,
5. Yapıların depreme karşı güçlendirme çalışmaları; depreme karşı zayıf yapıların veya güçlendirilmesi gerekli yapıların teknik ve bilimsel çalışmalarla değerlendirilmesine yönelik ilke ve esaslar belirlenmesi,
6. Deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yerleşim yerlerinde deprem güvenliğinin sağlanması; mevcut yapı stoku ve yeni yapılaşacak alanlar için; rehabilitasyon, tahliye, tasfiye, nakliye, dezentralizasyon, dönüşüm, fonksiyon geliştirme, kentsel alan geliştirme, yeşil alanlar oluşturma v.b. Çalışmalar için yöntem ilke ve esaslarının belirlenmesidir. Doğal afet riski yüksek alanlar, jeolojik sakıncalı alanlar, sınılaşma alanları, tarihi yarımada, fiziki ve sosyal

öküntü alanları ile niteliksiz ve çarpık yapılaşmış alanlar ile mia alanları ve sanayi alanlarının bu kapsamda ele alınması,

7. Deprem zararlarının azaltılmasına yönelik hukuki çalışmalar; ulusal deprem stratejisini oluşturmaya yönelik etkin kurumsal ve yasal düzenlemeler yapılması ve stratejinin biçimlendirilmesi sağlanacak; risk ve afet yönetimini içine alacak şekilde depreme yönelik; gerek deprem öncesi ve gerekse deprem sonrası mevcut yasaların irdelenerek yeni önerilerin sunulması,

8. Deprem zararlarının azaltılması çalışmalarında kaynaklar; gerek deprem öncesi ve gerekse deprem sonrası yapılacak olan tüm çalışmalar için ulusal ve uluslar arası kaynakların belirlenmesi, zarar azaltma ve zarar kapatma amacına matuf kaynakların bulunması ve irdelenmesinin yanı sıra kaynakların doğru kullanılması,

9. Deprem zararlarının azaltılması için eğitim ve sosyal çalışmalar; gerek deprem öncesi ve gerekse deprem sonrası sosyal, psikolojik ve diğ er açılardan depreme hazırlık bilincinin oluşturulması yanında deprem sonrası kaybedilen değ erlerin geri kazanımına yönelik özümlemlerin üretilmesi,

10. Deprem zararlarının azaltılmasında bilimsel araştırmalar,

11. Afet yönetimi; deprem zararlarını kapatmak için, acil yardım, can kurtarma, beslenme, barınma, güvenlik, sağlık, eğitim, tatbikat, haberleşme, sosyal ve psikolojik çalışmalar için acil eylem planlamasını kapsaması,

12. Sonuç; kamu kuruluşlarının öncelikli görevleri, belediyelerin öncelikli görevleri, vatandaşların, gönüllü kuruluşların öncelikli görevleri ile ilgili çalışmalar yapılacaktır (<http://www.ibb.gov.tr/deprem>).

Çizelge 3.7 İstanbul İli olası deprem zararlarını önleme- azaltma çalışmaları

Aşamalar	Uygulamalar	
DEPREM ÖNCESİ	Riskin Belirlenmesi	• Mevcut verilerin toplanması, analizi ve değerlendirilmesi
		• Zemin durumu, mevcut bina ve arazi kullanımı ile sosyal durumlar hakkında arazi incelemeleri
		• CBS(Coğrafi Bilgi Sistemi) veritabanı oluşturulması ve verilerin analizi
		• Deprem hareketinin analizi, deprem tehlikesinin hesaplanması
		• Deprem hasarının hesaplanması
		• Sismik tehlike haritalarının ve mikrobölgeleme haritalarının tamamlanması
		• Şehir afet önleme ve azaltma planları konusunda detaylı incelemeler
	Mastır Planın Hazırlanması	
	Eylem Planının Hazırlanması	

3.2.4 İstanbul- Merdivenköy Afet Riskleri Belirleme ve Önleme Çalışması

3.2.4.1 Amaç

Genel olarak yaşam çevrelerinde olası bir depreme karşı, afet risklerini azaltmak için; Yaşam çevremizi tanımlı hale getirme(veri toplama),Bina stokunun envanterini çıkarma (veri toplama),Analizler yapma (riski saptama),Yaşanılabilir ortamları oluşturma (riski azaltma) çalışmalarının yürütülmesi amaçlanmıştır.

Diğer amaçlar ise; Toplumun kendi sorunlarını kendi olanakları ile çözmeye girişebileceğini,

- Merkezi ve yerel yöneticilerle ve onların kurumlarıyla ortak bir çalışmayı sürdürülebileceğini,Sorunları açıkta bırakmayıp ciddi ve samimi çabalarla çözmeye yönelik faaliyetlerin toplumun her kesimi tarafından ele alınabileceğini,Bu yolla da,
- Toplumsal dayanışma kavramının güçlendirilebileceği,
- Komşuluk ilişkilerinin sağlanabileceği,
- Yardımlaşma duygusunun geliştirilebileceği,
- Kentli olma bilincinin yükseltilebileceği gerçeğini vurgulamak ve ispat etmektir (Karaosman vd., 2002).

3.2.4.2 Merdivenköy’de Sismik Riskin Belirlenmesi

Çevrenin afet sonrası çalışmalara ve gereksinimlere bağlı olarak düzenlenmesi, öncelikli riskli alanların belirlenmesi, imar planlarının gözden geçirilmesi, çok riskli alanlarda bir ada bazında dönüşüm olabirliklerinin sınanması amaçlanmıştır. Bunun içinde hedef ve yöntemler belirlenmiştir (Karaosman vd., 2002).

Hedefler;

1.Afet sonrasına yönelik afet öncesi hedeflere- Afet senaryosu- Kayıp tahminleri

-Mahalleye ilişkin veri bankasının oluşturulması

b-İl ve ilçe düzeyinde yapılan afet önleme planlarının mahalle ölçeğinde değerlendirilmesi

c- Afete yönelik mahalle bazında mekansal düzenleme

-Deprem sonrası gerekli mekanların yaratılmasıTahliye aksları

- Toplanma mekanları

- Çadır alanları ve gerekli donanımlar
- Kayıt mekanları
- Dağıtım mekanları
- Ulaşım akslarının akıcılığının sağlanması
- Yiyecek ve su sağlama istasyonlarının belirlenmesi
- Yangın önleme bantlarının ve sistemlerinin oluşturulması
- Mahalle sınırlarının alt bölgelerinin oluşturulması

-Mezar alanları

-Şehir dışına çıkış merkezleri (otogar, demiryolu ve denizyoluna ulaşım aksları)

d-Eğitim

-Kurtarma ve ilkyardım için sürekli eğitimin mahalle düzeyinde örgütlenmesi ve programlanması

-Afete yönelik mekansal planlama konusunda halkın bilinçlendirilmesi ve katılımın sağlanması

e-Personel ve ekipman planlaması

-Araç, gereç ve ekipman gereksiniminin saptanması, teminin programlanması

-Personel gereksinimini ve organizasyonunu programlama

-Personel eğitimi

2.Yaşanabilirliğe yönelik hedeflere- Yaşanabilir ortamların oluşturulması

b-Halkın katılımını ve yaşam mekanına sahiplenmesinin sağlanması

c-Komşuluk ilişkilerinin artırılması

d-Dayanışma kavramının geliştirilmesi

e-Deprem bilincini geliştirme eğitimi

f-Deprem sonrası yapılacaklar konusunda eğitim (Karaosman vd., 2002).

Yöntem;

-Tespit envanteri çalışması

-Jeolojik+Sismolojik+Yerel zemin etütleri (Mikro-bölgeleme)

-CBS veri tabanı oluşturma

-Risk analizi

- Kayıp tahmini

-Örnek binaların mühendislik açısından irdelenmesi

-Risk bölgelemesi

-Proje geliştirme

-Uygulama (Karaosman vd.,2002).

3.2.4.3 Sismik Riskin Belirlenmesi ve Tespit Edilmesi İçin Gerekli Veriler

1. Tespit, envanter çalışması

- Bina özelliklerinin belirlenmesi

- Yapı tipi
- Yapım yılı
- Kat adedi
- Yapı düzeni
- Binanın kullanım durumu
- Zemin kat kullanımı
- Diğer kat kullanımı (konut, ticaret, hastane yapıları, okul yapıları, sanayi yapıları, idari yapılar, tarihi ve kültürel yapılar, kuyular)
- Binanın niteliği
- Binanın ruhsatlı olup olmadığı
- Binanın mühendislik yapısı olup olmadığı
- Marmara ve Düzce depremlerinde hasar görüp görmediği
- Bina içindeki konut sayısı
- Bina içindeki ticaret sayısı
- Mülk sahipliliği – tapu
- Binanın plan – projesi
- Varsa teknik inceleme raporları

- Ulaşım (Yol en kesitleri,viyadükler, yıkıntı ile kaplanacak yollar),

- Altyapı(doğalgaz, elektrik, kanal)

- Doğal yapı (topografya, jeoloji – sismoloji, zeminin dinamik özellikleri, peyzaj envanteri ve analizi)

2. 1/5000 Ölçek değerlendirmesi

- Arazi kullanımının değerlendirilmesi

- 1997 nüfus sayımına göre mahalle yoğunlukları
- Planlı gelişme alanları
- Plansız gelişme alanları
- Toplu konut gelişme alanları
- Revizyon imar planı
- Gecekondü önleme bölgeleri

- Islah imar planları
- 1/5000 nazım imar planı
- Valilik tarafından hazırlanan afet eylem planının değerlendirilmesi
- Doğal yapıTopografya
- Jeoloji – sismolojinin değerlendirilmesi

3. CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi-GIS)'nin kullanılması

CBS'de hidroloji, topografya, arazi kullanımı, altyapı, topraklar, caddeler, adalar, parseller gibi bilgiler yer almaktadır. CBS teknolojisi, sorgulama ve istatistiksel analiz gibi klasik veritabanı işlemlerini görselleştirmekte ve haritalar tarafından sağlanan coğrafi analizlerle birleştirmektedir.

4. Açık ve yeşil alanlar

- Deprem öncesi, deprem anı ve deprem sonrası kullanım açısından kentsel anlamda belirleyici bir işlevi olması
- Kentin rehabilitasyonu açısından değerlendirilmeleri gereken en önemli alanlar olması
- Rekreatif amaçlar dışında doğal afetler sırasında da kullanılması,
- Afet sonrası için potansiyel çadır alanlar olması nedeniyle açık ve yeşil alanların alternatif kullanımlara olanak verecek şekilde planlanması önemlidir.

5. Peyzaj ekolojisi

Peyzaj ekolojisi ile elde edilen bulgular;

1. Mekan planlaması
2. Doğal potansiyelin belirlenmesi
3. Ekosistemlerin baskıya dayanma kapasitesinin ortaya çıkartılması
4. Doğal potansiyelden optimum düzeyde yararlanma

gibi doğrudan doğruya uygulama ile ilgili sorunların çözümüne ışık tutan verilerdir.

Yöntem;

1- Peyzaj envanteri(ön incelemelere ilişkin yöntemler);

Peyzajların yapısına ait karakteristikleri ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışma için yararlanılan disiplinler arası veriler şunlardır:

- Reliyef faktörüne ait veriler: Topografik, eşyüksekti eğrili haritalar,eğim haritaları, yayınlar
- Toprak ve ana materyale ait veriler: Jeoloji haritaları, litoloji ve toprak sınıf haritaları, orman yetiştirme ortamı haritaları, yayınlar

- Su faktörüne ait veriler: Yüzeyden akan sular ve yağış havzalarına ait haritalar, taban suyu düzeyini ve ıslak, bataklık bölgelerini, taşkın bölgelerini gösteren haritalar, hidrolojik araştırmalara ait yayınlar
- İklim'e ait veriler: Radyasyon ve don tehlikesi kuşakları, yağış, sıcaklık, rüzgar haritaları, meteoroloji istasyonlarına ait günlük, aylık, ortalama ve ekstrem ölçme değerleri
- Bitki örtüsüne (vejetasyon)ait veriler
- Araziden yararlanmaya ait veriler
- İnsan ve hayvan popülasyonuna ait veriler

2- Analiz ve değerlendirme (peyzaj ekolojisi bakımından yetiştirme ortamı analizlerine ait yöntem)

- Kent ekolojisini temel alan imar kararlarında plan kararlarını üretebilecek bilgiler verir.
- Arazi kullanım planlarına baz oluşturacak veriler elde edilir.
- Ekolojik yaklaşımlı kent planları için gerekli verileri oluşturur.
- İmar planlarının eşikleri belirleyici temelini oluşturur.
- Çed çalışmaları ve nazım imar planı ve imar uygulama planlarının hazırlanması için temel oluşturacak veriler elde edilir.
- Kentliyi etkileyecek çevre sorunlarını önceden görmemizi sağlar.
- Kent içindeki yeşil kuşaklar, kent ormanı, kent parkları, bahçeli iskan, malikane, çiftlik ve kent çevresindeki tarım alanlarını kapsayan yarı-doğal ve kültürel açık-yeşil alanlar kentsel biyotoplardır.
- Biyotop haritaları ile öncelikli bitki ve hayvan hayatına ait türler,bunların yayıldıkları ortamlar,önemli habitatlarla beraber yapay alanlar dahil olmak üzere tüm yaşam ortamlarının özellikleri belirlenir.
- Kent gelişim planlarına kaynak teşkil eder (Karaosman vd., 2002).

3.2.4.4 Sonuç

Ekolojik kent planlamasının en önemli amacı ;

- Mevcut yoğun kullanımların yükünü azaltmak,
- Çevreye zarar veren yeni yapılaşmalardan kaynaklanan olumsuz etkilerin oluşmasını engellemektir (Karaosman vd., 2002).

Çizelge 3.8 İstanbul- Merdivenköy afet risklerini belirleme ve önleme

Aşamalar	Uygulamalar
DEPREM ÖNCESİ	Afet Senaryosu - Kayıp tahminleri - Mahalleye ilişkin veri bankasının oluşturulması
	İl ve İlçe Düzeyinde Yapılan Afet Önleme Planlarının Mahalle Ölçeğinde Değerlendirilmesi
	Afete Yönelik Mahalle Bazında Mekanlar Düzenleme - Deprem sonrası gerekli mekanların yaratılması- tahliye aksları - toplama mekanları - çadır alanları ve gerekli donanımlar - kayıt mekanları - dağıtım mekanları - ulaşım akslarının aktifliğinin sağlanması - yiyecek ve su sağlama istasyonlarının belirlenmesi - yangın önleme bantlarının ve sistemlerinin oluşturulması - mahalle sınırlarının alt bölgelerinin oluşturulmasıMezar alanları - Şehir dışına çıkış merkezleri (otogar, demiryolu ve denizyolu ulaşım aksları)
	Eğitim - Kurtarma ve İlk Yardım için sürekli eğitimin mahalle düzeyinde örgütlenmesi ve programlanması - Afete yönelik mekanlar planlama konusunda halkın bilinçlendirilmesi ve katılım sağlanması
	Personel ve Ekipman Planlaması - Araç, gereç ve ekipman gereksiniminin saptanması, teminin programlanması - Personel gereksinimini ve organizasyonunu programlama - Personel eğitimi
	Sismik Riskin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi - Tespit envanteri çalışması - Bina özelliklerinin belirlenmesi - Ulaşım(Yol en kesitleri, Viyadükler, Yıkıntı ile kaplanacak yollar) - Altyapı(Doğalgaz, Elektrik, Kanal) - Doğal yapı (Topografya, Jeoloji – Sismoloji, Zeminin Dinamik Özellikleri, Peyzaj envanteri ve analizi)1/5000 Planlama yaklaşımı - Arazi kullanımının değerlendirilmesi - Doğal yapı(Topografya,Jeoloji – Sismolojinin değerlendirilmesi) - Jeolojik+Sismolojik+Yerel Zemin etütleri (Mikro-Bölgeleme) CBS(Coğrafi Bilgi Sistemi) - Veri Tabanı Oluşturma - Risk - kayıp tahmini - Risk bölgelemesi - Proje geliştirme - Uygulama
DEPREM ANI	Afet Sonrası Hazırlığın Mahalle İçinde Mekanlar ve Sosyolojik Organizasyonu
DEPREM SONRASI	Afet Sonrası Yapılandırma Potansiyelleri

3.2.5 İstanbul- Kadıköy/ Fikirtepe Mahallesi Uygulaması

Plansız gelişmiş, deprem güvenliği olmayan sağlıklı yerleşim dokuları, İstanbul metropoliten alanının önemli bir büyüklüğünü oluşturmaktadır. Bu alanlardan bir kısmının ise imar planlama süreci ve parsel bazında yapılaşmalar, dönüşümler ile sağlıklılaştırılması mümkün görünmemektedir. Bu alanlara örnek olabilecek Kadıköy-Fikirtepe mahallesi fiziksel, sosyal ve ekonomik boyutları ile incelenerek, kentsel dönüşüm projelerinin gerçekleştirilip, gerçekleştirilemeyeceğine yönelik olarak ön araştırma kapsamında fizibilite çalışması yapılmıştır.

Bu çalışma kapsamında İstanbul metropoliten alanında yapısal stokun özellikleri incelenerek yapı grupları;

- Plansız gelişen alanlardaki yapılar
- Planlı gelişen alanlardaki yapılar
- Tarihi dokuların yoğun olduğu alanlar olarak gruplandırılmış, sorunları belirlenmiştir.

İstanbul metropoliten alanında risklerin azaltılmasına yönelik stratejik yaklaşımın ilki öncelikli sorun alanlarının belirlenmesi için Deprem Kayıp Senaryosunun hazırlanmasıdır. Bununla birlikte yerleşmenin risk dağılımının incelenmesi önemlidir. Bu inceleme birkaç ölçüte bağlı olarak (nüfus, brüt (konut-yol) yoğunluk, donatım standart ve dağılımları, yerleşme alt birimlerinin sosyal ve ekonomik yapı özellikleri, deprem kaynağına uzaklık, jeolojik ve yerel zemin özellikleri) yapılarak kavramsal olarak fikirler geliştirilmelidir. Bu ölçütlere göre de yerleşim dokusunun sınıflandırılması ve buna bağlı risk derecelemesi ile metropol bütününde stratejiler geliştirmek olasıdır.

Fikirtepe’de deprem zararlarını azaltmaya yönelik bir planlama arayışına girilmiş ve mekanın;

- sosyal ve ekonomik yapısı,
- kentsel kimliği (Fikirtepe’nin konum özellikleri, gelişim süreci, doğal yapı, arazi kullanışı, nüfus-yoğunluk, fizik mekan özellikleri, planlama, konut nitelikleri, sosyal yapı, Fikirtepe’de mekanın yaşayanlar tarafından algılanma biçimi)

incelenerek, sorunlar belirlenmeye çalışılmış ve uygulanabilecek planlama modellerinin mekansal fizibilitesi araştırılmıştır.

Sınırları belirlenen çalışma alanı büyüklüğü 375.000 m²’ dir. 270.000 m²’si konut alanından oluşmakta olup, 180.000 m²’sinde bire bir tespit çalışması yapılmıştır. Seçilen alanda, yapı kat

adetleri, yapı sistemleri, yapı nitelikleri, yapım süreci, yapılış süreci, 1999 depreminde hasar görüp görmedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca her ada da bir anket olmak üzere 70 adet anket ile alanda yaşayanların, sosyal ve ekonomik özellikleri ve yeniden dönüşüm konusundaki eğilimleri anlaşılmaya çalışılmıştır (Şengezer vd., 2002).

3.2.5.1 Depreme Karşı Güvenli ve Sağlıklı Mekanların Yaratılması İçin Stratejiler;

İstanbul metropoliten alanı içerisinde, mevcut konut dokularının depreme karşı güvenli hale getirilmesi için ortaya çıkabilecek üç farklı kombinasyon söz konusudur. Bunlar;

1. Mevcudu koruyarak yapılabilecekler
2. Kısmen koruma ve kısmen yeniden üretim
3. Fizik mekanda dönüşüm (alt bölgenin tamamen yeniden üretimi)'dür.

1. Mevcudu koruyarak yapılabilecekler

Bu alternatifin, tarihi dokuların mevcut olduğu veya planlı gelişmiş alanlar için veya genelde zemin yapısının ve üzerindeki yapıların güvenli olduğu mekanlar için geçerli olabileceği varsayılmaktadır.

Tespit çalışmalarının sonucunda, kentsel tasarım çalışmaları ve kısmi güçlendirmeler ile kentsel mekanın yaşanabilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. 1/500, 1/200 ve 1/100 ölçeklerine inen ve sokak silüetlerini de içeren kentsel tasarım çalışmalarındaki ana amaç birbiri ile uyumlu yapılaşma dokusu ve bu doku içerisindeki uyumsuzlukları gidermek, diğer yandan da deprem riskleri taşıyan binalar için karar üretmektir. Bu planlama çalışmalarının diğer önemli bir kazanımı da açık alan gereksiniminin karşılanması ve mevcut fonksiyon alanlarının içerisinde gerekli ayrışmanın yapılmasıdır. Böyle bir planlama eyleminin ancak katılımcı ve yerel halkı bilinçlendirerek, onların sahiplenmesi ile başarıya ulaşma şansı olabileceği, yerel yönetime de özellikle teknik elaman ve danışmanlık yapma açısından önemli görevler düşeceği belirtilmiştir.

2. Kısmen koruma ve yenileme

Ana amaç sağlıklı yapıların ve özellikle mevcut altyapının değerlendirilmesidir. Bu arayış, ada boyutları ve çekme mesafeleri, kat yükseklikleri ve deprem riski olmayan ya da az olan sağlıklı yapıların korunması ve diğer parsellerde de yeni binalar yapılması açısından ikili bir yapının belirlenmesine yönelik çalışmaları içermektedir.

3. Fizik mekanda bütüncül dönüşüm

Deprem risklerini azaltma arayışında en zor ve en sağlıklı yaklaşım ise Fikirtepe örneği gibi sorunlu alt bölgelerin yeniden ele alınmasıdır. Bu yaklaşımda gerek yol dokusu gerekse ulaşım akslarının en kesitlerine varıncaya kadar tüm donatı alanlarının elde edilebilirliği sağlanabilmelidir. Bu tür planların imar planları ile çözüme kavuşturulması olanaksızdır. Bu yaklaşım bağlamında en önemli açmaz fizik mekandaki dönüşümde kaynak yaratma gereksinimidir. Kentsel dönüşümün uygulanabilirliği, yaşanabilir ve prestijli, deprem güvenliği sağlanmış kentsel mekanların yaratılmasına, girişimcinin karlılığına, mal sahiplerinin kazanımlarına (değer artışı vb.) bağlıdır (Şengezer vd., 2002).

3.2.5.2 Kentsel Dönüşümün Gerçekleşebilmesine Yönelik Yaklaşım

Çalışma kapsamında kentsel dönüşüm olanağının mümkün olup olamayacağını değerlendirmek için; nüfus ve yapı yoğunluğu, nüfusun sosyal ve ekonomik yapısı, mevcut konut m² değeri, yeniden üretimden sonra oluşacak bina değeri, mülk sahipliğinin yapısı, uygulamadan etkilenecek ve katılacak aktörler gibi bazı göstergeler incelenmiştir (Şengezer vd., 2002).

3.2.5.3 Yasal Düzenleme Gerekliliği

Projenin uygulanma sürecini tanımlayan yasaların yanı sıra, belediyelerin, finans kurumlarının ve mülk sahiplerinin katıldığı şirketleşme, kooperatifleşme olanaklarını, mali yardımların biçim ve kriterlerini, katılım süreçlerini tanımlayan yasal düzenlemelerin oluşturulması gerekmektedir.

Dünyadaki diğer ülkelerdeki uygulamalara bakıldığında, genelde merkezi yönetimin kaynak aktarımı ve yasal düzenlemelerin oluşturulması, yerel yönetimlerin organizasyonun oluşturulması, yönetimi ve denetimi, girişimcinin işi yürütmesi, sivil toplum örgütlerinin ise bu tür proje fikirlerinin geliştirilmesi veya projelerin halka anlatılması, kabul ettirilmesi gibi konularda görev üstlendikleri görülmektedir (Şengezer vd., 2002).

3.2.5.4 Kentsel Dönüşüm Projesi

Daha yaşanabilir mekanların elde edilip edilemeyeceğini test etmek üzere aşağıdaki planlama ilkeler çerçevesinde bir ön yaklaşımda bulunulmuştur. Amaç bu ilkeler çerçevesinde mühendislerce de ayrıntılı etütler yapıldıktan sonra alanda yükselebilecek imkanı bulunduğu takdirde alanda kaç kişinin yaşayabileceğini ortaya çıkarmaktır.

Planlama İlkeleri;

Yerleşmenin özelliğine bağlı olarak ticaret alanı, kültürel aktiviteler, ana dağıtım yolu, ulaşım akslarının revizyonu, otopark alanları, mahalleler birbirinden ayıran; hem tahliye aksları hem de mahalleler arasında yangın koruyucuları olarak tampon işlevi üstlenecek yeşil akslar, her bir mahalle için bir ilköğretim alanı ve küçük mahalle parkları, blok düzenlemeleri ve deprem sonrası toplanma alanı, kısmen de çadır alanı olarak hizmet verecek bloklar arası çocuk oyun alanları-donatı alanları, sosyal mekanlar vb. bazı planlama ilkeleri önerilmiştir (Şengezer vd., 2002).

3.2.5.5 Sonuç

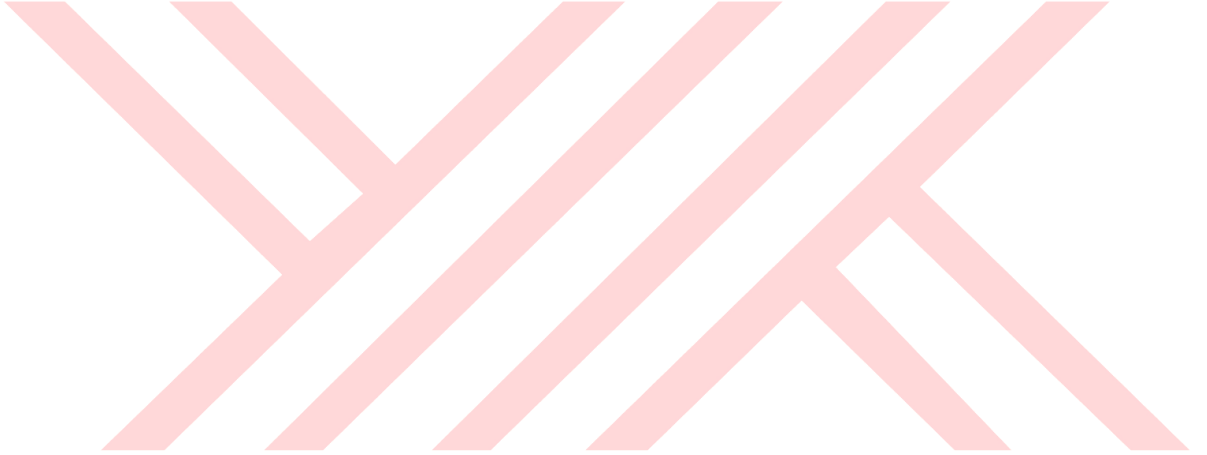
Çalışma kapsamında sonuç olarak aşağıdaki konulara değinilmiştir:

Afet zararlarının azaltılması konusundaki en önemli güçlük, büyük kaynaklara gereksinim olması ve bunun teminidir. Ancak, İstanbul metropoliten alanının rant yaratma özelliğinin bu sorunların üstesinden gelinmesinde göz ardı edilmemesi, kullanılması gerekli önemli bir araçtır. Yaratılan rantın kamuya dönüşümünün sağlanması, bu yönde projelerin geliştirilmesi ile hem İstanbul'un bir dünya kenti olma süreci hızlandırılabilir, hem de İstanbul'luların can ve mal kayıplarını ve de ülkenin olası ekonomik kayıpları azaltılabilecektir.

Yeniden dönüşüm projelerinde risk derecelemesi kadar, alt bölgelerin konum özellikleri de önem taşımaktadır. Bazı bölgelerde yeniden dönüşümden önemli kaynak yaratma söz konusu iken, bazı bölgelerde bu dönüşümü sağlama güçleşebilecektir. Bu nedenle bir bütün içerisinde değerlendirmelerin yapılarak, programlar hazırlanarak, zamana yayılarak, stratejilerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Söz konusu iyileştirmeler tüm İstanbul'luların yararına hizmet edeceğinden, bu amaca yönelik fonlar (İstanbul Afet Havuzu) oluşturularak, yaratılan kaynakların ortak amaca yönelik olarak kullanılmasını sağlayacak yasal düzenlemelere

gereksinim duyulmaktadır. Bu çerçevede, ön sermayenin sağlanmasında, zorunlu deprem sigorta fonundan yararlanma imkanı yaratılmalı, dış desteklerden yararlanılmalıdır.

Ülkemizde zaman içerisinde yerleşmelerdeki sismik riskin artıp artmadığı veya ne ölçüde değiştiğini irdeleyen çalışmada yeni yapılan yapıların sağlam yapıldığı ve 5 yıllık dönemlerde riski yüksek yapıların % 10'unun dönüşüm potansiyelinden yararlanılarak yenilendiği veya sağlamlaştırıldığı varsayımı kabul edilerek, yerleşme büyüklüklerine göre değişen bir skalada yerleşmelerdeki sismik risklerin 20-50 yıllık bir süreçte sıfıra yaklaşabileceği hesaplanmıştır. İzlenecek politikalara ve ekonomik koşullara bağlı olarak riskin azaltılmasında söz konusu dönem uzayabilecek veya kısalabilecektir. Önlemler alınmadığı takdirde ise risk sürekli büyüyecektir. İstanbul için verilen deprem tehlike limitinin 30 yıl gibi bir süreyi kapsadığı düşünüldüğünde ve gerekli adımlar atıldığında depremin geç olması durumunda kayıp miktarı küçümsenemeyecek boyutta azaltılabilecektir (Şengezer vd., 2002).



Çizelge 3.9 İstanbul- Kadıköy/Fikirtepe mahallesi uygulama örneği

Aşamalar	Uygulamalar	
DEPREM ÖNCESİ	Mekanın sosyal ve ekonomik yapısının belirlenmesi	
	Mekanın kentsel kimliğinin belirlenmesi	• Konum özelliği • Gelişim özelliği • Doğal yapı • Arazi kullanışı • Nüfus-yoğunluk • Fiziki mekan özelliği • Planlama özelliği • Konut nitelikleri • Mekanın yaşayanlarca algılanma biçimi
	Depreme karşı güvenli ve sağlıklı mekanların yaratılması için stratejilerin geliştirilmesi	• Mevcudu koruyarak yapılabilecekler • Kısmen koruma ve kısmen yeniden üretim • Fizik mekanda dönüşüm(sorunlu alanların tamamen yeniden üretimi)
	Yasal düzenleme	
	Kentsel dönüşüm projesi planlama ilkelerinin belirlenmesi	

4. OLASI DEPREM ZARARLARINI AZALTACAK YÖNTEMLERİN TÜRKİYE’DE YAPILAN UYGULAMALARLA KARŞILAŞTIRILMASI

4.1 Dünya’da Uygulanan Yöntemlerin Değerlendirilmesi

ABD ve özellikle Japonya’da deprem gibi afetlerin sık sık meydana gelmesi afet zararlarının azaltılması için önlemlerin alınmasını gerekli ve öncelikli kılmıştır. ABD’de afet öncesi ve sonrasına yönelik çalışmalar kapsamlı olarak ele alınmış, yasalarla çerçeveleri belirlenmiştir. Afet zararlarının azaltma çalışmaları doğrudan başbakana bağlı FEMA tarafından yürütülmektedir. Japonya afet yönetim çalışmalarında sorumluluklar ve yetkiler yasal düzenlemelerle tanımlanmış ve ülke genelinden bölge, kent-kasaba-köy geneline kadar yapılması gerekenler belirlenmiştir.

Amerika-FEMA örneğinde afet öncesinde afet sonrasına yönelik hazırlıktaki aşamalar ve izlenen yöntem dört ana başlık altında toplanmış, deprem riskinden doğan zararların giderilmesi ile ilgili hedef ve öncelikler belirlenmiştir. Bu çalışmalarla beraber yapılacak çalışmalarda hangi kurum ve kuruluşun sorumlu olacağı da açıklanmıştır. Deprem zararlarını azaltıcı tedbirlerin alınması için ne tür çalışmaların yapılması gerektiğine, çalışmaların koordine edilmesine ve halkın bilinçlendirilmesine dair bilgilere detaylı yer verilmesi dikkat çekicidir.

Deprem zararlarının azaltılması ve önlenmesi çalışmalarındaki başarı için öncelikli olarak yüksek risk taşıyan yapıların ve altyapının belirlenmesi, kentin risk düzeyi yüksek olan bölgelerin tanımlanması, zayıf noktaların belirlenerek mevcut kaynakların rasyonel kullanılması önemlidir. FEMA-zarar azaltma metodolojisi deprem öncesi olası kayıp tahminlerinin yapılarak oluşabilecek her türlü zararların ve yıkımların büyüklüğünün belirlenmesi ve deprem sonrası ne tür uygulamaların yapılması gerektiğine dair bilgileri içermektedir. Deprem zararlarını azaltabilmek mevcut durumun tespit edilmesini, bu çalışma sonucunda da ortaya çıkan problemlere uygun çözümlerin getirilmesi ile olanaklı olabilecektir.

Japonya-Tokyo eyaletindeki deprem zararlarını önleme ve azaltma çalışmaları üç aşamalı olarak gerçekleştirilmektedir. Bunlar; zararların azaltılması ve afetlere karşı alınacak önlemlerin başarısını arttıracak “deprem anı” çalışmaları, depremden hemen sonra yapılacak “zarar azaltma” çalışmaları ve depreme karşı yerleşim ve yapı kalitesinin arttırılmasını kapsayan “afet önlemleri”dir. Bu çalışmalarla yaşadıkları depremlerden büyük tecrübeler kazanan Japonya merkezi yönetiminin, yerel yönetimlerin, kamu kuruluşlarının ve halkın

afetler karşısında görev ve sorumlulukları netleşmiş, afet önleme çalışmaları belirlenmiştir. Yapılacak çalışmaların bir bütünün parçaları olarak planlanması ve uygulanması en önemli özelliktir. Alınan önlemlerin 5'er yıllık bir zaman aralığı ile gözden geçirilmesi, gerekiyorsa değiştirilmesi, yenilenmesi de önemli bir noktadır. Deprem öncesinde ve sonrasında alınması gereken tedbirler ve uygulamalar ülke genelinden eyalet ölçeğine kadar belirli bir sistematik içinde düzenlenmiş, gerekli koordinasyonlar ve yardımlar planlanarak önlemler alınmaya çalışmıştır. Afetin her aşamasında afetle birlikte nasıl yaşaması gerektiğini bilen, bilinçli bir toplum yaratılması hedeflenmiştir.

4.2 Türkiye’de Uygulanan Yöntemlerin Değerlendirilmesi

Ülkemizde, afetler yasasında afet öncesinde afet sonrasına yönelik zararların azaltılabilmesi için yerleşim alanlarında yapılması gerekenler bir sistem dahilinde açıklanmadığı için deneyime sahip ülke örneklerinden yararlanarak çalışmalar yapılmaktadır.

İzmir İli’nde uygulanmakta olan Radius Birleşmiş Milletler IDNDR sekreteryası tarafından başlatılan, gelecekteki olası deprem kayıplarının azaltılması amacıyla kent ölçeğinde riski arttıran etkenlerin ve tehlikelerin belirlenmesi, onlara karşı özgün çözümlerin üretilmesi ve kabul edilebilir seviyelerde azaltmak için stratejilerin geliştirilmesine yönelik bir metottur. Deprem zararlarını azaltmak için kurum, kuruluş ve sivil toplum örgütleri bir araya getirilmiştir. Böylelikle yerel uzmanların ve mevcut bilgilerin, kaynakların optimum kullanımı ve birbirlerinden haberdar olmaları sağlanmıştır. Kentteki deprem riskini arttıran faktörler tanımlanarak değerlendirilmeleri yapılmış ve eylem planı geliştirilmiştir. Zarar azaltma stratejileri belirlenmemiştir. Kent bütününe kapsayan bir çalışma olması ise en önemli özelliğidir.

İstanbul İli’nde deprem riskinin belirlenmesi ve gereken önlemlerin alınabilmesi amacıyla Büyükşehir Belediyesi (İBB) ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA)’nın ortaklaşa yürüttüğü “İstanbul İli Sismik Mikrobölgeleme Dahil Afet Önleme/ Azaltma Temel Planı” hazırlanmıştır. İstanbul metropolünü etkileyebilecek olası bir deprem anında mahalle ölçeğine kadar fiziksel yapının nasıl etkileneceğinin, hasargörebilirliğin, can ve mal kayıplarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Birinci derecede riskli deprem kuşağında bulunan İstanbul genelinde deprem güvenli binaların ve kentsel alanların oluşturulabilmesi için gerekli stratejik yaklaşımların belirlenebilmesinde ilk adım olarak önemli bir çalışmadır.

Afet öncesinde afet zararlarını azaltma yaklaşımı, kent bütününden mahalle ölçeğine kadar risklerin belirlenmesi, zarar azaltma ve önleme çalışmalarının yapılması ile mümkün olacaktır. Halkın katılımı sağlanarak verilerin toplanması için mahalle ölçeğinde çalışmaların yapılması önemlidir.

Depreme dayanıklı kentler oluşturmak amacıyla İstanbul'da mahalle ölçeğinde çalışmalar yapılmaktadır. İstanbul-Merdivenköy örneği deprem öncesi hazırlık aşamasına yönelik bir çalışmadır. Yerleşimdeki deprem etkilerinin ve kayıplarının doğru tahmin edilerek, mevcut risklerin belirlenmesi için çalışmalar yapılmıştır. Riski azaltmak için yapılan bu çalışmaların sonucuna göre önlemlerin alınması, yaşanılabilir mekanların oluşturulması amaçlanmıştır. Yapılacak çalışmalara merkezi ve yerel yönetimlerle birlikte öncelikli olarak halkın katılımı sağlanmaya çalışılmıştır.

İstanbul-Kadıköy/Fikirtepe Mahallesi İstanbul Metropolitan alanında deprem güvenliği gözetilmeksizin kontrolsüz gelişen bir yerleşim özelliğine sahiptir. Bu amaçla da çalışmanın kapsamını kentsel dönüşümün olup olmayacağının irdelenmesi oluşturmaktadır. Mekanın sosyal ve ekonomik yapısı, kentsel kimliği incelenerek sorunlar belirlenmeye çalışılmış, öneriler getirilmiştir. Diğer modellerden ayrılan en büyük farkı kontrolsüz gelişen bir mahalleye yönelik olarak yapılan bir çalışma olmasıdır. Olası deprem zararlarını azaltma çalışmalarının başarısı için alanların tek tek ele alınarak incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Deprem zararlarının azaltılmasına yönelik Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan deprem zararlarını azaltma çalışmaları incelendiğinde, yapılanların bütüncül bir sistem dahilinde, ülke genelinde geliştirilen strateji planları ve örgütlenme esasına dayandığı görülmektedir. Japonya-Tokyo örneğinde de ülke genelinde deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yapılması gereken çalışmalar ve izlenecek yöntem bir sistem yaklaşımını ortaya koymaktadır. Tokyo'da yapılan çalışmalar sistemde tanımlanan ilkelerin uygulama imkanı bulduğu özgün bir model halini almaktadır. Türkiye'de yürürlükte bulunan 7269 Sayılı Afetler Kanununa göre deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yapılması gerekenler açıklanmakla birlikte incelenen Amerika ve Japonya örneklerinde olduğu ülke genelinde bir stratejik karara ve örgütlenme esasına dayanmayıp yerel ölçeklerde ve birbirinden farklı niteliklerde uygulanmaya çalışılmaktadır. Kanuna göre yapılması gereken çalışmalar incelenen örneklerden farklı olarak daha çok deprem anı ve deprem sonrası kısa ve orta vadeli yapılması gereken çalışmaları

içermektedir. Özellikle deprem öncesinde olası deprem zararlarını azaltmaya yönelik çalışmaları da içine alan sistematik bir yaklaşım olmalıdır. Bu nedenle de özellikle 1999 depremleri sonrasında gündeme gelen olası deprem zararlarını azaltma çalışmaları kapsamında yapılmakta olan çalışmalar ülke genelindeki sistematik bir yaklaşımın bir parçası olamayıp alt ölçekte incelenen İstanbul-JICA ve İzmir-Radius projelerinde olduğu gibi metropoliten kent alanında ya da daha alt ölçekte yine incelenen İstanbul-Fikirtepe ve Merdivenköy örneklerinde mahalle bazında yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Özellikle ülke geneli ile ilgili deprem zararlarının azaltılmasına yönelik bütüncül bir sistem yaklaşımı tanımlandıktan sonra alt ölçeklerde somut alansal çalışma modelleri üretilmesi gerekmesine rağmen oluşabilecek deprem riskinin yüksek olması nedeniyle Dünya’da ve Türkiye’de incelenen farklı ölçekteki uygulamalar sonucunda yapılan değerlendirmeler ışığında olası deprem zararlarını azaltacak bir model önerisi geliştirilmiştir. İncelenen örnekler farklı ölçeklerde olmasına rağmen yapılan değerlendirme sonucu deprem zararlarını azaltma çalışmalarının ana strüktürünü oluşturan yapının deprem öncesi, deprem anı ve deprem sonrasında yapılması gereken çalışmalar olmak üzere somutlaştığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bu tespitler olası deprem zararlarını azaltacak model ilkesinin genel ilkelerini oluşturmaktadır.

Çizelge 4.1 Dünya’da ve Türkiye’de uygulanan sistemlerin değerlendirilmesi

Aşamalar	Uygulamalar
DEPREM ÖNCESİ	Mevcut risklerin belirlenmesi
	Zarar azaltma stratejilerinin geliştirilmesi
	Harita, bilgi sistemleri, altyapı yönetimi
	Hazırlık planının oluşturulması
	Halkın eğitimi, bilinçli toplum oluşturma
DEPREM ANI	Bilgilerin toplanması ve iletilmesi
	Afet önleme merkezinin toplanması ve gerekli önlemlerin alınması
	Arama-kurtarma çalışmaları
	Acil önlemlerin uygulanması
	Barınma
	İkincil afetlerin önlenmesi
	Zarar tespiti
DEPREM SONRASI	Kamu hizmetinin yeniden başlatılması
	Zarar tespiti ve risklerin belirlenmesi
	Afetin maddi boyutunun hesaplanması
	Uzun dönem yeniden yapılanma çalışmalarının başlatılması
	Eğitim ve öğretim programları, uyarı
	İyileştirme ve yeniden inşa yardımının planlanması, eşgüdümü
	Harita veri güncelleme

4.3 Olası Deprem Zararlarının Azaltacak Model Önerisi

Olası deprem zararlarının azaltılması için yapılması gereken çalışmalar deprem öncesi, deprem anı ve deprem sonrasında yapılması gereken faaliyetler olmak üzere üç aşamalı olarak değerlendirilmiştir.

A. Deprem Öncesi Aşaması

1. Mevcut Risklerin Belirlenmesi

- Zemin Haritalarının Hazırlanması

Depremle ilgili risklerin azaltılması için mevcut yerleşim alanlarını ve kentin gelişme alanlarını kapsayan, risk düzeyi yüksek olan bölgelerin tanımlanmasına yönelik zemin tehlike ve mikrobölgeleme çalışmalarının hazırlanmasıdır. Bu çalışmalara bağlı olarak ta plan kararlarının belirlenmesidir. Kentin jeolojik, tektonik ve sismolojik, geoteknik yapısı ile ilgili bilgiler bir araya getirilerek değerlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Bu haritaların hazırlanması üst yapıları ve altyapıları bekleyen risklerin tanımlanması ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesi için önemlidir. Çalışma kapsamında hazırlanacak haritalar arazi kullanımı ve seçimi ile ilgili genel tanımlama için 1/25.000 , potansiyel yer kullanımı ve yer seçimi, yerleşime uygunluk için 1/5000 – 1/1000 ölçeklerinde hazırlanmalıdır.

Jeolojik özellikler ve zemin türlerine göre deprem bölgelerini gösteren haritaların düzenlenmesi, bölgelerin risk derecelerine göre farklı yapım sistemleri için yönetmeliklerin hazırlanması risklerin azaltılmasında katkıda bulunacaktır.

- Yerleşmelerdeki Risk Dağılımlarının Tanımlanması

Mevcut yapılaşmış alanlarda gözlenen sakıncalı durumları düzeltmek, kentsel kimliği belirlemek için kentsel doku analizleri ve kullanım analizleri yapılmalıdır. Yerleşmenin konum özellikleri, arazi kullanışı, yapı adalarının büyüklükleri, yerel yol ve parsel büyüklükleri, nüfus-yoğunluk oranları incelenerek sorunlar belirlenmelidir. Çünkü bu ölçütlere bağlı olarak riskler artabilmektedir.

Zarara uğrayabilecek veya zararlara neden olabilecek kentsel kimlik özellikleri yerleşmenin planlı veya plansız gelişmesine göre değişmektedir. Planlı ve plansız gelişme alanları belirlenerek, risk arttırıcı etkenler ve öğeler belirlenmeli, öneriler geliştirilmelidir. Özellikle

yoğun plansız gelişen yerleşmelerde yol kesitlerinin çok dar olması, binaların mimarlık ve mühendislik hizmetleri almadan yapılması, belirli bir yerleşim planının olmaması, parsellerin büyüklük ve bölünme biçimleri, yapıldıkları alanların topografik, jeolojik zemin özelliği riski daha da arttırmaktadır. Bütün bunlar deprem anındaki müdahaleleri güçleştiren, can ve mal kayıplarını arttıran koşullardır. Bu tür yerleşim alanları tespit edilerek İstanbul-Fikirtepe örneğinde olduğu gibi kentsel dönüşüm projelerinin gerçekleştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

Planlı gelişen yerleşmeler de incelenerek risk artırıcı etkenler ve öğeler belirlenmelidir. Bu yerleşmelerdeki yapıların mimarlık ve mühendislik hizmetlerini aldığı kabul edilmekle birlikte yapıldıkları yıllara göre değişiklik göstermektedir. Özellikle deprem yönetmeliklerinin uygulamaya konulduğu tarihlere göre taşıyıcı sistem özellikleri farklılaşmaktadır. Arz ve talep kaynaklı, zaman içinde yapılan plan revizyonlarına göre nüfusta, yoğunlukta, fiziki mekan özelliklerindeki değişiklikler, tehlikeli zemin türleri üzerinde yapılanlar, vb. uygulamalar farklı nedenlerle risk düzeyini etkilemektedir. Mikrobölgeleme çalışma sonuçları da dikkate alınarak kentsel doku kaynaklı risklerin deprem olmadan önce belirlenmesi, iyileştirme çalışmalarının yapılması gereklidir.

Yerleşmelerdeki risk dağılımlarının belirlenmesindeki diğer önemli bir çalışmada, mikrobölgeleme çalışma sonuçlarına göre yüksek riskli alanların ve üzerindeki bir kentin kimliğini oluşturan değerlerin bulunduğu tarihi alanların belirlenmesidir. Özellikle bu yapıların tarih içindeki süreklilikleri için mevcut durumları analiz edilmeli, elde edilen sonuçlara göre güçlendirilmelidir.

- Üst Yapı ile İlgili Risklerin Belirlenmesi

Genel yapı stokunda olası bir depremde oluşabilecek yapısal veya yapısal olmayan zararların tespit edilmesi için gerekli verilerin toplanmasıdır. Farklı dönemlerde yapılmış yapıların bugünkü geçerli yasa ve yönetmeliklere göre durumunun ortaya konması için envanter, değerlendirme çalışmaları yapılmalıdır. Değerlendirme çalışmaları; yoğunluklarına göre yapı tiplerinin dağılımı, parsel yoğunlukları, yapı tipi, yapım yılı, kat adedi, mülkiyet biçimi, yapı düzeni, taşıyıcı sistem özellikleri, mühendislik yapısı olup olmadığı, katların kullanım biçimleri vb. özelliklerin mekansal dağılımlarının tespit edilmesini kapsamaktadır. Mevcut riskin belirlenmesi için bu değerlendirme çalışması mikro-bölgeleme sonunda elde edilen plan koşulları dikkate alınarak yapılmalıdır. Çalışmanın kapsamı genel durumun tespitine yönelik

olarak yerleşme düzeyinde olabileceği gibi, sismik risk taşıyan alanlarda tekil yapı ölçeğine kadar derinleştirilebilir. Birim yapı ölçeğinde yapılması gereken bina envanter çalışması için; binanın niteliği, ruhsatlı olup olmadığı, detaylı taşıyıcı sistem analiz sonuçları, projesine uygunluğu, değiştirilmişlik düzeyi gibi bilgiler gereklidir.

- Altyapı ile İlgili Risklerin Belirlenmesi

Olası bir depremde altyapıda meydana gelebilecek hasarlar, afet anında yapılacak arama, kurtarma ve ilk yardım çalışmalarını olumsuz etkileyebilir, ikincil afetlerin oluşmasına neden olabilir. Bunu için içme suyu sistemleri, elektrik üretim ve dağıtım sistemleri, atık su sistem şebekeleri, yollar(havayolu, otoyol, demiryolu, köprü, viyadük, tünel, metro), iletişim sistemi, barajlar, doğalgaz şebekesi vb. sistemlerin genel deprem performanslarının detaylı analiz edilmesi, risklerin belirlenmesidir. Mevcut yapı alanlarında altyapı sisteminin özelliğine göre hasargörebilme riski olanlar için gerekli iyileştirici önlemler alınmalıdır. Yeni yerleşim alanlarında inşa edilecek altyapı sistemi kurma çalışmalarında ise risk düzeyi düşük alanlar seçilerek sistemler kurulmalıdır. Yapılacak çalışmalarda mikrobölgeleme sonucunda elde edilecek zemin koşulları da dikkate alınmalıdır.

- Önemli Tesislerle İlgili Risklerin Belirlenmesi

Hastaneler, sağlık ocakları, acil yardım merkezi, eczaneler, okullar, yurtlar, itfaiye istasyonları deprem sonrası acil yardım ve iyileştirme çalışmaları sırasında kilit öneme sahip tesislerdir. Bu önemli tesislerin kent içindeki konumları, kapasiteleri ve birbirleriyle olan ilişkileri, ulaşılabilirlikleri belirlenmelidir. Acil durum koşullarında güvenli kullanımları için birim yapı bazında taşıyıcı sistemleri ve kapasiteleri analiz edilerek, gerekli olması halinde güçlendirme ve iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

- Özel Tesislerle İlgili Risklerin Analizi

Yerleşmelerdeki konut alanlarındaki doğal veya insan kaynaklı olası afetlerin zararlarının önlenmesi veya azaltılması amacıyla zarara uğrayabilecek veya zararlara neden olabilecek tesislerle ilgili risklerin analiz edilmesidir. Patlayıcı, yanıcı, kirlletici kimyasal ve organik malzemeye sahip binalar, trafo, yüksek gerilim hattı, benzinlik, doğal gaz dönüşüm istasyonları vb. birim yapı ve tesislerin konut alanlarıyla olan uzaklık- yakınlık ilişkilerinin incelenmesi, mekansal dağılımları, tehlike arz edebilecek durumları belirlenerek, önlemler alınmalıdır. Bu önlem çalışmaları mikrobölgeleme çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre tanımlanmalı ve uygulanmalıdır.

- Deprem Senaryosunun Hazırlanması

Kentsel alanlarda olası bir depremde meydana gelebilecek yapı, altyapı ve sistem hasarlarının nitelik ve niceliklerinin, sosyo-ekonomik kayıplarının tahmin edilmesi çalışmasıdır. Bu çalışma sonucunda elde edilebilecek veriler ışığında olası deprem zararlarının azaltılmasına yönelik deprem öncesi, anı ve sonrası için gerekli düzenlemeler yapılarak, önlemler alınabilecektir.

Deprem senaryosunun hazırlanabilmesi için; deprem tehlikesinin belirlenmesi (mikrobölgeleme haritaları), riske maruz elemanlar ve bu elemanların farklı büyüklükteki depremler için hasargörebilirlik analiz çalışmaları yapılmalıdır. Deprem kayıp tahminlerinin hazırlanabilmesi için olası fiziksel zararların, sosyal kayıp ve ekonomik kayıp tahminlerinin yapılması gereklidir.

Olası Fiziksel Zararların Belirlenmesi;

Yapıların genelinde alınacak önlemlere ilişkin kararlarda deprem riskinin belirlenmesi ve beklenen depremin neden olabileceği hasarların tahmin edilmesi önemlidir. 1999 Marmara Depremlerinde izlenildiği gibi bir depremde oluşabilecek fiziksel kayıplar genellikle binalarda ve altyapıda meydana gelmektedir. FEMA-zarar azaltma metodolojisi ve İzmir- Radius çalışmalarında olduğu gibi; senaryo depreminde beklenen depremin büyüklüğü, zemin özellikleri ve mevcut yapı stoku ile ilgili çalışmalar bir arada değerlendirilerek olası hasar tahminleri elde edilebilir. Öncelikli olarak mevcut yapı stokunun envanter çalışması yapılmalıdır. Bu çalışma sonunda yapısal özelliklerine, yapım tarihlerine, proje ve inşaat kalitesine, kullanım özelliklerine göre sınıflandırılan binaların yerleşmedeki dağılımları belirlenmelidir.

Altyapılarla ilgili olarak da genel performansları değerlendirilmelidir. Hasara neden olabilecek altyapı-zemin ilişkisi (zemin oturmaları, toprak cinsi, sıvılaşma gibi), birleşim ve mesnet detayları incelenmeli, oluşabilecek hasarlar tariflenmelidir. Çeşitli deprem büyüklüklerine göre oluşabilecek hasar ihtimalleri (ağır hasar, hafif hasar nedeniyle işlev kayıpları) hesaplanmalıdır.

Sosyal Kayıpların Belirlenmesi;

Depremlerdeki ölümler ve yaralanmalar daha çok yapıların yıkılmasından ve deprem sonrası ikincil afetlerden oluşmaktadır. Nüfus yoğunluğu, depremin şiddeti dikkate alınarak binaların

hasar derecelerine göre değişik bina tipleri için ölüm ve yaralanma oranları hesaplanmalıdır. Yapılarda meydana gelebilecek hasarların, ölüm ve yaralanma oranlarının belirlenmesi evsiz insan sayısının hesaplanmasında yardımcı olacaktır. Bu sayıya göre de barınma ihtiyacı belirlenebilecektir.

Yaralıların kurtarılmasında kurtarma ve ilkyardım çalışmalarının niteliği de önemlidir. Herhangi bir nedenle oluşabilecek gecikme, yardımların yetersizliği ölü sayısında artışa neden olabilir. Bu gibi nedenler ölüm ve yaralanma oranları hesaplanırken göz önünde bulundurulmalıdır.

Ekonomik Kayıpların Belirlenmesi;

Depremler ve sonrasında meydana gelen ikincil afetlere (yangın, sel, tehlikeli madde sızıntısı vb.) bağlı olarak oluşabilecek yapısal hasarlar ve bu hasara bağlı olarak meydana gelebilecek sosyal kayıplardan kaynaklanan dolaylı ve dolaysız ekonomik kayıpların tahmin edilmesidir.

Yerleşmelerdeki fiziksel kayıplar, onarım ve iyileştirme, yeniden yapılanma çalışmaları ülke ekonomisi bütününde ciddi ekonomik kayıplardır. Tesislerin hasar görmesi, afet nedeniyle çalışan kişilerin ölmesi ve yaralanması nedeniyle hizmetlerin kesintiye uğraması veya tamamen durmasından kaynaklanan dolaylı ekonomik kayıplar, bunlara ek olarak sigorta ödemeleri ve vergi kayıpları da ekonomide ciddi kayıplara neden olmaktadır.

2. Deprem Zararlarını Azaltma Stratejilerinin Geliştirilmesi

- Mevcudu Koruyarak Rehabilitasyon

Mevcut kentsel alanlarda yapılan tespit çalışmalarından elde edilen bilgiler ışığında kentsel tasarım çalışmaları ve kısmi güçlendirmeler ile kentsel mekanın yaşanabilirliğinin artırılmasıdır. Mikrobölgeleme sonuçlarına göre mevcut yapılaşmanın artışına izin verilmemeli, konut birimlerinin sayısını artıracak girişimlerden kaçınılmalı, kaçak yapılaşmanın önlenmesi için önlemler alınmalı, denetimler yapılmalıdır.

Olası bir depremin meydana gelmesinden sonra gerekli arama-kurtarma, acil yardım ve sağlık hizmetlerinin yerine getirilmesinde ulaşım, iletişim, barınma, malzemelerin depolanması ve dağıtımı gibi çalışmalar önemlidir. Bu hayati öneme sahip çalışmaların yapılabilmesi için mevcut kentsel mekanlar analiz edilmeli, değerlendirilmelidir. Mevcut risklerin belirlenmesi ve kayıp tahmin çalışmalarının yapılmasından sonra ortaya çıkan sonuçlarla bu analiz çalışmaları

biraraya getirilerek; yıkılan yapıların neden olacağı ulaşım sorunları, toplanma, dağılma, barınma alanlarının yeterliliği, acil hizmet birimlerinin kapasitesi gibi konular irdelenerek, kentsel iyileştirme çalışmaları hazırlanmalıdır.

Konut alanları yapılaşma ve kullanım biçimlerine göre risk taşıyan kentsel kullanım alanlarından (ticaret, sanayi, altyapı merkezleri vb.) ayrılmalıdır. Geniş yollar, yeşil bantlar kullanılarak ayırma çalışması yapılabilir. Yüksek gerilim hatları, doğalgaz ve enerji dağıtım merkezleri gibi risk oranı yüksek sistemlerin de mevcut konut alanlarıyla olan ilişkisi değerlendirilmelidir. Mümkünse konut alanlarını etki alanları dışında bırakacak şekilde bu tesislerin yerleri değiştirilmelidir. Deprem riski taşıyan binalar içinde önerilerin geliştirilmesi gereklidir. Yapıların bulundukları koşullar çerçevesinde deprem dayanımının arttırılması için sağlamlıkları incelenmeli, güçlendirme ve iyileştirme uygulamaları yapılmalıdır.

Mevcut duruma yönelik yapılacak her türlü analizler ve yönetim bugünkü durumu yansıtmaktadır. Sürekliliğin devamlılığı için kentler, değişen ve fiziki olarak büyüyen yerleşimlerdir. Bu nedenle Tokyo örneğinde olduğu gibi yapılan her çalışma güncelleştirilebilmesi için periyodik aralıklarla (5 yıl gibi) tekrarlanmalıdır.

Tarihi ve kültürel değeri olan yapıların deprem güvenliğinin incelenerek, zayıflıklarının belirlenmesi, gerekiyorsa güçlendirmelerinin yapılması gereklidir. Çevresinde olası bir depremde zarar verebilecek yapıların belirlenmesi, bu yapıların ya güçlendirilmesi ya da tasfiyesinin yapılarak yıkılması bu yapıların süreklilik için önemli çalışmalardır.

Özellikle yeşil ve açık alanlar olası bir deprem sonrasında toplanma ve dağılım, barınma, ilk yardım hizmet alanları olmaları nedeniyle önem kazanmaktadır. Mevcut yapılaşmış alan içinde bu tür alanların (parklar, spor alanlar, vb.) yerleri tespit edilmelidir. Deprem anı ve sonrasındaki faaliyetlerin devamlılığının sağlanması, fiziki büyüklüklerini sınırlamak amacıyla da kentsel alanların birbirinden ayrılması gereklidir. Bunun içinde açık alan bantları oluşturulmalı, mevcutlar sıhhileştirilmelidir.

- Mevcut Altyapının Rehabilitasyonu

Mevcut altyapı sistem bileşenlerinin dağılımı, malzemesi, hizmet alanları, yaşamsal önemi, kapasitesi, birleşim noktaları gibi özelliklerinin mikrobölgeleme çalışmalarına göre değerlendirilip, risklerin arttığı ve azaldığı alanların belirlenmesi ilk adımı oluşturmaktadır. Bu

analize göre belirlenen riskli alanlarda üst yapı yoğunluğu dikkate alınarak altyapı yoğunluğu azaltılmalı, mümkün olduğunca fay hatlarına paralel olarak döşenmeli, mümkün olmayan alanlarda özel önlemler alınmalıdır. Mümkünse mevcut sistem şebekelerine ilave edilecek bağımsız ikincil sistemler inşa edilmelidir.

- Mevcut Yerleşimlerin Rehabilitasyonu (Sorunlu Bölgelerde Fiziki Mekan Dönüşümü)

Kenti depremlere karşı güvenli duruma getirebilmek için hem birim yapı ölçeğinde hem de yerleşme ölçeğinde yüksek risk taşıyan alanların belirlenerek rehabilitasyon çalışmalarının yapılmasıdır. Zemin özelliği de dikkate alınarak iyileştirme projeleri hazırlanmalı, konut alanları uygun kentsel planlama koşullarına göre yeniden inşa edilmelidir. Nüfus yoğunluğu kişi/hektar düzeyinde azaltılmalı, uygun yeniden yapılanma biçimleri belirlenmelidir.

- Risksiz Kentsel Gelişme Alanlarının Belirlenmesi

Kentler sürekli büyüme ve gelişme potansiyeline sahiptir. Kentin gelişme şekli kentsel mekanlarda farklı risklerin artmasında veya azalmasında etkin olabilmektedir. Risklerin az olması için yeni oluşacak alt ve üst yapı biçimlenmeleri, zemin koşullarına ve mikrobölgeleme sonucu elde edilecek planlama kararlarına uygun olmalıdır. Kentsel doku ve kullanıma ilişkin ilkeler ve standartlar belirlenmeli, uygulanmalıdır. Özellikle olası yıkıcı bir deprem yaşanmadan önce, ihtiyaç halinde yapılacak olan kalıcı konutlar için bu tür yerleşim alanlarının belirlenmesi de önemlidir.

3. Hazırlık Planının Oluşturulması

- Tahliye-Toplama Alanlarının Belirlenmesi

Olası bir depremde zarar gören insanlar can güvenliği açısından daha güvenli alanlara tahliye edilmelidir. Bu amaçla da tahliye akslarını, yöntemlerini ve toplanma alanlarını belirleme çalışmaları yapılmalıdır.

Depremden etkilenen halkın açık alanlara tahliyesi için önceden her mahalle ölçeğinde hemen ulaşabilecekleri alanlar (küçük parklar, refuj alanları vb.) belirlenmeli, duyurulmalıdır. Olası bir depremde bu alanlarda toplanan insanlar daha sonra eğitilmiş ve yetkili kişilerce kontrollü olarak belirlenen genel açık alanlara taşınmalıdır. Acil durum koşullarında kullanılacak açık alanlara önceden belirlenen ve risk taşımayan tahliye aksları kullanılarak ulaşılmalıdır. Ayrıca bu alanlar, acil kurtarma, yardım malzemelerinin depolanması ve dağıtımı, geçici barınma, ilkyardım vb. hizmetler içinde kullanılmak üzere planlanmalıdır.

Yerleşim genelinde şehir dışına çıkışların güvenilir olarak sağlanabilmesi amacıyla da terminal, demiryolu, denizyolu için ulaşım aksları belirlenmelidir.

Kentsel yerleşim planlarında ilk olarak kullanılacak küçük toplama alanlarına ve açık alanlara yeterince yer verilmesi gereklidir. Deprem zararlarını azaltma stratejilerinin belirlenmesi çalışmalarında mevcut yerleşimdeki bu tür alanlara yönelik olarak nitelik ve nicelik çalışmaları yapılmalıdır. Yetersiz olanlar için takviye alanları belirlenmelidir. Acil durum koşullarında kullanılacak bu alanlar normal günlük yaşam koşullarında insanların nefes alabilecekleri, rekreatif faaliyetlerde bulunabilecekleri alanlar olmaları nedeniyle de önemlidirler. Bu amaçlı alanlar; uzun dönem kullanımların gerekmesi durumunda gerektiğinde altyapı hizmetleri götürülebilir, yerleşmeye uygun (zemin koşulları uygun, risksiz alanlar) nitelikte olmalıdır.

- Acil Arama-Kurtarma Yardım Planlarının Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Can kayıplarının azalmasındaki en büyük faktörlerden biri olan acil arama-kurtarma yardımlarının uzman kurum ve kuruluş görevlileri ile eğitilmiş gönüllülerce yapılmasının sağlanmasıdır.

Amaç yaralıların kurtarılması, ilkyardım yapılması, halkın oluşabilecek tehlikelere karşı uyarılması, yönlendirilmesi, zarar tespiti ve tıbbi yardım çalışmaları için yol göstermektir. Zararların azaltılması için deprem öncesi, anı ve sonrasında yapılacak faaliyetlerde hangi kurum ve kuruluşların sorumlu olacağı, mevcut kapasitesinin yeterliliği belirlenmelidir. 7269 sayılı afet yasasına göre il kurtarma ve yardım komitesi tanımlanarak, acil durum yönetimi ile ilgili yetki ve sorumluluklar valiliklere verilmiştir. Valilerin belediyelerle yetki paylaşımı yaparak, kent genelinde olası deprem zararlarını azaltma planlarının hazırlanması, acil durum anında iletişim, ulaşım, altyapı, arama-kurtarma, tıbbi yardım, yiyecek ve içecek ihtiyaçlarının karşılanması, periyodik eğitim-tatbikat, halkın bilinçlendirilmesi faaliyetlerinin (eğitim, broşür, TV-Radyo yayını, kitap vb.) desteklenmesine yönelik çalışmaların yapılması gereklidir.

İlk arama-kurtarma çalışmalarının yapılması ve yardım ekibinin olay yerine gelinceye kadar ki kritik süre içinde insanların birbirlerine yardım etmeleri için mahalle ölçeğinde örgütlenme çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalarda halkın bilinçlendirilmesi, motive edilmesi amacıyla belediyeler önderlik yapabilir, yardım ve destek çalışmalarında bulunabilir.

Yasada belirlenen il ve ilçe kriz merkezlerinin inşa edilerek, yapılanmasının tamamlanması ilk müdahaleler için etkinliği artıracaktır.

Yaşanan depremin büyüklüğü ve sonucuna göre meydana gelen kayıpların azalmasına yardımcı olmak üzere zarar görmemiş komşu yerleşimlerden yardım alınmalıdır. Ne tür yardımların alınabileceğinin (iletişim, ulaşım vb.) önceden belirlenmesi için “karşılıklı yardım amaçlı işbirliği” anlaşması yapılarak, gerekli yardımlar sağlanabilir.

Olası bir deprem sonrasında gerekli hizmetlerin yerine getirilmesinde kullanılacak yapı ve tesisler belirlenmeli, yeterlilikleri değerlendirilmelidir. Bu birimlerin (okul, hastane, morg, depolar (yiyecek-içecek-ilaç vb.) mezarlık vb.) mekansal dağılımları, ulaşılabilirlikleri, birbirleriyle ve kriz merkezi ile iletişim olanakları da analiz edilerek, koşulları iyileştirilmelidir.

- Geçici Barınma

Deprem sonrasında evleri kullanılamaz durumda olan insanların, kendilerini güvende hissetmeleri ve hayati ihtiyaçlarının giderilmesi için koşullara göre (depremin büyüklüğü, hava koşulları vb.) gerekli nitelik ve nicelikte, önceden belirlenmiş açık ve kapalı alanlarda barınma ihtiyaçlarının karşılanmasıdır.

- Deprem Sonrası Yangın, Sel gibi Olaylara Karşı Önlemler

Olası bir deprem sonrasında yakıt sızıntısı, elektrik kaynağı, kimyasallar ve ısınma gereçleri (soba vb.) gibi nedenlerle yangınlar oluşabilmektedir. Gerekli müdahalenin zamanında yapılmasındaki ilk koşul halkın bilinçlendirilmesidir. Bu amaçla halka yönelik eğitim verilmelidir.

Yangın güvenliğinin sağlanabilmesi için kentsel yangın risk haritası hazırlanmalı, risk düzeyine göre acil kullanım amaçlı su depoları (yeraltı ve yerüstü kaynaklarından nasıl yararlanılacağına belirlenmesi, yeşil alanlarda, okul bahçelerinde vb. su depolarının inşa edilmesi), yerleşim genelinde hidrant sistemi, konut bazında söndürme sistemleri, özel donanımlı yangın söndürme araçları, insan gücü sağlanmalıdır. Araçların girip müdahale yapamayacağı dar sokaklar belirlenerek ek önlemler alınmalıdır. Yangın riski yüksek malzeme ile inşa edilen yapılar ve tesisler belirlenmeli, denetimleri yapılmalıdır. Yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı madde üreten ve bulunduran tesislerin yangın güvenlik talimatlarına uygunluğu araştırılmalı, gerekli önlemler alınmalı, yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

Olası bir depremde sele maruz kalabilecek alanlar, mikro-bölgeme çalışmasında belirlenmelidir. Yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının (akarsu, dere), barajların yerleri belirlenerek risk düzeyleri analiz edilmelidir. Mevcut yapı stokunun belirlenmesi çalışmasında, dere yatağında yapılan yapılar belirlenerek tahliye işlemleri yapılmalıdır. Halk oluşabilecek sonuçlar hakkında bilinçlendirilmelidir.

- Aileler ve Topluluklar İçin Afet Önlemlerinin Alınması

Halkın olası bir depreme karşı hazırlıklı hale gelmesi; evini, komşularını ve çevresini tanıması; deprem anında evde, işyerinde, okulda, toplumda nasıl davranılması gerektiğini ve tahliye akslarını, toplanma alanlarını bilmesi; iletişim ağını oluşturması; arama-kurtarma ve ilkyardım gibi bilgilere sahip olması; işbölümü içinde olmasıdır. Halkın deprem konusunda eğitilmesi, öğrenilenlerin unutturulmaması, gerekli tatbikatların yapılması toplum bilincinin oluşturulması açısından önemlidir. Kurtarma ve ilkyardım için sürekli eğitimin mahalle düzeyinde örgütlenmesi ve programlanması, olası bir afete yönelik mekansal planlamalarla ilgili toplumun bilinçlendirilmesi için belediyelerin önderliğini yapabileceği broşürler, video filmler hazırlanarak, çeşitli sempozyumlar düzenlenmelidir.

Çocukların ve yardıma muhtaç kişilerin güvenliğinin sağlanması için deprem konusunda eğitilmeleri, aileleri, çevreleri ve ilgili kuruluşlarla ilişkileri geliştirilmelidir.

- İşletmeler İçin Afet Önlemlerinin Alınması

Çalışma saatleri içinde meydana gelebilecek deprem, işyerinde büyük zararların olmasına ve birçok çalışanın yaralanmasına neden olabilir. Her işletme, işyeri personeli ülke ekonomisinde kayıp olmaması için gerekli önlemleri almalıdır. Acil durum anında faaliyet gösterecek eğitim görmüş uzman kadrolara sahip olmak, sarsıntı anında devrilerek can ve mal kayıplarına neden olabilecek olumsuzlukları gidermek için tedbirler almak, yapının deprem güvelliğinin sağlanması, özellikle tehlikeli madde bulunduran ve üretenler için çevrelerinde deprem risklerini arttırmamak üzere önlemlerin alınması, personelin tahliye akslarının ve toplama alanlarının belirlenmesi, iletişimin sağlanması gibi tedbirler alınmalıdır.

- Kaynak Yönetimi ve Stok Oluşturma

Acil durum anında halkın temel ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik malzemenin, personelin, ekipmanların toplama alanlarına dağıtılması ve gerekli olanlar için stok alanlarının

belirlenmesidir. İl ve ilçelerde oluşturulacak kriz merkezlerinin denetiminde gerekli olabilecek kaynaklarla ilgili organizasyonlarla iletişim halinde olunması, koordinasyonların, bilgilerin sürekli güncellenmesi için çalışmaların yapılması önemlidir.

- Yönetim

Acil durum anında gerekli afet bilgi ve raporlarının toplanması, iletilmesi, ilkyardım ve kurtarma faaliyetleri; tıbbi yardım; halkın güvenliğinin sağlanması; acil ulaşım, haberleşme, temel ihtiyaçların giderilmesi (barınma, yeme-içme vb.); deprem sonrası atıkların elden çıkarılması; defin işlemleri vb. zarar azaltma amaçlı ve günlük hayatın devamlılığı için gerekli her türlü önlemlerin alınmasında etkili işleyebilecek bir organizasyonun kurularak yönetim merkezlerinin oluşturulmasıdır.

7269 Sayılı Afetler Yasasında vali başkanlığında il kurtarma ve acil yardım komitesi, kriz merkezleri tanımlanmıştır. Bu kriz merkezleri, olası afetin büyüklüğüne göre seyyar komuta ve iletişim merkezlerinin oluşturulması faaliyetlerinin aksamadan devamlılığı için gerekli olacaktır. Bu amaçla altyapı çalışması yapılarak, nerelerde kurulacağı belirlenmelidir.

4. Afet Bilgi Bankasının Oluşturulması

Deprem aniden oluşan, kısa zamanda olup biten ve bu süreçte etki edilemeyen bir doğal afettir. Bu nedenle, zarar azaltma çalışmalarıyla ilgili deprem öncesi ve sonrası faaliyetleri uzun vadede, çok disiplinli olarak yapılmaktadır.

Afet bilgi bankasının oluşturulmasındaki amaç; deprem zararlarının azaltılması çalışmalarında etkinliğin artırılmasında kullanılacak her türlü verinin bir merkezde toplanmasıdır. Afet bilgi bankasının içeriğini; olası depremlerin zararlarını azaltmada ıskı tutabilecek geçmiş yıkıcı depremlerle ilgili veriler, yerbilimleri, zemin özellikleri, arazi kullanımları, zemin-yapı etkileşim özelliğı, her tür yapı hasar istatistikleri, yapı yoğunluğu, kentsel demografik, ekonomik-sosyal ve kültürel özellikler, geçici iskan çalışmaları, sağlık hizmetleri, yeniden yapılanma gibi çeşitli bilgiler oluşturacaktır.

Zararın en aza indirgenmesi yönünde önlem alınması ve yöntemlerin geliştirilmesi çalışmaları bu merkezden elde edilen bilgilerin bilgisayar ortamında değerlendirilmesine bağılı olarak yapılacaktır. Örneğın, bir ambulans, itfaiye, servis veya güvenlik aracının olay yerine gideceğı

en kısa yolu belirlemek; çöp ve moloz döküm alanlarının, mezarlıkların, geçici barınma alanlarının yerlerini göstermek; deprem, heyelan, su baskını gibi doğal afetlerin neden olabileceği hasar analizi gibi çalışmaları yapmak mümkün olabilecektir.

5. Halkın Eğitimi, Bilinçli Toplum Oluşturma

Olası bir depremdeki fiziksel, sosyal ve ekonomik kayıpların azaltılması çalışmalarında en önemli faktör nasıl korunacaklarını, nasıl davranacaklarını bilen bilinçli insanların yetiştirilmesidir. Geçmiş depremlerle ilgili yaşananların göz ardı edilmemesi, unutulmaması amacıyla toplum her kesimini ilgilendiren çalışmalar yapılmalıdır. Belediyelerin desteği ile riskleri tanıma, azaltma veya önleme konularıyla ilgili kurumsal, toplumsal ve bireysel ölçeklerde bilinçlenme, yönlendirme ve eğitim çalışmaları, halkın bir araya gelebileceği kampanyalar yapılmalıdır. Ayrıca halk deprem sonrasında oluşan kayıpların karşılanması amaçlı sigorta sistemleri hakkında da bilgilendirilmeli, teşvik edilmelidir. Modern bilgi ve iletişim teknolojileri, medya aracı olarak kullanılarak halk bilinçlendirilmelidir.

Ülke genelinde ilköğretim, lise ve üniversitelerin eğitim programlarında deprem ve zarar azaltma stratejileri ile ilgili derslere yer verilmeli, yöneticiler ve öğretmenler eğitilerek okullar hem öğrencilerin hem de halkın deprem konusunda eğitildikleri, tatbikatların yapıldığı mekanlar haline getirilmelidir. Meslek odalarıyla işbirliği yapılarak mimar, mühendis gibi meslek adamlarını bilinçlendirmeye yönelik seminerler düzenlenmelidir.

Yerleşmelerde deprem tehlikesinin, kentsel risklerin yok edilmesi amacıyla sivil toplum örgütlerinin ve yerel toplum kuruluşlarının oluşturulması, “Mahalle Afet Yönetimi” türünde yerel örgütlenmelerin oluşturulması teşvik edilmelidir.

Zarar azaltma amaçlı yapılacak her çalışma yerel ve merkezi yönetimlerdeki yöneticilerin karar vermeleriyle yapılacaktır. Bu amaçla kilit role sahip bu kişilerin yalnızca acil durum yönetimi konularında değil, deprem riskinin belirlenmesi ve yönetimi konularında bilinçli ve yeterli bilgiye sahip olmaları da önemlidir.

6. Denetim

Güvenli kentlerin oluşturulması için yasa ve yönetmelikler çerçevesinde hem kent planlarının hem de yapıların projelendirme ve uygulama aşamalarında denetimlerinin yapılması önemlidir.

Depremlerde kitlesel can ve mal kayıplarının oluşmasında, yapıları projelendirme ve uygulamalardaki yetersizlikler, kentsel plan ve uygulamalardaki olumsuzluklar etkili olmaktadır. Yapı stoku ile kentsel çevrelerin yeterli standartlarda üretilmesi ve bunun denetimi için kurum ve kuruluşların hangi sorumlulukları taşıdıkları, bu sorumlulukları yerine getirebilmeleri için hangi yetki ve yaptırımlara sahip oldukları belirlenmeli, yönetimdeki bilgi ve kadro eksikleri giderilmeli, yapılanların belirli bir standarda göre yapılması için yasa ve yönetmeliklerde gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Yapıların güvenliğinin artırılmasındaki önemli bir etken sigortalama sistemidir. Yapı üretim süreci içinde verilen tüm hizmetlerinin sigorta kapsamına alınması olası kayıpların azaltılmasına ve yapı kalitesinin artırılmasına neden olacaktır.

B. Deprem Anı Aşaması

1. Bilgilerin Toplanması ve İletilmesi

- Sismograf Ağ Sisteminden Bilgilerin Alınması

Can ve mal kayıplarına neden olan depremlerin nerede olduğunun zaman kaybetmeden kesin olarak öğrenilmesi, bilgilerin toplanması deprem yerine acil yardım ve kurtarma ekiplerinin kısa sürede ulaşmasını ve etkin olarak faaliyet göstermelerini sağlayacaktır. Yerleşim bölgelerini etkileyebilecek sismik hareketlilik belirlenebilecektir. Bunun için ülke genelinde yaygın olarak deprem istasyon şebekelerinin sayısı artırılmalı, sismik hareketlilik takip edilmelidir. Uluslararası deprem istasyonlarıyla da iletişim kurulmalıdır.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü ülkemizdeki sismik hareketliliği izlemektedir. Ülke genelindeki deprem istasyon şebekelerinin daha yaygın hale getirilerek sayısının artırılması daha fazla bilgilerin toplanmasını sağlayacaktır.

- Radyo Ağ Sisteminin Kullanılması

Olası bir afet anında, iletişimin kesilmesi durumunda acil önlemlerin alınması ve iletilmesinde kullanılacak haberleşme sistemi kullanılmalıdır. Acil durum anında hizmet verecek tüm kurum, kuruluş ve organizasyonlar arasında bilgilerin aktarımı için deprem olmadan önce bir radyo ağı sisteminin oluşturulması gereklidir.

2. Gerekli Önlemlerin Alınması

Deprem anında zarar azaltma amaçlı ve halkın yaşamlarını devam ettirebilmesi için gerekli önlemlerin alınmasında zamanın iyi kullanılması, yönlendirilme ve denetim çalışmalarının yapılmasıdır.

Yapılacak olan ilkyardım ve kurtarma faaliyetleri, halkın tahliyesi, acil ulaşım ve haberleşme, yeme-içme, geçici barınma gibi faaliyetler farklı disiplinlerdeki kişilerin bir araya gelerek gerçekleştireceği çalışmalardır. Bunu içinde yapılacak her çalışma önceden planlanmalı, kurum, kuruluş ve organizasyonlar arasında yetki ve sorumluluklar paylaştırılmalıdır. Hizmet birimlerinin mevcut durumlarını belirlemek amacıyla envanter çalışmaları yapılmalı, eksik ve yetersiz oldukları alanlar belirlenerek, iyileştirici önlemler alınmalıdır.

C. Deprem Sonrası Aşama

1. Kamu Hizmetinin Yeniden Başlatılması

Acil yardım çalışmalarının düzenlenmesi için; acil yardım ihtiyaçlarının belirlenerek ihtiyaca göre kamu sektöründe çalışan personelin görevlere dağılımının yapılması, gerekli ekipman ve operasyon malzemesinin envanter çalışmasının yapılması, önem sırasına göre kamu hizmetlerinin belirlenerek başlatılması, eğitimin devamlılığı için okulların tekrar açılması veya duruma göre eğitim çadırlarının belirlenmesi, zarar gören altyapının tespit edilerek haritalarının hazırlanması, doğalgaz, elektrik, su, telefon servisinin kullanımının belirlenmesi veya durdurulması gibi hizmetlerin yapılmasıdır.

2. Zarar Tespiti

Deprem olduktan sonra yaşamın devamlılığı için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak amacıyla mevcut durumun belirlenmesi, önlemlerin alınmasıdır. Yerleşim genelinde fiziksel

yapıda oluşan zararların belirlenmesi amacıyla; zarar gören bina ve alanların tespit edilmesi ve haritaların çıkarılması, güvenli olmayan binaların kullanımının yasaklanması, yıkımlarının yapılması, yıkıntıların kaldırılması, orta ve az hasarlı binaların onarım çalışmalarının ve bu binaların kullanıma başlamadan önce kontrolünün yapılması, zarar gören altyapının tespiti ve haritasının çıkarılması, onarımların başlatılması, deprem sonrası ikincil afetlere karşı önlemlerin alınarak tehlikenin ortadan kaldırılması amaçlı çalışmalar yapılmalıdır.

Yapılacak olan zarar tespit çalışmaları uzman teknik ekipler tarafından yapılarak alınması gerekli önlemler belirlenmeli, uygulanmalıdır.

3. Depremın Maddi Boyutunun Hesaplanması

Depremın neden olduğu maddi kayıpların zarar tiplerine (altyapı ve üst yapı da meydana gelen kayıplar, işletmelerdeki kayıplar, eğitim, sağlık, istihdam, acil durum anında yapılan yardımlar vb) göre ayrılarak hesaplanması, sigorta kapsamında olanların incelenmesidir.

Deprem sonrasında hasarların telafisi için yapılacak harcamalar, vergi kayıpları ülke ekonomisinin gelişmesini olumsuz etkilemektedir. Kamu ve özel kesimde meydana gelen maddi kayıpların hesaplanması ile ülke ekonomisindeki kayıp belirlenerek, ne tür önlemlerin alınması gerektiğine dair çalışmalar yapılabilecektir.

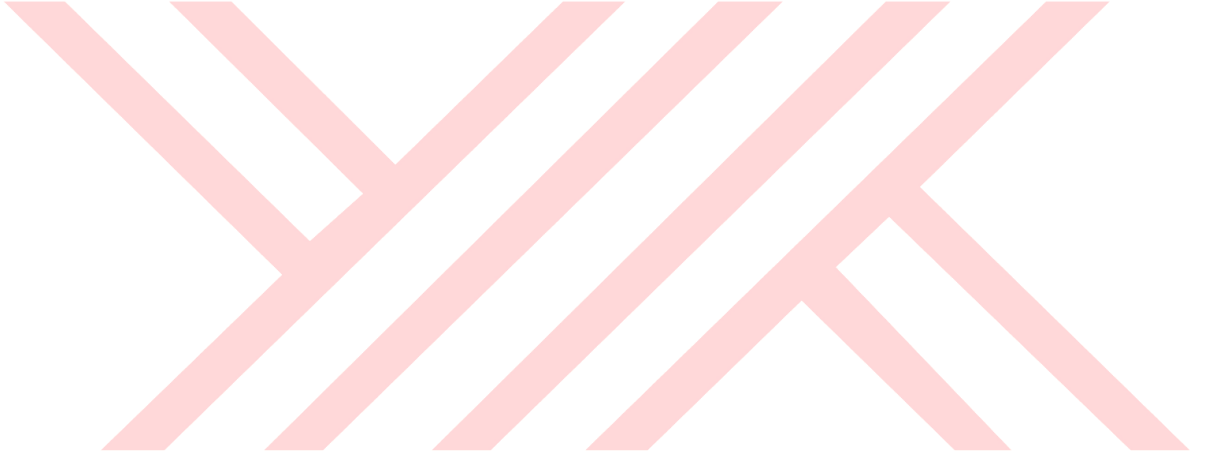
4. Yeniden Yapılanma Çalışmalarının Başlatılması

Deprem sonrasında mevcut durumun belirlenmesinden sonra, yeni yapılaşma ve mevcut olan alanların planlanması, yapım kurallarının belirlenmesi, yıkılan ve zarar gören tüm yapı ve tesislerin yeniden inşa edilmesi, kalıcı konut ihtiyacının karşılanması, yapılacaklarla ilgili özel teşebbüs ve devlet sermayesi imkanı ile halka kaynak yaratılması, gerekli yasal düzenlemelerin yapılması, depremin neden olduğu ekonomik-sosyal ve psikolojik olumsuzlukların giderilmesi için gerekli çalışmaların yapılmasıdır.

5. Harita -Veri Güncelleme

Deprem sonrasında meydana gelen altyapı ve üstyapı ile ilgili verilerin güncellenmesi, yapılan her türlü yardım çalışmaları ile ilgili son raporların hazırlanması, dağıtımının yapılması,

yapılacak yeni hizmetler için raporların oluşturulmasıdır. Elde edilen bilgiler afet bilgi bankasında değerlendirilerek, araştırmacılara sunulmalıdır.



Çizelge 4.2a Olası deprem zararlarının azaltacak model önerisi - deprem öncesi

Aşama	Uygulamalar
DEPREM ÖNCESİ	Mevcut Risklerin Belirlenmesi • Zemin haritalarının hazırlanması (mikro-bölgelendirme) (Kentin jeolojik ve tektonik durumu, geotektonik değerlendirme) • Yerleşmelerdeki risk dağılımının tanımlanması • Üst yapı ile ilgili risklerin belirlenmesi (Kent bina envanter çalışması, yapısal hasarın tahmini ve analizi) • Altyapı ile risklerin belirlenmesi • Önemli tesisler ile ilgili risklerin belirlenmesi • Özel tesisler ile ilgili risklerin belirlenmesi • Deprem senaryosunun ve kayıp tahminlerinin hazırlanması
	Deprem Zararlarını Azaltma Stratejilerinin Geliştirilmesi • Mevcudu koruyarak rehabilitasyonu (tarihi dokuların mevcut olduğu veya planlı gelişmiş alanlarda) • Mevcut altyapının rehabilitasyonu • Mevcut yerleşimlerin rehabilitasyonu (sorunlu bölgelerde fiziki mekan dönüşüm) • Risksiz kentsel gelişme alanlarının belirlenmesi
	Hazırlık Planının Oluşturulması • Tahliye, toplanma alanlarının belirlenmesi • Acil arama-kurtarma yardım planlarının hazırlanması ve geliştirilmesi • Geçici barınma • Deprem sonrası yangın, sel gibi olaylara karşı önlemler • Aileler ve topluluklar için afet önlemlerin alınması • İşletmeler için afet önlemlerin alınması • Kaynak yönetimi ve stok oluşturma • Yönetim
	Afet Bilgi Bankasının Oluşturulması
	Halkın Eğitimi, Bilinçli Toplum Oluşturma
	Denetim

Çizelge 4.2b Olası deprem zararlarının azaltacak model önerisi – deprem anı

Aşama	Uygulamalar
DEPREM ANI	Bilgilerin Toplanması ve İletilmesi
	• Sismograf ağı sisteminden bilgilerin alınması • Radyo ağı sisteminin kullanılması
	Gerekli Önlemlerin Alınması • İlk yardım ve kurtarma faaliyetleri • Halkın boşaltılması • Acil ulaşım • Acil haberleşme • Su, yiyecek ihtiyaçları ve yaşam için önemli ihtiyaçların toplanması ve dağıtımı • Geçici barınma için önlemler • Acil önlemler için yıkıntıların temizlenmesi • Çöp, moloz ve lağım artıklarının elden çıkarılması • Defin işlemleri • Deprem sonrası ikincil afetlere karşı önlemler, • Tıbbi müdahale sisteminin çalışması • Afette yardıma ihtiyacı olanlara yönelik koruma önlemleri • Halk danışma merkezlerinin kurulması • Ön zarar tespit çalışmasının yapılması (fiziksel hasarların ve sosyo-ekonomik kayıpların saptanması) • Güvenliğin sağlanması • Lojistik destek • Tehlikeli madde yönetimi • Binaların ve çevresinin güvenliğinin sağlanması

Çizelge 4.2c Olası deprem zararlarının azaltacak model önerisi – deprem sonrası

Aşama	Uygulamalar
DEPREM SONRASI	Kamu Hizmetinin Yeniden Başlatılması • Acil yardım çalışmalarının düzenlenmesi • Okulların açılması • Vb.
	Zarar Tespiti • Zarar gören bina ve alanların tespit edilmesi ve haritaların çıkarılması • Güvenli olmayan binaların kullanımının yasaklanması, yıkımlarının yapılması • Orta ve az hasarlı binaların onarım çalışmalarının yapılması, bu binaların kullanıma başlamadan önce kontrolünün yapılması, • Zarar gören altyapının tespiti, haritasının çıkarılması, onarımının başlatılması • Deprem sonrası ikincil afetlere karşı önlemlerin alınarak, tehlikenin ortadan kaldırılması • Yıkıntıların kaldırılması
	Deprem Maddi Boyutunun Hesaplanması • Maddi kayıpların zarar tiplerine göre ayrılarak hesaplanması • Sigorta kapsamındaki zararların incelenmesi
	Yeniden Yapılanma Çalışmalarının Başlatılması • Yeni yapılaşmanın ve mevcut alanların planlanması (yıkılan ve zarar gören tüm yapı ve tesislerin yeniden inşası, kalıcı konut ihtiyacının karşılanması) • İyileştirme ve yeniden inşaatın planlanması ve eşgüdümü • Deprem önlemlerinin alınmasını kolaylaştıracak yasa ve yönetmeliklerde değişiklikler yapılması, gerekli hallerde yenilerinin hazırlanması • Deprem olumsuz ekonomik, sosyal ve psikolojik etkilerinin giderilmesi için halka yönelik bilgilendirme, yardım toplantılarının yapılması
	Harita-Veri Güncelleme

5. BURSA METROPOLİTEN ALANI İÇİNDE ÖNERİ MODELİN UYGULANMASI

5.1. Bursa Metropolitan Alanı'nda Öneri Model Kapsamında Yapılan Çalışmalar

Bursa Metropolitan alanında deprem kayıplarının azaltılabilmesi için Bursa Valiliği ve Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Mevcut durumun belirlenebilmesi amacıyla yapılanlar öneri model içinde deprem öncesi, anı ve sonrasında yapılması gereken çalışmalar kapsamında değerlendirilerek; yapılan ve yapılması gereken çalışmalar belirlenmeye çalışılmıştır.

A. Deprem Öncesi Aşaması

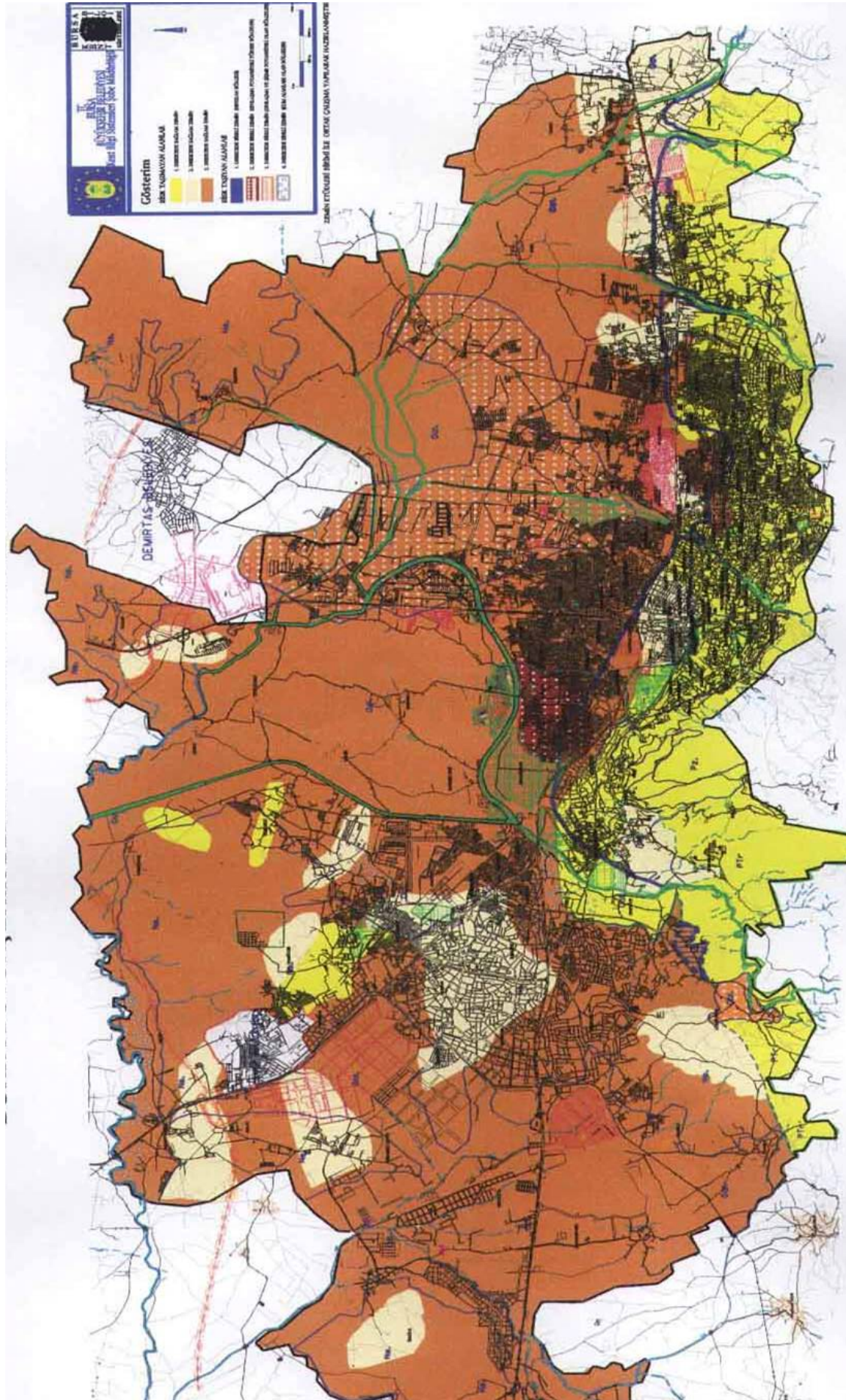
1. Mevcut Risklerin Belirlenmesi

- Zemin Haritalarının Hazırlanması

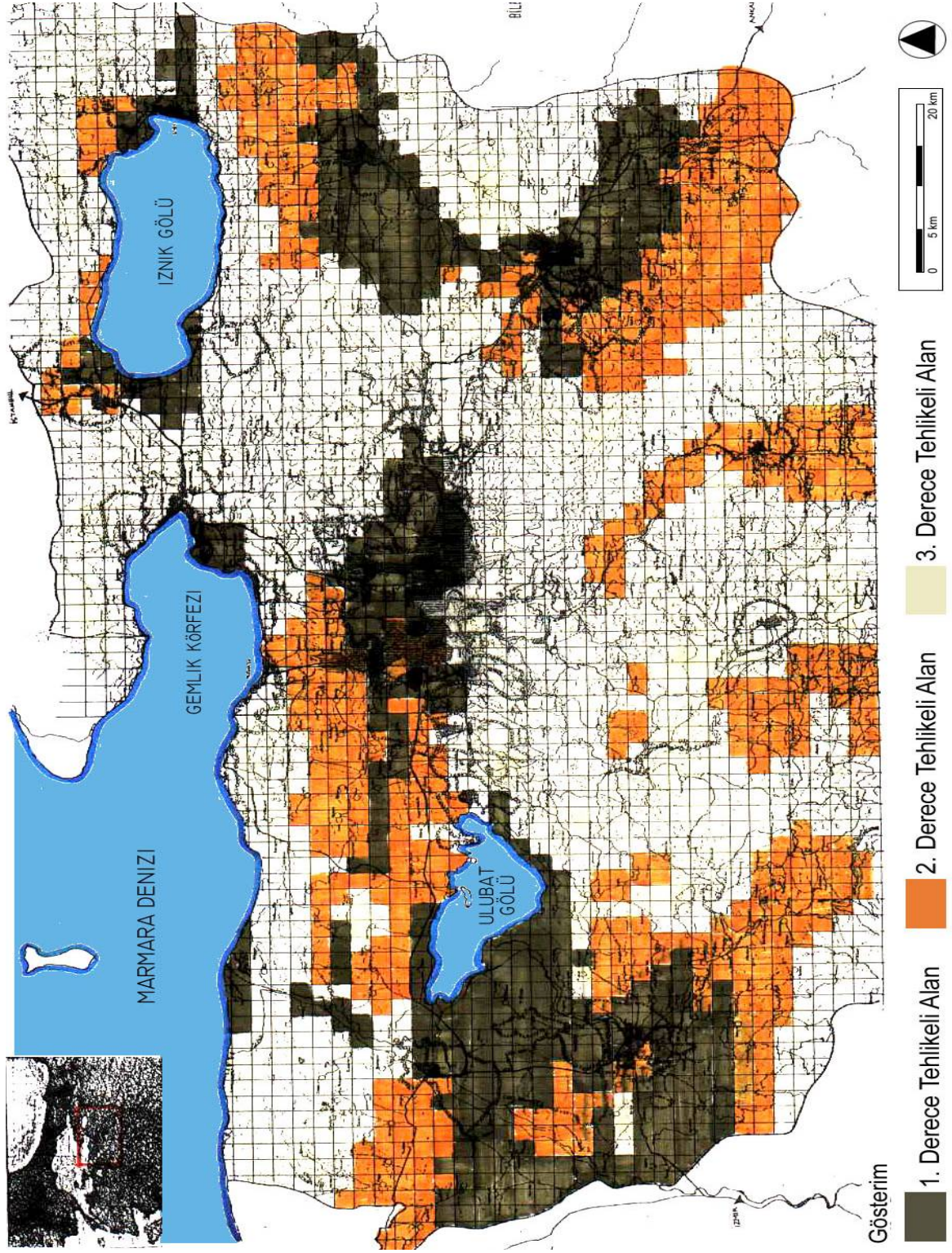
Bursa Büyükşehir Belediyesi Kentsel Gelişme Şube Müdürlüğü Zemin etütleri Araştırma Şefliği tarafından Büyük Şehir sınırları içinde yer alan; Nilüfer, Osmangazi ve Yıldırım ilçelerini kapsayan jeolojik-jeofizik-jeoteknik etüt çalışmaları yapılarak, zemin değerlendirme raporu ve haritası hazırlanmıştır (Harita 5.1).

Zemin değerlendirme haritasında farklı karakterdeki zemin türleri çeşitli renklerle ifade edilmiştir. Bu alanlarda temel sondajları, laboratuvar verileri, sismik kırılma ve rezistivite çalışmaları yapılarak zemin türü ile ilgili özellikler belirlenmiştir (Bursa Büyükşehir Belediyesi Kentsel Gelişme Şube Müdürlüğü, 2000).

Güvenli Kent Projesi kapsamında 6.25 hektar büyüklüğünde karelerden oluşan ve mevcut kusurların, zayıflıkların coğrafik dağılımını gösteren 1/25.000 ölçekli haritalar hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında deprem tehlikesinin jeolojik yapıya göre dağılımı belirlenmiştir (Harita 5.2) (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).



Harita 5.1 Bursa Büyükşehir Belediyesi zemin risk haritası (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Deprem

- Yerleşimlerdeki Risk Dağılımlarının Tanımlanması

Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na "Afetten Korunma ve Afet Sonrası Eylem Planı" çalışmaları kapsamında yerleşme alanı üçe ayrılmıştır . Bunlar;

- Plansız yapılaşmış alanlar,
- Planlı yapılaşmış alanlar,
- Yapılaşmamış planlı alanlar.

1. Plansız yapılaşmış alanlar;

Bursa Büyükşehir Belediyesi genel yerleşme için, 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli "Çevre Düzeni" ve "Nazım Planlarında" gelişme stratejileri oluşturulmuştur. Fakat zamanla yerleşme-gelişmede yaşanan değişiklikler öngörülen stratejileri olumsuz etkilemiş;

- Tarım alanlarındaki kaçak yapı alanları,
- Doğal sit alanlarındaki kaçak yapılaşmış alanlar,
- İslah imar planları doğrultusunda kaçak yapılaşmış alanlar,

• Kent merkezindeki kaçak kat ilaveleri, ile genellikle doğal afet risk bölgelerinde kaçak yapılaşma alanlarının oluşmasına neden olmuştur. Kaçak yapılaşmaya bağlı olarak da Bursa merkezinde planla kentsel gelişme alanları açılmıştır. Bunlar;

- Osmangazi Belediye sınırları içinde;

Küçük Balıklı, Hamitler, Bağlarbaşı, Karaman, Panayır, Yunuseli, Soğanlı, Dikkaldırım Mahalleleri.

- Yıldırım Belediye sınırları içinde;

İsabey, Samanlı, Vakıfköy, Karapınar, Değirmenönü, Vatan – Millet Mahallesi, Sinandede, Güllük, Ortabağlar Mahalleleri.

- Nilüfer Belediye sınırları içinde;

Balat, Geçit, Karaman, Işıktepe, Gümüştepe Mahalleleri.

1990 ve 1995 yıllarında yapılan Nazım İmar Planlarında bu alanlar tasfiye edilecek alanlar olarak belirlenmiştir. Fakat günümüze kadar bu yapılamamıştır. Ayrıca 1990 Revizyon Nazım İmar Planı'na göre tespit edilen ve planda tasfiye edilecek alan olarak belirlenen kaçak yapılaşmış alan miktarı 90 hektar iken, 1997 yılı tapu tespitlerine göre hisseli bölüntü yapılan alan miktarı 274 hektara çıkmıştır. Daha önce kaçak olarak yapılaşmış ve ıslah planları ile resmiyet kazanmış bu alanlar ile ilgili, Büyükşehir Belediye Meclisinin 15.02.1999 gün ve 12 sayılı kararı ile onaylanarak yürürlüğe giren 1/25.000 ölçekli Bursa Nazım İmar Planı'nda bu alanlar "Sağlıklaştırılması Yapılacak Konut Alanları" olarak belirlenmiştir.

1/25.000 ölçekli plan kapsamında sadece ;

- Osmangazi İlçesinde;
 - Yalova Yolu, İzmir Yolu İmar Planı
 - Soğanlı Uygulama İmar Planı
 - Zafer, Atıcılar, Doğanevler, K.Balıkli İmar Planı
 - Bağlarbaşı İmar Planı
 - Karaman Islah İmar Planlarında yoğunluklarının düşürülmesi,
- Yıldırım İlçesinde;
 - Yenimahalle Teferrüç İmar Planı
 - Sinandede Eğitim Kuzeyi İmar Planı
 - Sinandede Güneyi İmar Planı
 - Güllük – Ortabağlar İmar Planı
 - Fidyekızık Esenevler Uygulama İmar Planı
 - Davutkadı Yıldırım İmar Planı
 - Davutkadı Değirmenlikızık Islah İmar Planlarında yoğunluklarının düşürülmesi kararları alınmıştır.

Deprem riski bulunan plansız yapılaşmış alanlarda yapılması gerekenlerle ilgili öneriler oluşturulmuştur. Bunlar;

- Zemin kontrollerinin acilen yapılması; öncelikle Jeolojik, Jeofizik ve Jeoteknik çalışmalarının yapılıp “Bursa Afet Risk Haritasının” oluşturulması,
- Yapılaşmaların, yapı statîği ve yapım sistemleri bakımından gruplanması ve envanter çalışmalarının yapılması,
- Yapı yüksekliklerinin belirlenmesi ve uygun/uygun olmayan yapılarla ilgili sayım ve belirlenmelerin yapılması,
- Yapı kullanma cinslerinin belirlenmesi, uygun olmayan kullanımların, envanter çalışmalarına bağılı olarak değışikliklerin ve alınacak önlemlerin belirlenmesi,
- Yapı yoğunluğu, nüfus yoğunluğu belirlemeleri yapılarak sağılıklı önlemlere yön verilmesi,
- Yapı nizamının risk faktörü dikkate alınarak belirlenmesi ve yeni yapılaşma olanaklarının sağlanmaması veya sınırlandırılması,
- Yapı - alt yapı ilişkilerinin irdelenmesi ve belirlenmesi,
- Yapılar arası açık alanlar, yol, yeşil alan ihtiyaç ve gereksinimlerine olanak verecek düzenlemelerin yapılması,

- Yol, ulaşım sistemleri- yapı taşıtl ulaşımı vb. ilişkilerin ulaşılabilirlik olanaklarını arttıracak alternatif çözümlerinin geliştirilmesi ve uygulanması,
- Yapılarda taşıyıcı sistem, sıhhi tesisat vb. sağlıklılaştırma çalışmalarının zorunluluk olarak getirilmesi,
- Kesin yapı yasağı olan, deprem riski yüksek alanlardaki yapılaşma (ova, sit alan, tarım, orman alanları vb.) tahliyesi ve yıkımını gerçekleştirecek çözümlerin oluşturulması,
- Yeni yapılaşma girişimlerini önleyecek yapı kontrol sisteminin kurulması; Afet Risk Haritası yapılana kadar, kaçak yapılaşmanın önlenmesine yönelik yeni bir örgütlenme modeline gidilmesi. Bununla ilgili Valilik veya Büyükşehir Belediye Başkanlığının ortaklığında “Kaçak Yapı Denetim Kurulu’nun” oluşturulması, bu kurulda tüm yetkili kuruluşların (İlçe belediyeleri, TMMOB, Üniversite, DSİ, Köy Hizmetleri vb.) bulunması. İlk etapta acilen mevcut kontrol mekanizmasının iyileştirilmesinin (personel ve araç sayısının artırılması) gerekli olduğu, özellikle Bursa Ovası ile Uludağ yamaçlarında çok sıkı bir denetimin yapılması,
- Yeni yapılaşmalarda mülkiyet ve kullanım sınırlamalarının getirilmesi,
- Yeni sağlıksız yapılaşmaların tahliye ve yıkım kararlarının alınması ve takas sisteminin kurulması,
- Yapılacak çalışmalar sonucunda plansız yapılaşmış alanlarda tasfiye edilecek bölgeler saptanırsa, bu alanların Büyükşehir Belediye sınırları dışında bulunan, ancak planlama çalışması Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen İrfaniye bölgesindeki alanlarda çözümlenme yoluna gidilmesi,
- Büyükşehir Belediye Başkanlığınca üretimi yapılacak konutlarda, tasfiye edilecek alanlarda yaşayan insanlar için ömür boyu kiracılık sistemi konusunda çalışmaların yapılması,
- Bursa kentindeki hisseli parsel satışlarının önlenmesi ile ilgili; Bursa halkının hisseli parsel alınmaması konusunda eğitilmesi,
- Hisseli parsel alınarak yapılaşmış alanlara kesinlikle alt ve üst yapının verilmemesi, bu bağlamda tüm ilgili resmi kurumların ortak hareketinin sağlanması,
- Hisseli yapılaşmış alanlara hizmet götüren kurumlar hakkında suç duyurusunda bulunulması, basın yolu ile kamuoyunun bu konuda bilgilendirilmesidir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 1999).

2. Planlı Yapılaşmış Alanlar;

Planlı yapılaşmış alanlar, Bursa Büyükşehir Belediye sınırları içerisinde ağırlıkla Nilüfer Belediye sınırları ile Osmangazi Belediye sınırlarının eski kent dokusunun bulunduğu alanlarda yer almaktadır.

Nilüfer Belediye sınırları içerisinde 1980’li yıllardan itibaren ve özellikle 1990’dan sonra yoğun bir yapılaşma olmuştur. Bu alanlar;

- Beşevler I. etap İmar Planı
- Beşevler II.etap İmar Planı
- Fethiye - İhsaniye İmar Planı
- Ataevler İmar Planı ile yapılaşmış alanlardır.

Planlı yapılaşmış alanlarda doğal verilerin ve risklerin değerlendirilmesi amacıyla öncelikli olarak yapılması gerekenlerle ilgili öneriler oluşturulmuştur. Bunlar;

- Planlı yapılaşmış alanların doğal afet risk düzeyinin gözden geçirilmesi ve bu açıdan gerekli teknik incelemelerin (jeolojik, jeofizik, hidrojeolojik) yapılarak, gerekmesi halinde revizyonların yapılması,
- Yapılaşmış alanlarda işlevsel dağılım düzeninin bu kapsamda gözden geçirilmesi ve gerekirse yeni tahsis kararlarının alınması,
- Yapılaşma nizam ve katsayılarının irdelenmesi, sakıncalı gelişmelerin varlığı belirlenerek yeni bir düzenin gerçekleştirilebilmesi için uyarıların ve uygulamaların yapılması ve yönlendirilmesi,
- Planlı yapılaşmış alanlarda plan kararlarını aşan uygulama eğilimlerinin ortaya çıkardığı gelişmeler, yapılaşmalar varsa bunların düzeltilebilmesi için gerekli uyarıların yapılması ve uygulama olanaklarının aranması ve sağlanması,
- Planlı yapılaşmış alanlarda sosyal ve teknik altyapı eksiklikleri varsa, veya uygulamadaki sapmalara bağlı olarak bu tür sonuçlar oluşmuşsa, yeni olanak ve uygulamalarla gerekli donatıların sağlanması,
- Planlı yapılaşmış alanlarda var olan yapı potansiyelinde her türlü, özellikle deprem afeti ile ilgili olarak teknik kontrollerin hızla yapılması, yapı, zemin sağlamlığı konusundaki eksiklikler ve hasarların giderilmesi için önlemlerin alınması,
- Gerek plansız yapılaşmış, gerekse planlı yapılaşmış alanlarda henüz yapıya dönüşmemiş arsa potansiyelinin belirlenmesi ve bu alanlardaki eko-sistem, zemin üstü ve zemin altı riskler dikkate alınarak, afet anında hizmet alanlarının ve tesislerinin kurulmasına olanak

verecek risk oranı düşük alanların potansiyel alanlar olarak kullanılabilirliklerinin sağlanması,

- Plansız alanlarda ve planlı yapılaşmış alanlarda afet riskinin azaltılması ve afet sonrası servis, alt yapı, ulaşım, hizmetler v.b. donatıların gerçekleştirilebilmesi için seçenekler sunan bir planlamanın yapılması,
- Öncelikle planlı yapılaşmış alanlarda ancak plansız yapılaşmış alanları da içine alan bir bilgilendirme ve eğitim sisteminin kurulması, bu amaçla da ilgili belediyelerin ve sivil toplum örgütlerinin kadrolarının iyileştirilmesi,
- Yapılan çalışmalar sonucunda afet riski bulunan planlı ve plansız alanlardaki boş parsellerde yapılaşma koşullarının yeniden irdelenmesidir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 1999).

3. Yapılaşmamış Planlı Alanlar;

Yapılaşmamış Planlı Alanlara yönelik yapılması gerekenler; Bursa ve çevresi bütününde ve ilçeler ölçeğinde yapılması gereken hususlar olarak incelenmiştir.

Bursa ve çevresi bütününde yapılması gerekenlerle ilgili olarak;

Mevcut durumun değerlendirilmesi amacıyla uzun vadede, orta vadede ve kısa vadede nelerin yapılması gerektiğine yönelik öneriler belirlenmiştir.

Uzun vadede;

- Bursa genelinde zemin yapısı ile ilgili yapılan çalışmaların bir merkezde toplanması, yapılaşmamış alanlarla ilgili gerekli zemin araştırmalarının yapılması, eksiklerin tamamlanması,
- Bursa ve çevresi ile ilgili bölgesel bazda deprem riski taşıyan önemli yapıların riskin az olduğu bölgelere taşınması,
- Bursa ve çevresi için jeo-ekolojik arazi kullanım planı anlayışının getirilmesi,
- Planlama çalışmaları kapsamında üst yapı verileriyle birlikte zemin yapısına ilişkin verilerin sağlanması,
- Belediye bünyesinde bir değerlendirme merkezi ve laboratuvarının sağlanması.

Orta vadede;

- Zemin ile ilgili detaylı çalışmalar tamamlanana kadar, planlama alanları uygulama süreçleri dikkate alınarak etaplar halinde ve yerleşmeye uygun ve uygun olmayan alanların

sınıflandırılması. “Riskli alanlar” ve “risk faktörü taşımayan alanlar” belirlenerek, farklı nitelikte ve kavramda yerleşme ve yapılanma kararlarının geliştirilmesi, jeomorfoloji haritasının ve jeoloji haritalarının hazırlanması,

- Zayıf zeminler dikkate alınarak plan kararlarının oluşturulması, yapı-zemin ilişkisine göre bu alanlarda ruhsat ile ilgili uygulamaların yapılması,
- Yapılaşmamış boş alanlarda zeminin genel özelliklerine göre belirlenen risk haritası baz alınarak verilen yapılaşma koşullarının yeniden gözden geçirilmesi, kent bütününde arazi yapısına bağlı olarak “risk bölgelerinin” belirlenmesi,
- Plan kararlarıyla yerleşmeye açılan ancak yerleşim açısından uygun olmayan alanlarda plan kararlarının değiştirilmesi gerekliliği çerçevesinde bu alanlarda açık mekan kullanımlarına yönelik düzenlemelerin yapılması,
- Kentsel bütün içinde açık alan stratejisinin geliştirilmesi, jeolojik ve ekolojik sakıncalı yerlerin bu stratejiler içinde bir sistem oluşturacak şekilde değerlendirilmesi,
- Kat adetlerinin azaltılması gereken bölgelerde ortaya çıkabilecek yasal sorunların giderilmesi,
- Olası büyük depremlerde verilen yer ivmesi değerleri, parsel bazında yapılacak detaylı çalışma ile belirlendikten sonra özellikle çok sayıda insan barındıran ve afet sonrası müdahaleler için gerekli olabilecek okul, hastane, postane, alt ve üst yapı birimleri (trafo, su deposu, yol gibi) planlanmasında ve yapımında kriterlerin belirlenmesi,
- Ulaşım, iletişim, enerji, nakil, kanalizasyon vb. alt yapı sistemlerinin üst yapı ile entegre bir şekilde ele alınmasının sağlanması,
- Yapı ve denetim sorumluluklarının belirlenmesi, bu sürecin sigorta sistemi tarafından kontrol edilmesi,
- Planlanmış fakat boş alanlarda afet anında kullanılmak üzere alanların ayrılması (sığınak, çadır alanı, ulaşılabilirliği sağlanan sağlık alanı vb.),
- Eğimli alanlarda deprem ve olası bir heyelanı önlemek için alanda topografik özellikler dikkate alınarak alana uygun bitkilendirmenin yapılması,
- Henüz boş durumda olan alanlar geleceğe bir model oluşturması açısından önemlidir. Bu noktada zemin yapısının, iklimsel verilerin, topografik verilerin çalışmayı yönlendirici nitelik taşıması ve doğaya uyumlu kentsel tasarım kriterleri ile şekillenen sağlıklı ve örnek olabilecek mekanların yaratılabilmesi,
- Planlama çalışmalarında geleceğe ve bundan sonraki planlama çalışmalarına ışık tutacak bir model oluşturulması, İmar Kanunu ile belirlenen sınırlar ile planlama kavramının sınırlandırılmasının önüne geçecek düzenlemelerin yapılması,

- Bursa Büyükşehir Belediyesi imar yönetmeliğinde zemin etüt raporlarının jeoloji, jeofizik ve inşaat mühendisleri odasının ortak çalışmasıyla hazırlanması, yapının mühendislik kriterlerinin belirlenmesi,
- Planlamada zemin yapısı ile ekolojik yapı arasında uyum sağlanarak doğaya uyumlu planlama ve planlama alanları içinde yapıların yer alışlarının ve yapılanma koşullarının belirlenmesi,
- Mevcut plan koşullarının yeniden gözden geçirilmesi,
- Gerekli alanlarda yol standartlarının ve yol genişliklerinin arttırılmasının sağlanması,
- Planlama alanlarında bölgesel yeşil alanların oluşturulmasıdır.

Kısa vadede;

- Planlama alanlarında uygulamanın başladığı alanlarda parsel bazında jeolojik, jeoteknik ve inşaat mühendisleri odası ile işbirliği ile hazırlanacak zemin etüt raporu sonrasında ve gerekli görülürse plan tadilatına gidilerek yapı ruhsatının verilmesi,
- Yapılarda kullanılacak yapı malzemesinin (kum, çakıl, çimento, demir) kullanımında kaliteli malzemenin kullanımının ve gerekli standart değerlerinin belirlendiği özelliklere göre Bursa Büyükşehir Belediye yönetmeliğinde düzenlemelerin yapılması,
- Yapıların imar haklarının değişmesinin gerekmediği alanlarda yapıların parsel içindeki konumları ve çevre etkilerini dikkate alan kentsel tasarım kriterlerine göre daha sağlıklı mekanların yaratılması,
- Yapılaşma koşulları ile ilgili olarak risk faktörüne göre bütünü veya imar kanunu ve belediye yönetmeliklerinin değişim süreçlerini beklemeden plan notlarında yapılacak değişiklikler ile gerekli düzenlemelerin (zemin kat kullanımı, yapı çıkma mesafeleri, yan, ön ve arka bahçe çıkma mesafeleri vb.) yapılmasıdır (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 1999).

Yapılan bu çalışmalar öneriler niteliğinde olup, yerleşmelerdeki risklerin tanımlanmasına yönelik ayrıntılı çalışmalar yapılmamıştır. Kent genelinde risk arttırıcı etkenler ve öğeler belirlenerek gerekli önlemler alınması gereklidir. Ayrıca tarihi alanların mevcut durumlarının belirlenmesi içinde bir çalışma yapılmamıştır.

- Üst Yapı ile İlgili Risklerin Belirlenmesi

Bursa Metropoliten alanı genelinde yapı stokunda olası bir depremde oluşabilecek yapısal ve yapısal olmayan zararların belirlenmesi amaçlı gerekli verilerin toplanması için bir çalışma yapılmamıştır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen Bursa Güvenli Kent Projesi kapsamında 1/25 000 ölçekte tehlike altındaki değerler çalışmasında mekansal (yapı ve altyapı verileri) ve sosyo-ekonomik (demografik veriler ve faaliyetler) değerler incelenmiştir. Mekansal değerler; Bursa kent makroformunu oluşturan ve yapı özelliği bakımından homojen özellikler gösteren yedi farklı karakter alanlarına (alt bölgelere) ayrılmıştır. Bunlar; Tarihi Konut Alanı, İmar Planlı Gelişmiş Konut Alanı, İmar Plansız / Düzensiz Gelişmiş Konut Alanı, Kırsal Yerleşim Alanı, Tarihi Merkez, Merkezi İş Alanı, Sanayi, Kamu ve Geniş Kullanımlı Kentsel Servis Alanları olarak belirlenmiştir.

Altbölgelerin Yapı Stoku Analizi çalışmasında; her altbölgeden seçilen 5.6 ha'lık inceleme bölgelerinde binaların alan özellikleri ile yapı özellikleri hakkındaki mekansal bilgiler elde edilmiştir. Daha sonra ise elde edilen bu bilgiler ait olduğu altbölgeye genellenmiştir. Bu alanlarda toplam alan(m²), taban alanı, inşaat alanı, nüfus, brüt yoğunluk, net konut alanı, net yoğunluk, TAKS, KAKS tespitleri "Alan Özellikleri" altında incelenmiştir. Yasal sürece uygunluk, yapı malzemesine göre yapı türü, kat sayısı,yapı kalitesi, çatı/ bodrum/ çıkma durumu, yumuşak kat, kaçak kat, kısa kolon durumu ise "Yapı Özellikleri" altında incelenmiştir. Yapı ve Alan Özellikleri dışında o bölge ile ilgili diğer gözlemler (konut fiyatları, gündüz ve gece yoğunluğu, otopark durumu, sosyo-ekonomik açıdan sokak sakini profili, çevre konut dokusu ile uyumu, bina tipolojisi örnekleri gibi) de ait olduğu alt bölgeye genellenmiştir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

- Altyapı ile İlgili Risklerin Belirlenmesi

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen Bursa Güvenli Kent Projesi kapsamında Altyapı değerleri; Düğüm Noktaları (Köprülülük kavşaklar, terminaller, havaalanları), Diğer Altyapı Düğüm Noktaları (Trafolar,doğalgaz çevrim santrali) olarak belirlenmiştir. 1992 Erzincan ve 17 Ağustos 1999 İzmit depremleri altyapı hasarları incelenip, altyapının hangi öğelerinin daha hassas olduğuna bakılarak hasar görebilirlik dereceleri saptanmıştır. Düğüm Noktaları ve Şebeke Sistemleri 1., 2., 3. derecede hasar görebilirliğine göre sınıflanmış ve haritalanmıştır (Harita 5.3).

1. Derecede Hasar Görebilecek Değerler:

Düğüm noktaları;Trafolar, Köprülülük kavşaklar,köprüler, Doğalgaz Çevrim Santrali

Şebeke sistemleri; Doğalgaz boru hatları, Kanalizasyon şebekesi, Su Şebekesi, Elektrik yerüstü kabloları, Yerüstü elektrik hatlarının makroform içi

2. Derecede Hasar Görebilecek Değerler:

Düğüm noktaları; Limanlar

Şebeke sistemleri; Yeraltı elektrik nakil hatları, Yerüstü elektrik nakil hatlarının makroform dışı

3. Derecede Hasar Görebilecek Değerler:

Düğüm noktaları; Terminaller, Barajlar, Yollar, Havaalanları

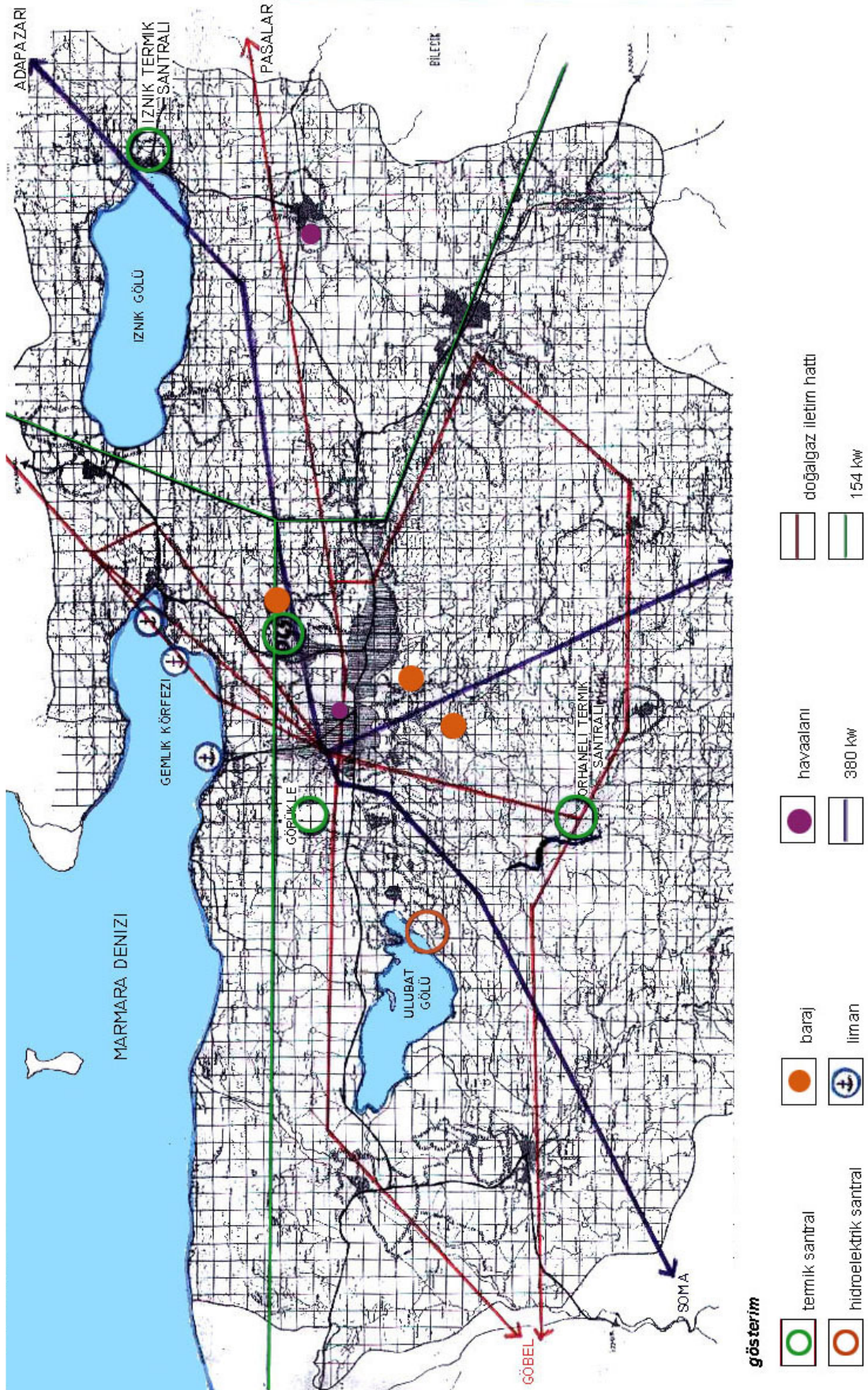
Şebeke sistemleri; Doğalgaz şebeke sistemi makroform dışı (Bursa Büyükşehir Belediyesi,2000).

- Önemli Tesislerle İlgili Risklerin Belirlenmesi

Önemli tesislerin konumları, kapasiteleri ve birbirleriyle olan ilişkilerine yönelik belirlemeler yapılmasına rağmen olası bir depremdeki hasargörebilirlikleri analiz edilmemiştir.

- Özel Tesislerle İlgili Risklerin Belirlenmesi

Özel tesislerin mekansal dağılımları, kapasiteleri, tehlike arz edebilecek durumları belirlenmiş, genel deprem performansları, konut alanları ile olan ilişkileri analiz edilmemiştir.



Harita 5.3 Bursa altyapı haritası (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

-Deprem Senaryosunun Hazırlanması

Bursa Güvenli Kent Projesi senaryo kapsamında depremin kaynağı olarak KAF'ın uzantısı olan ve levha sınırı fayı olması nedeniyle büyük bir depreme neden olabileceği tahmin edilen ($M>7$) Gemlik fayı seçilmiştir. KAF hattının İzmit-Yalova kısmı son zamanlarda hareketlilik gösterirken, bu hatta uzun bir zamandır büyük bir hareketlenme görülmüş olmaması bu fayın seçilmesinde önemli bir etken olmuştur. Ayrıca bu fay çeşidi (yaratacağı büyüklük) ve Bursa'ya uzaklığı açısından kenti en çok etkileyebilecek fay olarak göze çarpmaktadır.

Senaryo kapsamında oluşturulan depremin büyüklüğünün 7.4 olmasına karar verilmiş ve merkez üssü olarak da Gemlik ilçe merkezi seçilmiştir. Böyle bir fayda bu denli büyük bir depremin ($M=7.4$) oluşması için yaklaşık 100-120 km.lik bir kırık oluşması gerekmektedir. Bu da Nilüfer çayının denize döküldüğü yerden İzmit'in doğusuna kadar olan bir alanı kapsamaktadır. Ayrıca depremin geniş bir alanda hissedilmesi amaçlanarak yer yüzeyinin 30 km altında oluşması düşünülmüştür. Depremin süresi ise 25 saniye olarak belirlenmiştir.

Yer kabuğunun ısınmalar ve soğumalar nedeniyle daha çok hareketlendiği sonbahar–ilkbahar dönemlerinin birisinde olmasının daha mantıklı olacağı varsayımıyla, senaryoda yaratılan depremin zamanına yaz sonu-sonbahar başı olarak karar verilmiştir.

Seçilen fayın, farklı sonuçların görülmesi amaçlanarak gece ve gündüz olmak üzere iki farklı zamanda kırılması düşünülmüştür.

Depremin büyüklüğü ve merkez üssü belirlendikten sonra buna bağlı olarak eşdeprem eğrileri çizilmiş ve Bursa'nın hangi şiddet zonu içine girdiği tespit edilmiştir. Çizilen eşdeprem eğrilerine göre Bursa Metropolitan Alanı eliptik eğriler göre VIII şiddet zonunda bulunmaktadır (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Deprem kayıp tahminlerinin hazırlanması için olası fiziksel zararların belirlenmesi, ekonomik kayıpların ve sosyal kayıpların belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Bursa Güvenli Kent Projesi senaryo kapsamında olası fiziksel zararlar; yapı stokunda ve altyapıda beklenen hasar olmak üzere iki grupta incelenmiştir.

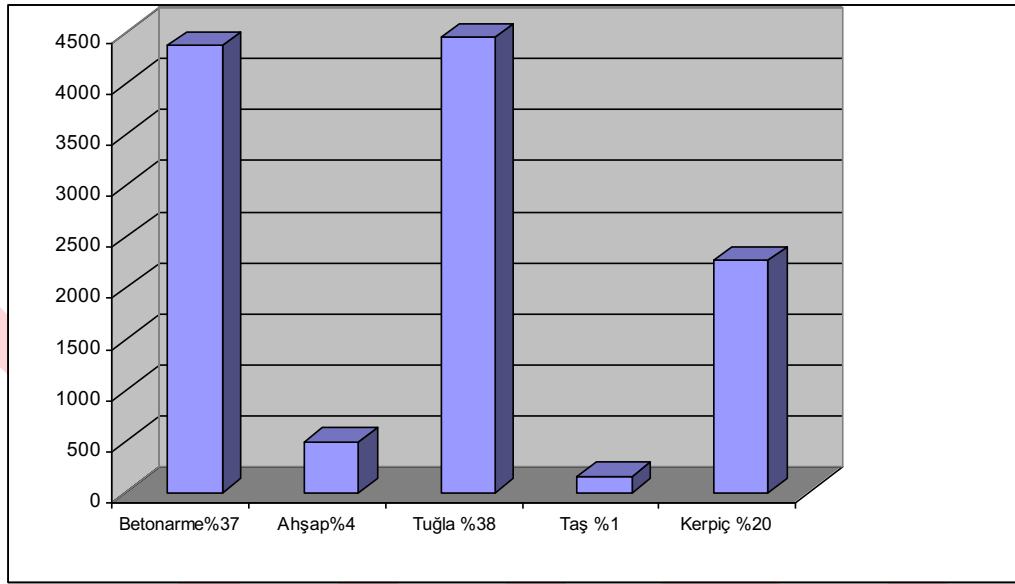
Yapı stokunda beklenen hasar dağılımı;

Bursa-Merkez olası bina hasar tahmini; Metropolitan Bölge ölçeğinde, Gemlik üzerinden geçen fayın Richter ölçeğine göre 7.4 büyüklüğünde kırılmasının Gemlik ve diğer ilçelerde meydana

getireceği olası hasar durumu bina türleri üzerindeki etkileri dikkate alınarak yapılmıştır (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Gemlik'te 7.4 büyüklüğünde meydana gelen bir depremin Bursa Merkezinde 8.5 şiddetinde hissedileceği tahmin edilmektedir. Buna göre meydana gelecek bina hasar tahminler Grafik 5.1'de gösterilmiştir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Grafik 5.1 Bursa-Merkez olası bina hasar tahmini(Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Bina türüne ve şiddetlere göre yapı kusurları; yıkıcı ve yıkıcı olmayan hasar verici olarak iki tip etki düzeyinde incelenmiş ve hasar etki düzeyine göre puanlanmıştır. Yapı stokundaki hasar; olası şiddet dağılımı ile altbölgelerin karşılaştırılmasıyla elde edilen inceleme alanları üzerinde tespit edilmiştir.

Tüm inceleme bölgelerinde her şiddet için inceleme alanlarının hasar ve yıkım ortalama puanları bulunduğundan sonra tüm şiddetler için Bursa yıkım ve hasar ortalaması belirlenmiştir. Daha sonra alt bölgelerin yıkım ve hasar ortalamalarının Bursa ortalamasının altında veya üstünde olmasına göre risk dağılımı tespit edilmiştir.

Bursa yıkım ve hasar ortalaması Cambridge çalışmasındaki şiddetlere ve bina türlerine göre yapı stokunda meydana gelecek % yıkım ve % hasar verilerine endekslenmiştir. Buna göre her inceleme bölgesinin yapı özelliklerine göre farklı bir yıkım ve hasar oranı bulunarak yıkılacak

veya hasar görecek bina sayısı hesaplanmıştır (Çizelge 5.1) (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Tarihi ticaret bölgesinde 8.1 şiddete uğrayan alanlarda taş binalarda 4 yıkılan , 7 ağır hasar gören, 2 de yapısal hasara uğrayan bina tahmin edilmiştir. 8.5 şiddetine uğrayan alanlarda ise 15 yıkılan , 18 ağır hasar gören , 4 yapısal hasara uğrayan bina hesaplanmıştır.

Bursa genelinde 7.4 büyüklüğündeki olası bir deprem sonucunda; toplam 10.667 yıkılan bina (tüm yapı stokunun %9' u) , 36494 ağır hasara uğrayan (yapı stokunun %31' i) , 30.723 te yapısal hasar gören bina (%26) tahmin edilmektedir. Hasar görmeyen binaların bütün yapı stokuna oranı ise % 34' tür.

Çizelge 5.1 Olası hasarın altbölgelere dağılımı (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

OLASI HASARIN ALTBÖLGELERE DAĞILIMI									
ALTBÖLGE	Y	AH	YH	Y	AH	YH	Y	AH	YH
YAPI TÜRÜ	BETONARME			TUĞLA YIĞMA			AHŞAP KARKAS		
Planlı gelişmiş konut alanları (8,1) A' Bölgesi	10	42	114						
Planlı gelişmiş konut alanları A' Bölgesi(8,5)	113	1478	1293						
Planlı gelişmiş konut alanları (7,5) A Bölgesi	22	103	396						
Planlı gelişmiş konut alanları (8,1) A Bölgesi	10	9	50						
Planlı gelişmiş konut alanları (8,5) A Bölgesi	97	282	380						
Planlı gelişmiş konut alanları (8,7) A Bölgesi	33	100	116						
Plansız gelişmiş konut alanları (7,5) B Bölgesi	153	918	2448	0	2907	2754			
Plansız gelişmiş konut alanları (8,5) B Bölgesi	2420	14740	14740	7700	18260	8140			
Plansız gelişmiş konut alanları (8,7) B Bölgesi	700	4704	2976	2210	4420	1360			
Plansız gelişmiş konut alanları (8,9) B Bölgesi	272	2040	901	1173	1615	1224			
Plansız gelişmiş konut alanları (8,3) B' Bölgesi	414	2232	2730	1530	3963	2550			
Plansız gelişmiş konut alanları B' Bölgesi (8,5)	370	2366	2279	1365	3679	1766			
Plansız gelişmiş konut alanları (8,7) B' Bölgesi	218	1399	1172	803	1869	781			
Tarihi konut alanı (8,1) C Bölgesi	128	409	1120	192	144	288	192	928	896
Tarihi konut alanı (8,5) C Bölgesi	93	275	451	71	82	77	121	440	319
Köy yerleşik alanları (7,5)E Bölgesi	39	89	427	12	28	133	36	81	389
Köy yerleşik alanları (8,5) E Bölgesi	132	281	811	41	87	253	120	255	738
Köy yerleşik alanları (8,7) E Bölgesi	32	52	181	9	16	56	28	48	164
Köy yerleşik alanları (8,9) E Bölgesi	324	312	1318	101	97	410	296	284	1199
Merkezi iş alanı (8,1) D' Bölgesi	55	74	191						
Merkezi iş alanı (8,5) D' Bölgesi	32	174	127						
Tarihi ticaret alanı (8,1)D Bölgesi	4	15	37						
Tarihi ticaret alanı (8,5) D Bölgesi	24	96	129						

(Y: Yıkım, AH: Ağır Hasar, YH: Yapısal Hasar)

Altyapı sistemlerinde beklenen hasar dağılımı;

Fiziksel altyapıdaki hasar dağılımı çizgisel ve noktasal karakterli altyapı olarak iki grupta ele alınmıştır. Çizgisel karakterli altyapı elemanlarındaki(elektrik,doğalgaz, su, kanalizasyon hatları vs.) hasar kilometre/kırık sayısı birimi çerçevesinde incelenmiştir. Noktasal altyapılarda (barajlar, arıtma tesisleri, trafolar, su depoları vs.) beklenen hasarlar ise %birimi (bir şiddet bölgesindeki toplam ağır hasar gören altyapının toplam altyapıya oranı) çerçevesinde incelenmiştir.

HAZUS 1997 ve Craig 1996 Nevada çalışmalarındaki grafiklerden, ivme değerleri şiddete dönüştürülerek altyapıların değişik şiddet değerleri altındaki hasar durumları çıkartılmıştır. Bunlara göre hazırlanan çizelgeler kullanılarak kent mekanında farklılaşan şiddet değerlerine göre altyapı hasarlarının mekansal dağılımı bulunmuştur (Çizelge 5.2, Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 Altyapının değişik şiddet değerleri altındaki hasar durumları (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

	Deprem Şiddeti								
	7	7.3	7.5	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.1
Su Şebekesi	50	35	25	5	4.5	4	3.5	3	-
Su Ana Borusu	35	25	15	4	3.5	3	2.5	2	-
Doğalgaz Ana Borusu	-	120	90	45	51	46	41	36	30
Doğalgaz Şebekesi	65	50	35	10	9	8	7	6	5
Kanalizasyon Ana Borusu	15	7	5	2	1.9	1.7	1.4	1	-
Kanalizasyon Şebekesi	30	20	10	3.5	3.1	2.8	2.4	2	-
Elektrik(320)	-	115	85	55	52	49	46	43	40
Elektrik(136)	-	105	80	50	47	44	41	38	35
Elektrik(34)	-	90	65	30	28	26	24	22	20
Elektrik Şebekesi	60	-	-	8	8	7	6	5	4
Yollar	-	100	80	50	47	43	39	35	30
Elektrik Trafosu	%10	%20	%30	%40	%60	%70	%80	%90	-
Köprüler-Kavşaklar	%2	%5	%8	%25	%32	%40	%50	%60	-
Liman	%2	%6	%12	%27	%30	%45	%50	%60	-
Doğalgaz Çevrim Santrali	%1	%3	%7	%15	%10	%23	%28	%35	-
DBHV	%1	%3	%8	%20	%25	%30	%35	%40	-
Barajlar			%1	%2	%2	%3	%4	%5	-
Su depoları	%3	%7	%10	%13	%20	%25	%32	%40	-
Su Arıtma Tesisleri	%2	%5	%9	%20	%25	%30	%37	%45	-
Kanalizasyon Arıtma	%2	%5	%9	%20	%25	%30	%37	%45	-
Hidroelektrik Santrali	%1	%3	%6	%10	%15	%20	%24	%30	-

Çizelge 5.3 HAZUS 1997 ve Craig 1996 Nevada çalışmalarındaki ivme değerlerinin şiddete dönüştürülmesi (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Şiddet	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
İvme(HAZUS)	0.12	0.21	0.36	0.53	0.71	0.86	1.15
İvme(NEVADA)	0.06-0.07	0.1-0.15	0.25-0.3	0.5-0.55			

Yapılan çalışmada en çok kanalizasyon altyapısının ve elektrik trafolarının hasar göreceği, doğalgaz ana boru hattı, elektrik yüksek gerilim hatlarının ve yolların en az hasar göreceği tespit edilmiştir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Sosyal Kayıpların Belirlenmesi;

İlçe ve köylerin dahil oldukları şiddetlere göre hasargörebilirlik değerleri kullanılarak her ilçede yüzde olarak can kaybı belirlenmiştir. Bu yüzdeler ilçe ve köy nüfusları ile çarpılarak bölge ölçeğinde can kaybının mekansal dağılımı bulunmuştur.

Senaryo aşamasında nüfusta meydana gelebilecek olası hasar; depremin gece veya gündüz oluşuna göre iki şekilde üretilmiştir. Asıl nüfus kaybına neden olan yıkılan binalardır. Binaların yıkılması ise yapı türü, yapı kusurları ve jeolojik formasyondan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla nüfusta olası hasar dağılımı için kare bazında gece-gündüz nüfusları, olası şiddet haritası ve altbölgelere göre yapı bilgileri esas alınarak hesaplanmıştır.

Senaryo doğrultusunda Bursa’da gündüz olası bir depremde 6045 kişi yani nüfusun %0.05’i; gece olacak bir depremde ise 9665 kişi yani nüfusun %0.08’i kadar can kaybı olacaktır. Hastaneye nakli gerekecek yaralı sayıları ile can kaybı 3:1 oranındadır(Cambridge Raporu). Buna göre gündüz 18.135, gece ise 28.695 kişinin hastaneye nakli gerekecek şekilde yaralanacağı tahmin edilmektedir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Ekonomik Kayıpların Belirlenmesi;

Bursa Güvenli Kent Projesi kapsamında ekonomik kayıpların belirlenebilmesi için; faaliyetlerde beklenen kayıp dört başlık altında incelenmiştir: Sanayi, Ticaret, Eğitim, Sağlık.

-Sanayi

Bursa Güvenli Kent Projesi kapsamında sanayi alanlarındaki olası kayıpların hesaplanmasında yine sanayi bölgeleriyle ilgili firma sayısı, çalışan sayısı, katma değer ve ihracat miktarı gibi

bilgiler piksel bazına indirgenip değişik tehlike zonlarına düşen değerler bulunmuş, kayıp miktarları ayrıntılı olarak hesaplanmıştır (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

-Eğitim

Kaç tane eğitim kurumunun yıkılacağı, ne kadar can kaybının meydana geleceği ve eğitim hizmetinin ne kadar zarar göreceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla tehlike altındaki okul sayıları bulunmuştur (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4 Tehlike altındaki okul sayısı(Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

Bölgeler	Okul Sayısı	
	İlköğretim	Lise
Sıvılaşma	20	0
Alüvyon Koni	36	7
Alüvyon	102	50
Yamaç Molozu	20	13
Traverten	20	23
Neojen	33	23
Toplam	231	116

Proje kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda; ilköğretim okulunda toplam 21 tane yıkım, 55 tane ağır hasar ve 78 tane yapısal hasar meydana geleceği hesaplanmıştır. Liselerde ise 9 tanesinin yıkılacağı, 23 tanesinin ağır hasara uğrayacağı, 37 tanesinde de yapısal hasar oluşacağı belirlenmiştir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5 Olası okul hasar sonuçları (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

Bölgeler	Hasarlı İlköğretim Sayısı			Hasarlı Lise Sayısı		
	Yıkılma	Ağır Hasar	Yapısal Hasar	Yıkılma	Ağır Hasar	Yapısal Hasar
Sıvılaşma	3	7	8	0	0	0
Alüvyon Koni	5	11	13	1	2	3
Alüvyon	10	27	36	5	13	18
Yamaç Molozu	2	4	7	1	3	4
Traverten	1	3	6	1	3	7
Neojen	0	3	8	0	2	6
Toplam	21	55	78	9	23	37

Bu eğitim kurumlarının yıkılması durumunda olası can kayıpları da hesaplanmıştır. Buna göre ilköğretim okulunda toplam 35 tane öğretmen, 700 tane öğrenci ölmekte, ve lisede ise 27 tane öğretmen, 349 tane öğrenci ölmektedir. Sonuç olarak 1000'den fazla öğrenci ve 60'dan fazla öğretmen hayatını kaybetmektedir (Çizelge 5.6) (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Çizelge 5.6 Olası can kayıpları (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

Bölgeler	İlköğretimde Olası Kayıp		Lisede Olası Kayıp	
	Öğretmen Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı	Öğrenci Sayısı
Sıvılaşma	5	96	0	0
Alüvyon Koni	7	146	3	34
Alüvyon	17	341	16	201
Yamaç Molozu	3	53	3	41
Traverten	2	38	4	53
Neojen	1	25	2	21
Toplam	35	700	27	349

-Ticaret

Şehirdeki ticari alanlar bölgelere göre ayrılarak her bölgenin içindeki piksel değeri için aylık olarak ciro değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7 Bölgelerin aylık ciro değerleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

Bölgeler	Şiddet	Ciro Değeri Aylık (Milyar TL)
Altıparmak	8.1	1200
Altıparmak	8.5	1200
Atatürk	8.1	1000
Atatürk	8.1	1000
Atatürk	8.5	1000
Çekirge	7	1000
Çekirge	8.5	1000
Doğanbey	8.5	50
Fevzi Çakmak	8.1	3000
Fevzi Çakmak	8.5	3000
Gazcılar	8.5	300
Han	8.1	4000
Han	8.5	4000
Haşim	8.1	600
Haşim İşcan	8.1	600
İnönü	8.5	600
Mudanya Yolu	7.5	150
Santral Garaj	8.5	150
Tayyareci Mahmut	8.3	100
Uluyol	8.1	600
Yalova yolu	8.9	3000

Şiddetin mekandaki dağılımına bağlı olarak bu ticari bölgelerde yer alan yapılarda Cambridge Üniversitesi tarafından oranlanılarak bulunan yıkılma, ağır hasar ve yapısal hasar oranları kullanılmıştır. Hazus tarafından hazırlanan senaryoya göre perakende ticaretin yeniden yapılanma süresi yıkılma durumunda 1 yıl, ağır hasarda 9 ay, yapısal hasarda ise 3 ay şeklinde

gerçekleşeceği belirlenmiştir. Buna bağlı olarak hasar oranlarına göre olası kayıp ciro değeri hesaplanmıştır (Çizelge 5.8).

Yalova Yolu ve Hanlar Bölgesi en tehlikeli şiddet değerleri altında bulunduğu ve çok yüksek ciro değerleri döndüğü için, kayıp ciro değerleri en fazla miktarda gerçekleşeceği belirlenmiştir. Hanlar bölgesinde ve Yalova Yolundaki ticarete meydana gelebilecek bir tehlike karşısında da şehrin çok büyük bir şekilde ticari kayba uğrayacağı tahmin edilmektedir (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Çizelge 5.8 Hasar oranlarına göre kayıp ciro değerleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

Bölgeler	Aylık Kayıp Ciro (Milyar)			
	Yıkılma	Ağır Hasar	Yapısal Hasar	Toplam
Yalova yolu	5540.4	10044	3510	19094.4
Han	4833.6	9360	4200	18393.6
Fevzi Çakmak	3625.2	7020	3150	13795.2
Han	2736	5328	3720	11784
Fevzi Çakmak	2052	3996	2790	8838
Altıparmak	1450.08	2808	1260	5518.08
Atatürk	1208.4	2340	1050	4598.4
Çekirge	1208.4	2340	1050	4598.4
Altıparmak	820.8	1598.4	1116	3535.2
Atatürk	684	1332	930	2946
Atatürk	684	1332	930	2946
İnönü	725.04	1404	630	2759.04
Haşim	410.4	799.2	558	1767.6
Haşim	410.4	799.2	558	1767.6
Uluyol	410.4	799.2	558	1767.6
Gazcılar	362.52	702	315	1379.52
Çekirge	0	450	600	1050
Santral Garaj	181.26	351	157.5	689.76
Tayyareci Mahmut	94.8	183.6	99	377.4
Mudanya	27	108	112.5	247.5
Doğanbey	60.42	117	52.5	229.92

-Sağlık

Bursa ilindeki sağlık kuruluşları yüksek şiddet bölgelerinde bulunmaktadır. Buna bağlı olarak, olası kayıplar da yüksek seviyededir (Çizelge 5.9) (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000).

Çizelge 5.9 Sağlık kuruluşlarındaki olası kayıplar (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

Sağlık Kurumu	Tehlike Zonu/ Yıkılma Olasılığı	Olası Faaliyet Kaybı (Yatakta+Ayakta)	Olası Can Kaybı (Yatakta+Ayakta)	Olası Doktor Kaybı	Olası Hemşire Kaybı
SSK Hastanesi	8.5/%6.5	103163+2959	21+0.6	0.7	1.2
Bursa Devlet H.	8.1/%3.7	14659+903	3+0.2	0.4	0.5
A.O Sönmez Ont. H.	8.1/%3.7	738+74	0.1+0.01	0.07	0.08
Çocuk H.	8.7/%7.9	7659+335	1.6+0.07	0.2	0.3

Bursa Yüksek İht. H.	8.5/%6.5	2655+238	0.6+0.05	0.2	0.4
Zübeyde H. Doğum.	8.5/%6.5	3772+1162	0.8+0.2	0.2	0.2
Göğüs Hastalıkları H.	8.5/%6.5	1296+104	0.3+0.02	0.1	0.1
Diş Hastanesi	8.7/%6.5	6224+175	1.3	0.2	0.1
Fizik Ted. Hid. ve Reh.	8.5/%6.5	2739+1613	0.6+0.03	0.1	0.2
Sağ. Uy. Ve Ar. Mer.	8.1/%3.7	15663+80	3+0.02	2.2	2.6
TOPLAM		158568+7643	32+1	4	6

2. Deprem Zararlarını Azaltma Stratejilerinin Geliştirilmesi

- Mevcudu Koruyarak Rehabilitasyon

Olası deprem zararlarının azaltılması amacıyla Bursa valiliği tarafından düzenlenen, belirli aralıklarla kamu kurum ve kuruluşların bir araya gelmesiyle yapılan toplantılarda acil ulaşım sorunları, toplanma, dağılma, barınma alanlarının yeterliliği, acil hizmet birimlerinin yeterliliği ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Konut alanlarının yapılaşma ve kullanım biçimlerine göre risk taşıyan kentsel kullanım alanlarından ayrılması ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır. Mal sahiplerinin çok az bir kısmı kendi imkanları genelinde deprem dayanımlarının artırılmasına yönelik yapılarıyla ilgili çalışmalar yapmasına rağmen kent genelinde bu çalışmalar yaygınlaştırılamamıştır.

Tarihi ve kültürel değeri olan yapıların deprem güvenliklerinin irdelenmesine yönelik olarak da bir çalışma yapılmamıştır.

Kamu yapılarının deprem dayanımlarının belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılarak, gerekli olanlarda güçlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Yeşil ve açık alanların kent genelinde tespitleri yapılmış ve olası bir depremde çadır alanları olarak kullanılmalarına yönelik çalışmalar yapılmıştır.

- Mevcut Altyapının Rehabilitasyonu

Bursa Güvenli Kent Projesi kapsamında olası bir depremde tehlike altındaki altyapıların belirlenmesine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Altyapıların hasargörebilirlik dereceleri Bursa Metropoliten Bölge (1/100,000) ve Bursa Metropoliten Alan (1/25,000) ölçeklerinde incelenmiştir. Senaryo depremine göre de olası hasar dağılımları hesaplanmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında altyapının rehabilitasyon çalışmaları yapılmaktadır.

- Mevcut Yerleşimlerin Rehabilitasyonu

Yerleşmelerdeki risk dağılımlarının belirlenmesi ile ilgili bölüm içinde değinildiği gibi sağlıklılaştırılması yapılacak konut alanlar belirlenmiş, yapılması gerekenlerle ilgili olarak öneriler geliştirilmiştir. Fakat yapılan bu çalışmalar henüz gerçekleştirilmemiştir.

- Risksiz Kentsel Gelişme Alanlarının Belirlenmesi

Yerleşmelerdeki risk dağılımlarının belirlenmesi ile ilgili bölüm içinde değinildiği gibi Bursa ve çevresi bütününde ve ilçeler ölçeğinde Yapılaşmamış Planlı Alanlara yönelik yapılması gerekenlerle ilgili olarak uzun vadede, orta vadede ve kısa vadede nelerin yapılması gerektiğine yönelik öneriler geliştirilmiştir. Fakat yapılan bu öneriler henüz gerçekleştirilmemiştir.

3. Hazırlık Planının Oluşturulması

- Tahliye-Toplanma Alanlarının Belirlenmesi

Olası bir depremde yerleşim genelinde şehir dışına çıkışların güvenilir olarak sağlanması için Ankara, Mudanya, İzmir, Yalova yollarına alternatif güzergahlar, İzmir-Ankara yoluna alternatif yollar belirlenmiştir.

Kent genelinde çadır alan yerlerinin belirlenmiş olmasına rağmen acil durum anında halkın tahliyesi için gerekli küçük toplanma alanları, tahliyenin nasıl yapılacağı belirlenmemiştir.

- Acil Arama-Kurtarma Yardım Planlarının Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Bursa Valiliği tarafında acil arama-kurtarma yardım planlarının hazırlanması ve geliştirilmesi ile ilgili olarak; kurtarma birimlerinin oluşturulması, araç-gereç ve aletlerin envanterlerinin çıkarılması, kurtarma birimlerinin isim, adres ve telefonlarının güncel halde tutulması, kurtarma eğitim çalışmaları, kamu kurum ve kuruluşlarının, sivil toplum örgütlerinin acil yardım ekipleri ile irtibatın ve koordinasyon sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

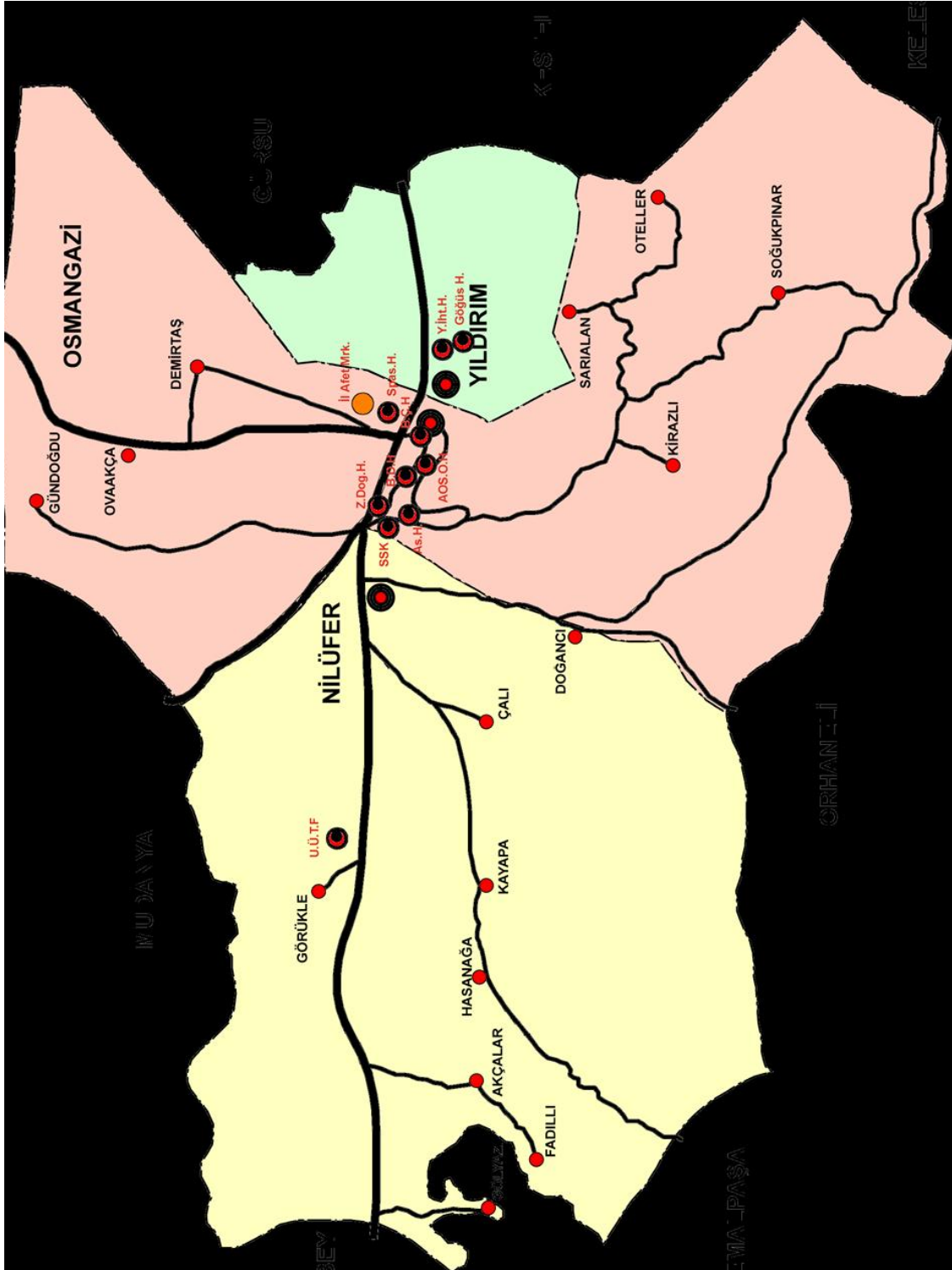
Olası bir deprem sonrasında gerekli hizmetlerin yerine getirilmesinde kullanılacak birimlerin (okul, hastane, morg, mezar alanları vb.) mekansal dağılımları (Harita 5.4, Harita 5.5, Harita 5.6, Harita 5.7, Harita 5.8, Harita 5.9) belirlenmiştir.

- Geçici Barınma

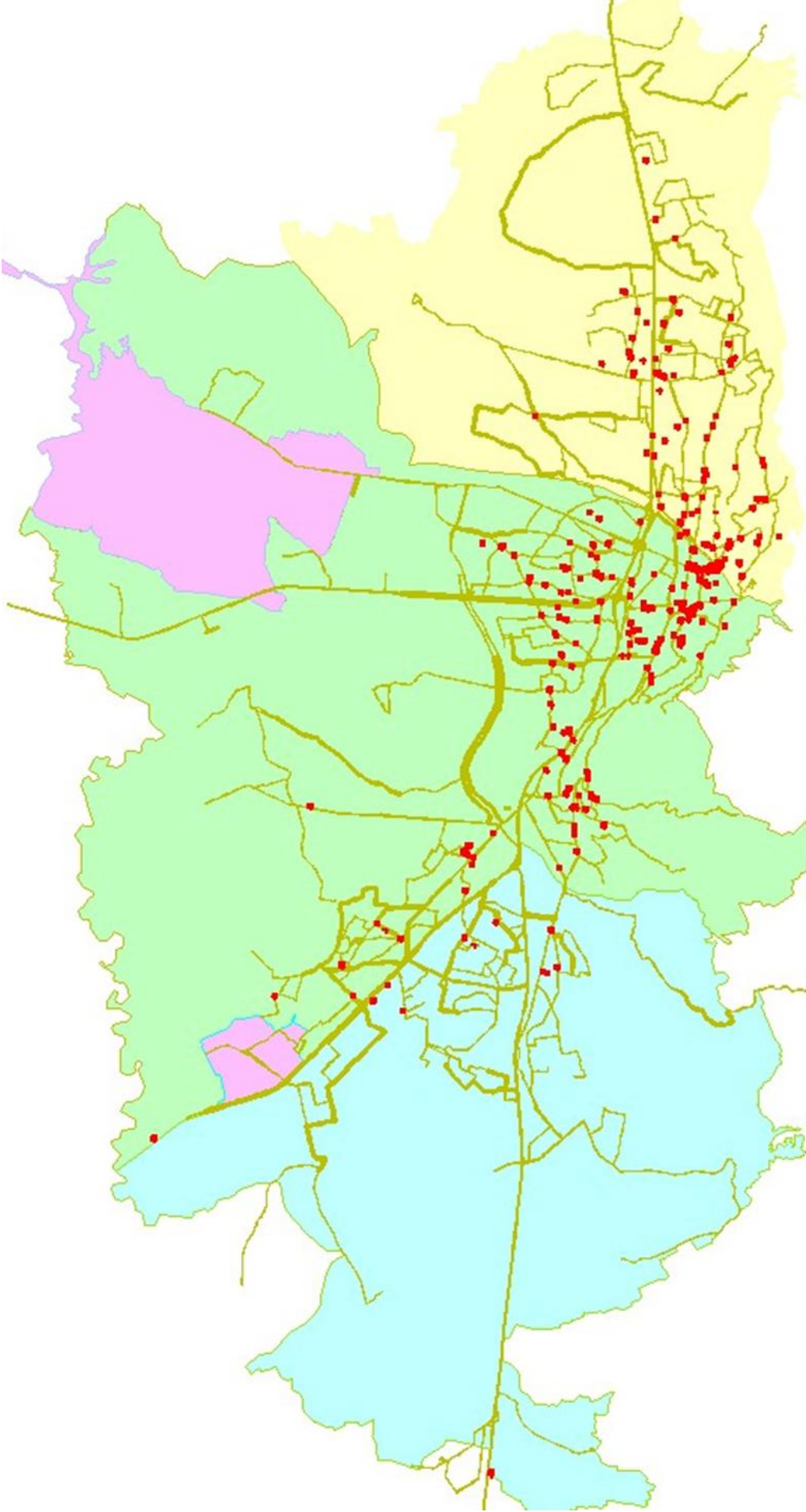
Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafında kent genelinde çadır alanlarının yerleri ve kapasiteleri (Çizelge 5.10), gerekli altyapı ihtiyaçları belirlenmiştir (Harita 5. 10).

Çizelge 5.10 Çadirkent bilgileri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

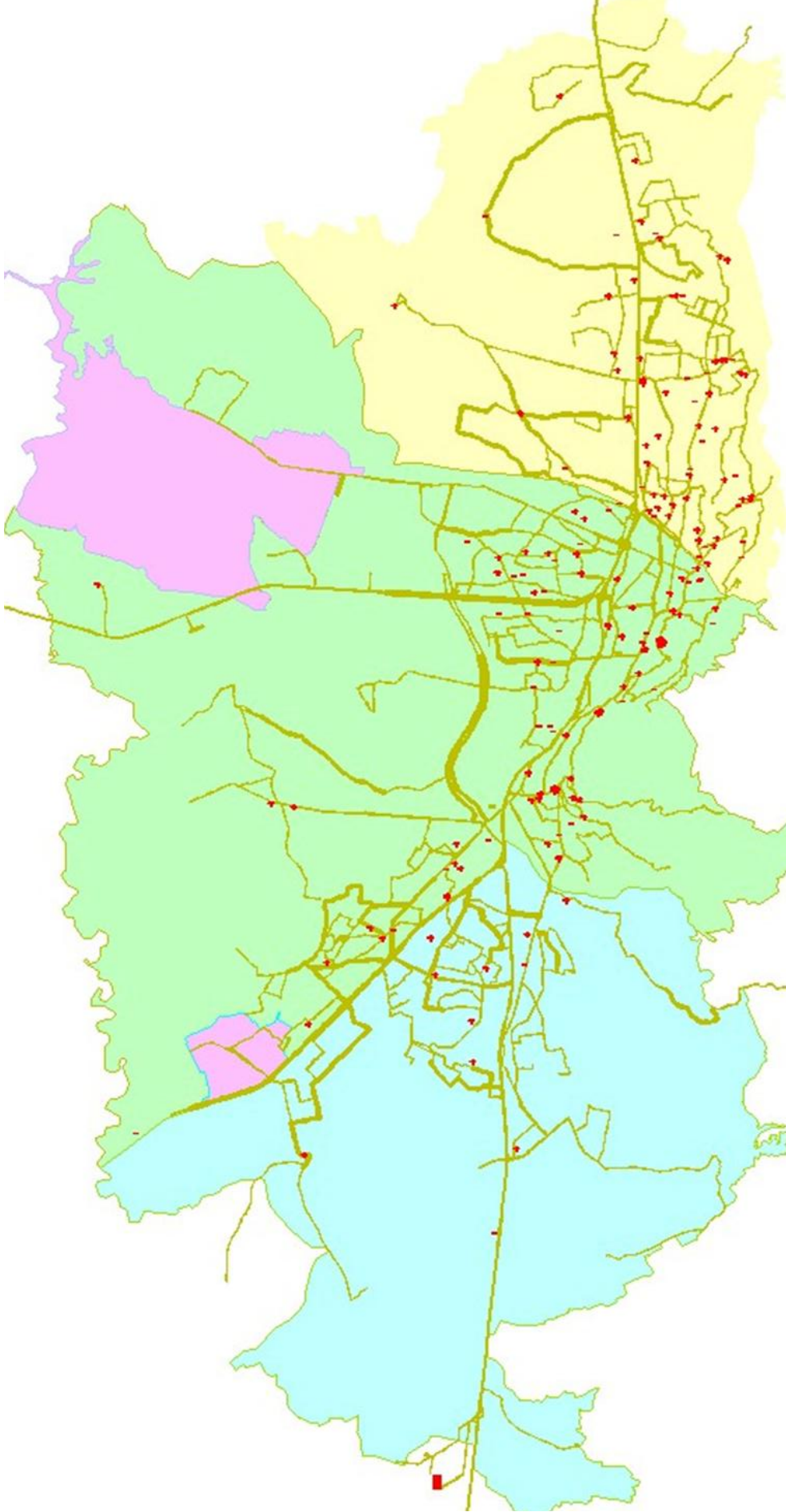
İLÇE ADI	YER	ALAN (m ²)	ÇADIR SAYISI
Yıldırım İlçesi	Otosansit Üstü	369 408.35	12 313
	Vakıf Bursa Spor Tesisleri	253 371.07	8 412
	Samanlı Merası	402 704.55	13 423
	Kaplıkaya Parkı	122 046.34	4 068
	Teleferik Parkı	63 832.72	2 127
	Zafer-Atıcılar Parkı	109 900.91	3 663
	Temenyeri Parkı	61 108.21	2 036
Osmangazi İlçesi	Buttim ve Fuar Alanı	371 160.15	12 372
	Yeniceabat Merası	63 954.41	2 131
	Kültür Park	332 035.03	11 067
	Botanik Parkı ve Zoopark	440 885.34	14 696
	Hürriyet Ziraat Mesire Yeri	110 906.09	3 696
	Hamitler Kültür Parkı	197 435.73	6 581
Nilüfer İlçesi	Nilüfer Cephanelik	186 059.13	6 201
	Beşevler Küçük Sanayi Sistesı	225 806.47	7 526
	Organize Sanayi Bölgesi Gelişme Alanı	1 122 394.51	37 413
	Osmangazi Hipodrumu	313 377.45	10 445
	Özlüce Spor Vadisi	144 592.31	4 819
	Özlüce Merası	245 650.05	8 188
	Ürünü Merası	583 794.40	19 460
	TOPLAM	5 720 423.22	190 637



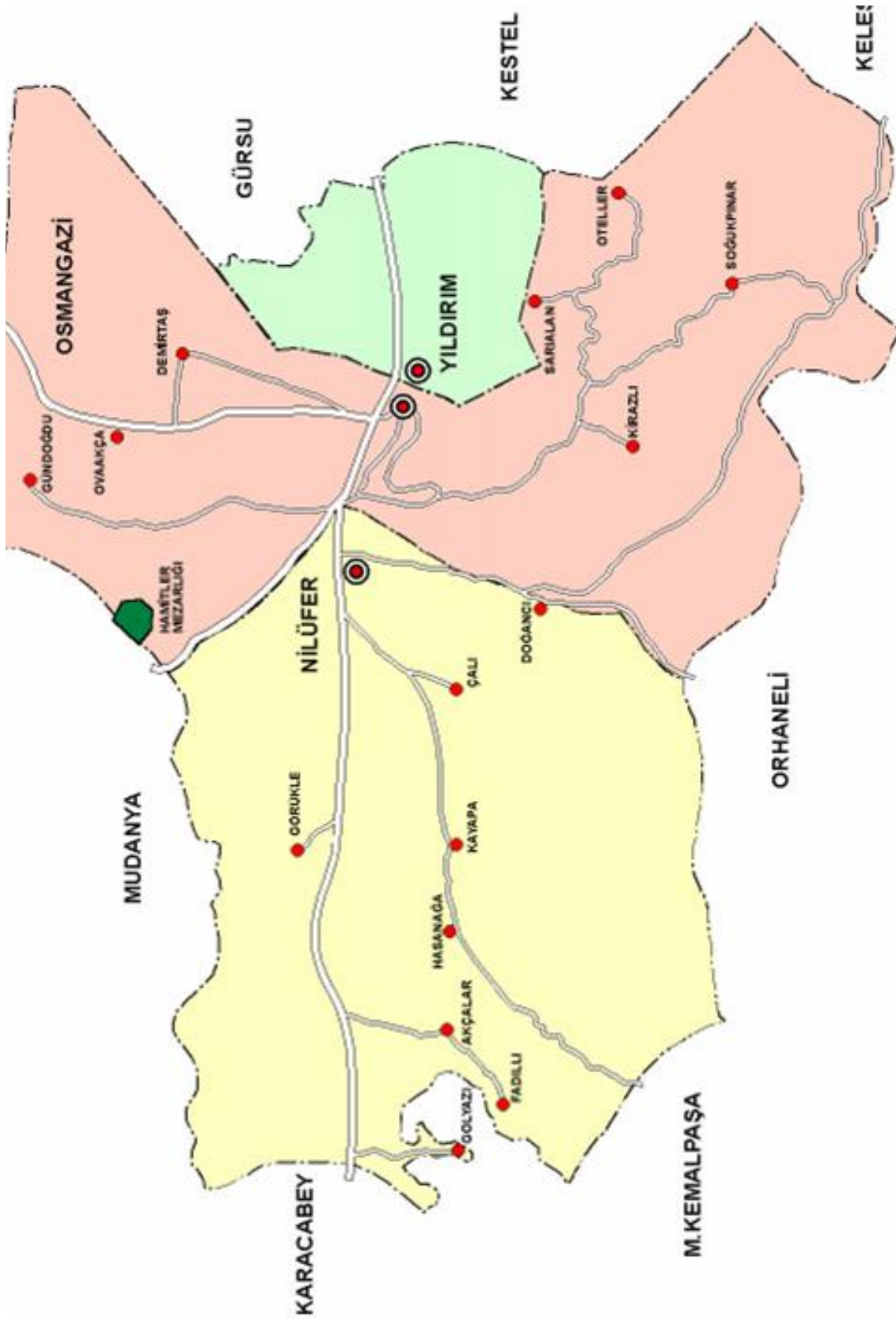
Harita 5.4 Hastane yerleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



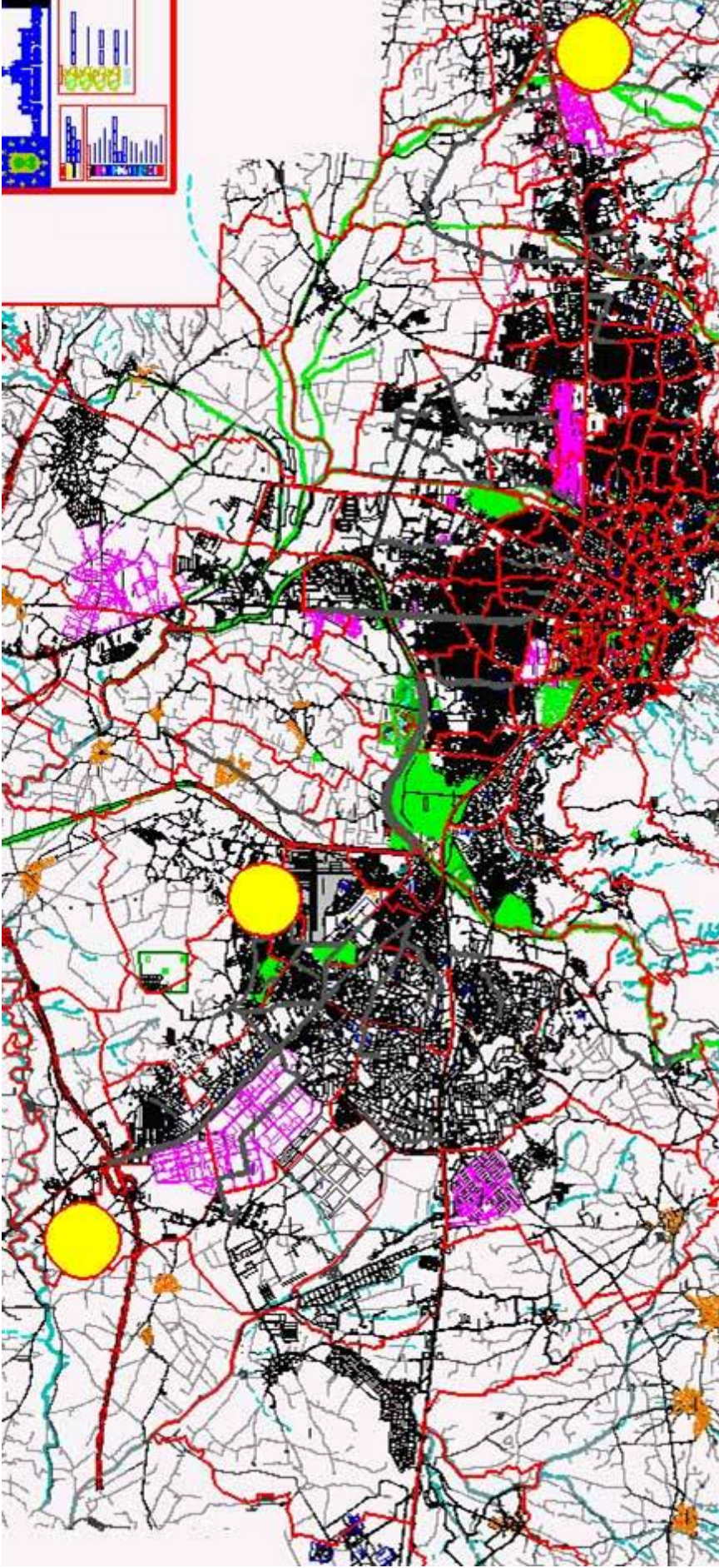
Harita 5.5 Eczane yerleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



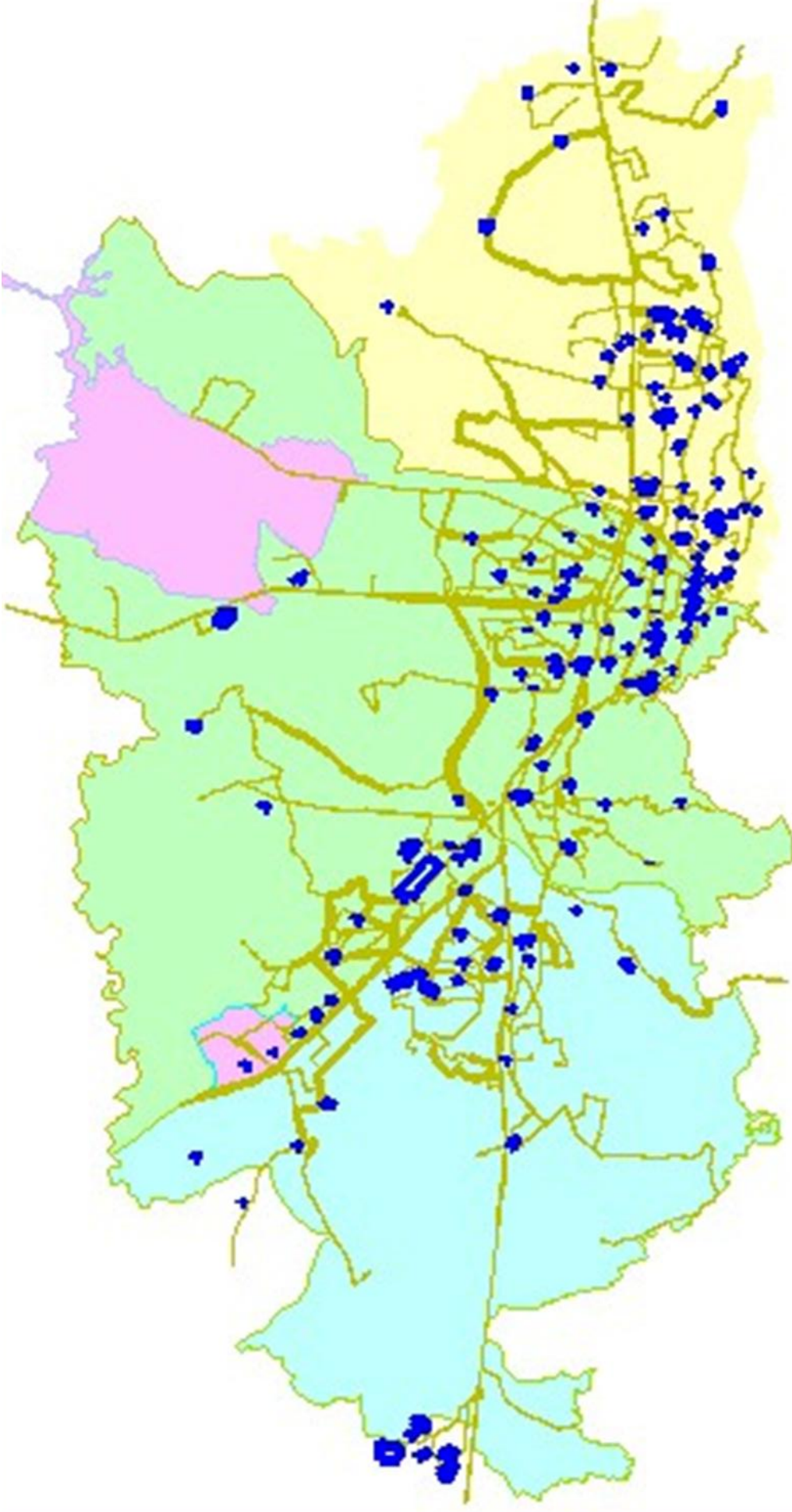
Harita 5.6 Sağlık tesisleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



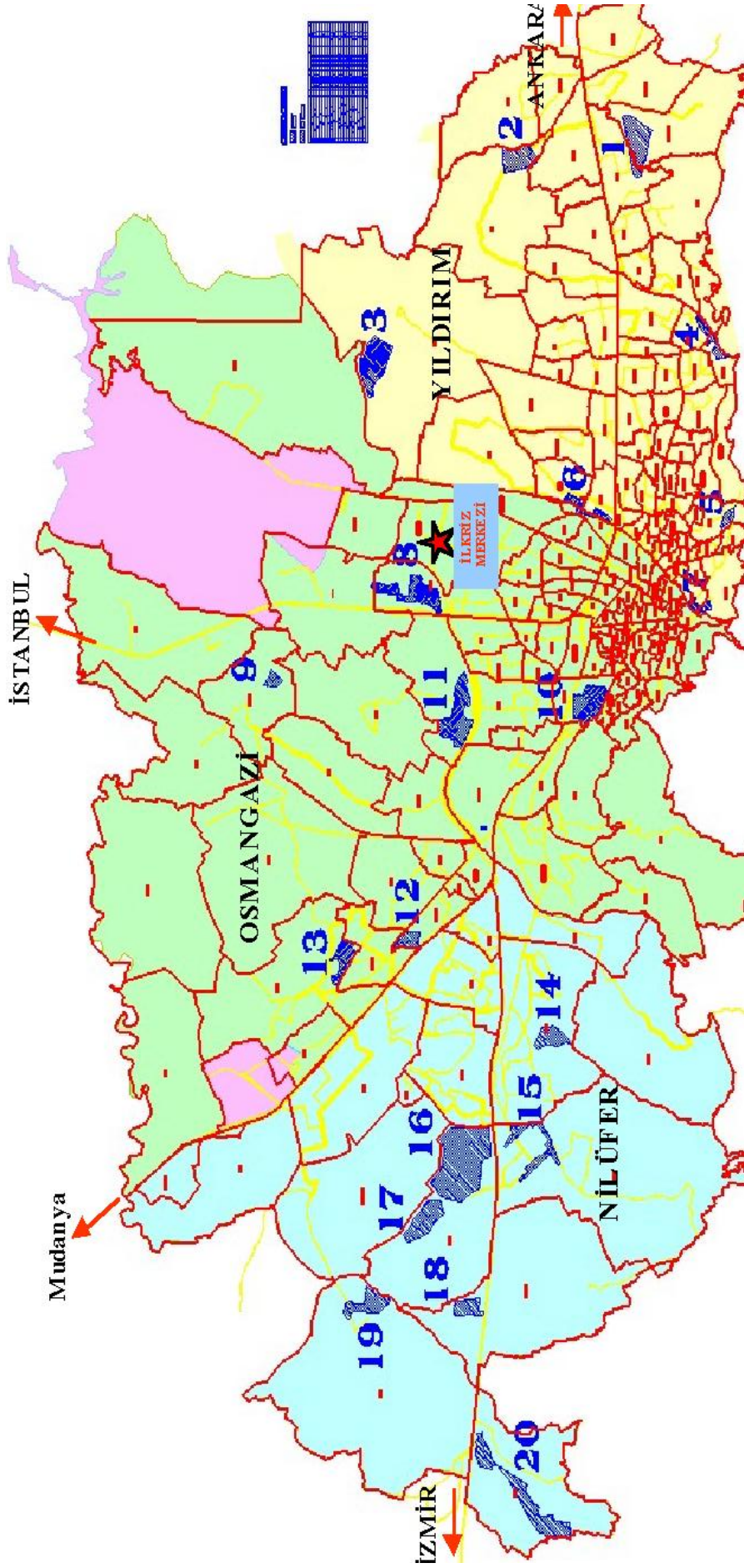
Harita 5.7 Mezarlık yerleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Harita 5.8 Moloz döküm alanları (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Harita 5.9 Eğitim kurumları (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Harita 5.10 İl kriz merkezi ve çadır alanları(Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)

- Deprem Sonrası Yangın, Sel gibi Olaylara Karşı Önlemler

Yangın güvenliğinin sağlanabilmesi için Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından yangın risk haritası (Harita 5.11), hidrant yerlerinin haritası (Harita 5.12), su taşkınına maruz alanların haritası (Harita 5.13) hazırlanmış, yer altı ve yerüstü kaynaklarının, barajların yerleri ve kapasiteleri belirlenmiştir.

- Aileler ve Topluluklar İçin Afet Önlemlerinin Alınması

Bursa Büyükşehir Belediyesi ve İl Sivil Savunma Müdürlüğü tarafından ailelere ve topluluklara yönelik afetlere karşı önlemlerin alınması amaçlı çalışmalar, seminerler, tatbikatlar yapılmaktadır. Afet öncesi gerekli tedbirlerin saptanması, afet sırasında yangını önleyici bilgilerin öğretilmesi, deprem çantası vb. hazırlanması, okullarda afet öncesi, afet anı ve sonrası yapılması gerekenler hakkında öğretmenlerin ve öğrencilerin bilgilendirilmesi vb. çalışmalar yapılmaktadır.

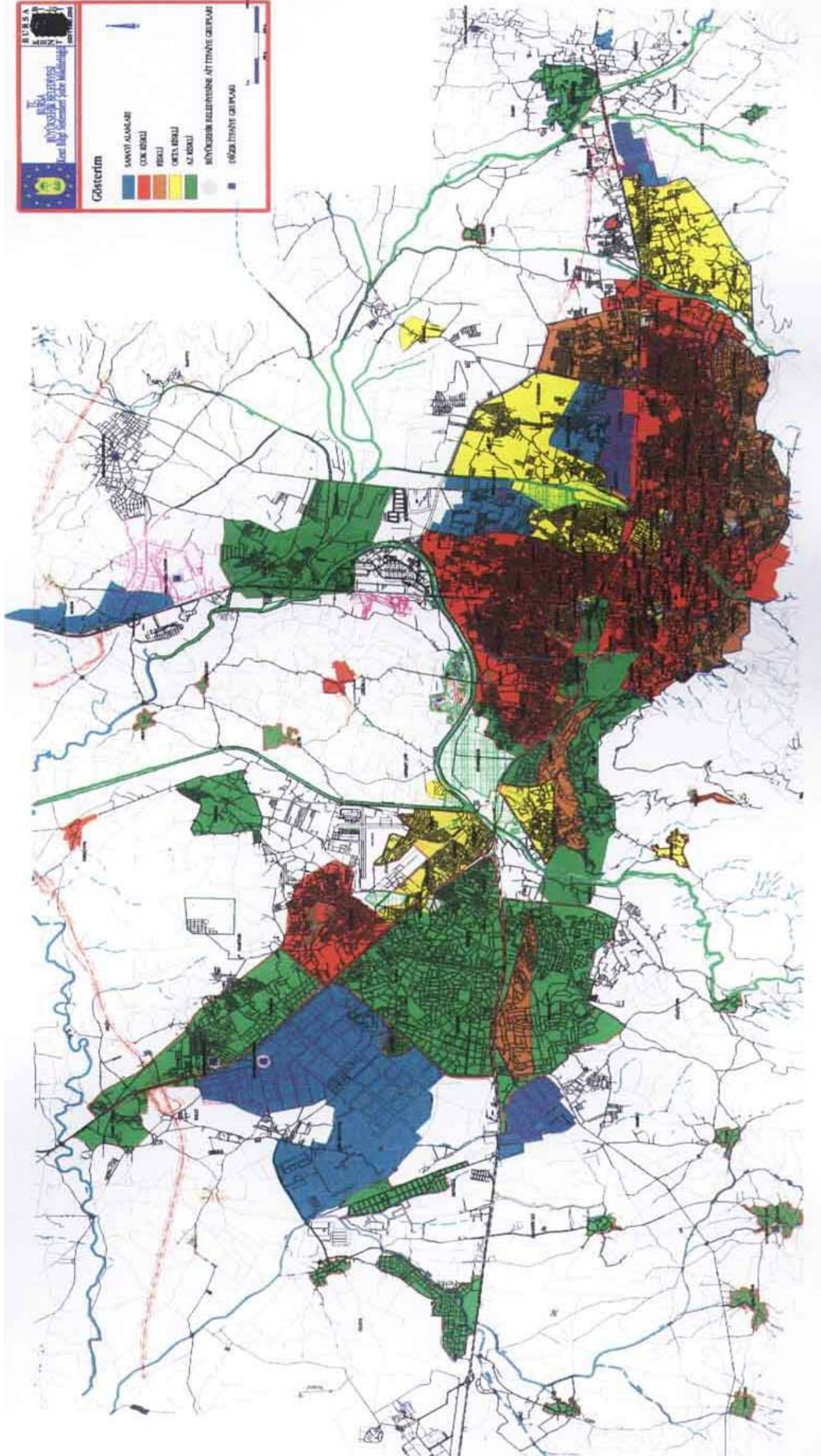
Bu yapılanların kent geneline yaygınlaştırılması için gerekli çalışmalar ve düzenlemeler yapılmalıdır.

- İşletmeler İçin Afet Önlemlerinin Alınması

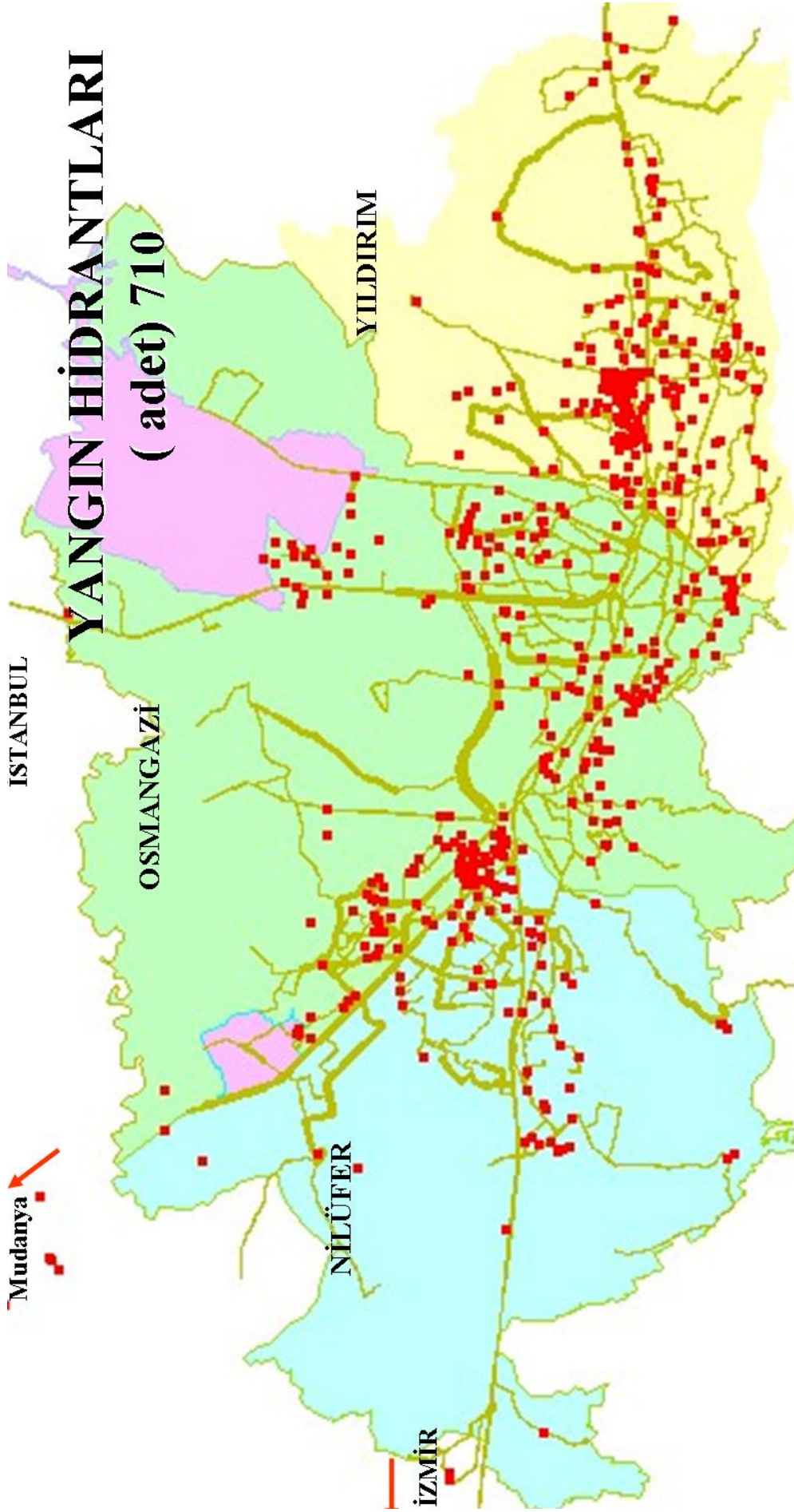
Acil durum anında can ve mal kayıplarının azaltılması amacıyla Sivil Savunma İl Müdürlüğü tarafından özel müessese ve fabrikalarda oluşturulan arama, kurtarma ve yardım ekiplerine yönelik eğitim çalışmaları yapılmaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı tarafından da işyerlerinin yangın güvenliği açısından denetimleri yapılarak, işyeri bünyesinde oluşturulan ekiplere yangından korunma ve kurtarma eğitimi verilmektedir.

- Kaynak Yönetimi ve Stok Oluşturma

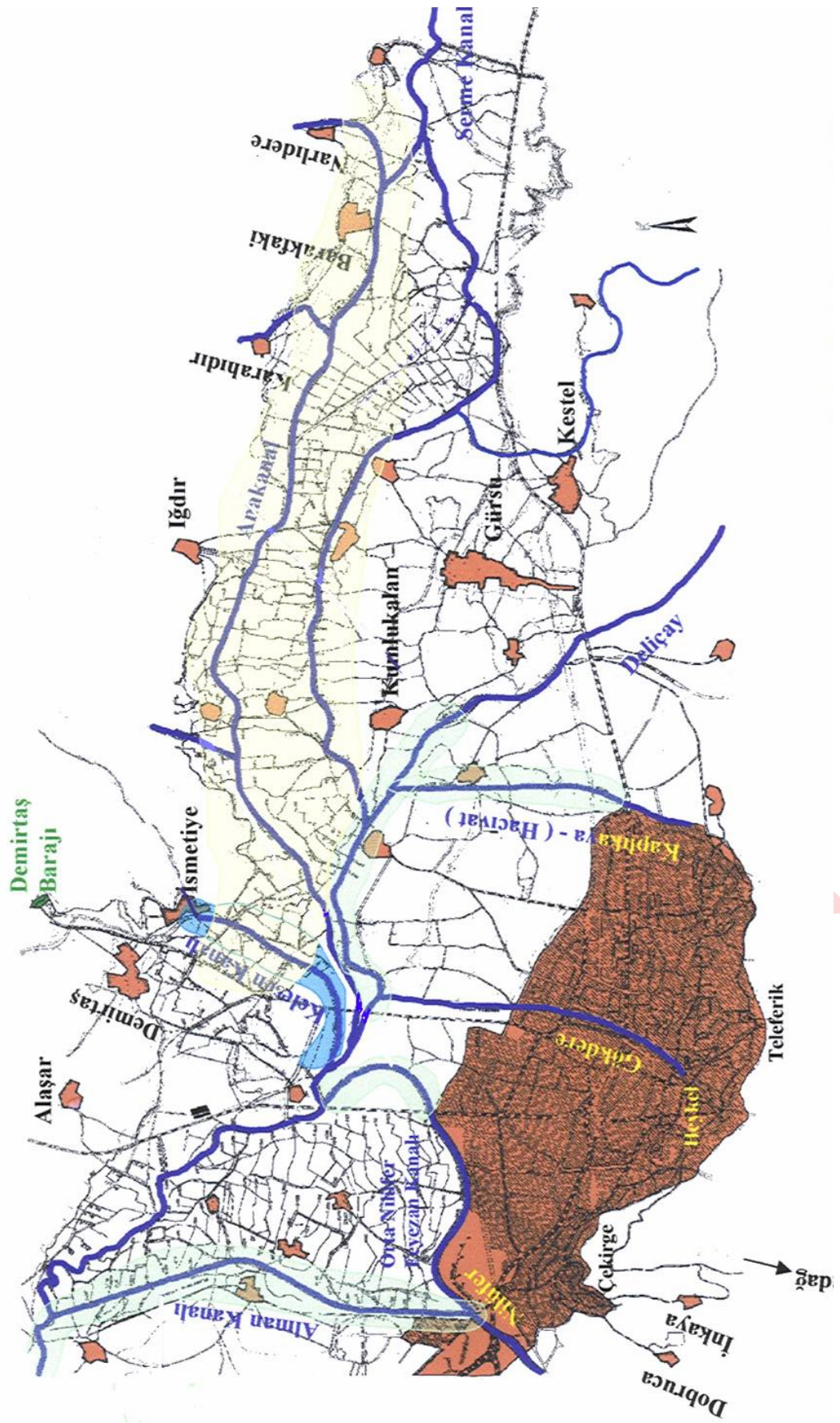
Acil durum anında halkın temel ihtiyaçlarının karşılanabilmesi amacıyla Bursa Valiliği Afet Yönetim Merkezi denetiminde İl Kurtarma ve Yardım Komitesinde yer alan kamu kurum ve kuruluşlar kendi hizmet alanlarına yönelik olarak kaynak yönetimi ve stok oluşturma ile ilgili çalışmalar yapmaktadır.



Harita 5.11 Bursa Büyükşehir Belediyesi yangın risk haritası (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Harita 5. 12 Yangın hidrantlarının yerleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2000)



Harita 5 13 Sın fackın alanları / Bursa Rıvııkşehir Beledivesi 2000)

- Yönetim

Bursa valiliği tarafında il ve ilçe afet yönetim merkezleri oluşturulmuştur. Acil durum anında gerekli iletişim sağlanması için uydu sistemi mevcut olup, sivil savunma ekipleri olası bir durumda müdahale edebilmesi için hazır halde tutulmaktadır.

4. Afet Bilgi Bankasının Oluşturulması

Marmara depremi sonrasında Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından Afet Bilgi Bankası oluşturularak, kente ilişkin eğitim kurumları, sağlık kurumları, itfaiye, eczane, fırın, otel, BESAŞ reyon, cami, çadır alanları bilgileri, hasarlı binalar, kent içi risk haritaları, kent alt yapı bilgileri sisteme girilmiştir. Ayrıca bu kurumların adres bilgileri mevcut Kent Bilgi Sistemleri grafik verileri ile ilişkilendirilerek sisteme girilmiştir. Bu sayede herhangi bir kurum ile ilgili grafik ve metinsel verilere ulaşılabilmekte, yerleri bilgisayardan anında tespit edilebilmektedir. Yine hızlı bir şekilde sorgulanan kurumun hava ve uydu fotoğraflarından yakın çevresi bilgisayar ekranında görülebilmektedir (Bursa Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi Merkezi Daire Başkanlığı, 2001).

5. Halkın Eğitimi, Bilinçli Toplum Oluşturma

Olası bir depremdeki can ve mal kayıplarının azaltılması amacıyla Sivil Savunma İl Müdürlüğü tarafında kamu kurum ve kuruluş, sivil toplum örgütleri, özel müessese ve fabrikalara yönelik eğitim çalışmaları yapılmaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı tarafından da kamu ve kuruluşların itfaiye mükelleflerine, sivil savunma personeline, yakın çevre ilçe itfaiyelerine, gönüllü kuruluşlara, işyerleri ve öğrencilere yangından korunma ve kurtarma eğitimi verilmektedir.

Osmangazi İlçesi'nde seçilen bir pilot mahallede "MAY- Mahalle Afet Yönetimi Projesi" kapsamında mahalle halkının olası bir deprem anında nasıl bir araya gelerek bir organizasyon oluşturacağı ve yardım çalışmalarının nasıl yapılacağı ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

6. Denetim

Bursa ili 4708 sayılı yapı denetimi hakkında kanun çerçevesinde seçilen 18 ilden birisidir. 29.06.2001 tarihinde yürürlüğe giren bu yasadan sonra yapıların projelendirme ve uygulama aşamalarında denetimi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

B. Deprem Anı Aşaması

1. Bilgilerin Toplanması ve İletilmesi

- Sismograf Ağ Sisteminden Bilgilerin Alınması

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü ülke genelinde olduğu gibi Bursa ve çevresindeki sismik hareketliliği izlemektedir.

Eyidoğan (2000), Bursa ili ve çevresinin tarihsel ve güncel olarak yüksek deprem aktivitesi göstermesi nedeniyle en az 20 adet ivme sismografinin çeşitli zemin özellikleri gösteren yerlerde çalıştırılmasını önermektedir.

- Radyo Ağı Sisteminin Kullanılması

Olası bir afet anında ilkyardım ve kurtarma faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi amacıyla Afet Yönetim Merkezi yerleşiminde bulunan radyo frekans sistemi, telli ve telsiz haberleşme, uydu ve data haberleşme ünitesi aracılığıyla kamu kurum ve kuruluş, sivil toplum örgütleri ve acil yardım ekipleri arasında irtibat sağlanabilmektedir.

2. Gerekli Önlemlerin Alınması

Bursa Valisi başkanlığındaki İl Kurtarma ve Yardım Komitesinde yer alan kamu kurum ve kuruluşlar deprem anında zarar azaltma ve halkın yaşamlarını devam ettirebilmesi amaçlı gerekli önlemler için çalışmaları sürdürmektedirler. Bursa Valisi yürütücülüğünde Afet Yönetim Merkezi'nde bir araya gelerek mevcut durumlarının tespiti, iletişim ve koordinasyon amaçlı toplantılar yapmaktadırlar.

C. Deprem Sonrası Aşaması

Deprem sonrası yapılması gereken iyileştirme ve yeniden yapılanma çalışmaları, meydana gelen depremin büyüklüğüne ve yıkıcı etkisine, mevcut kaynaklara, maddi olanaklara bağlı olarak değişmektedir. Bursa valiliği ve Büyükşehir Belediye başkanlığınca deprem sonrasında genel durum değerlendirilmesi yapılarak, öncelikler listesi belirlenecektir. Bu değerlendirmeye bağlı eldeki kaynaklar ve olanaklar yönlendirilecek, gerekli yardımlar alınacaktır.

5.2 Bursa Metropolitan Alanı İçin Yöntem

Deprem öncesinde alınan önlemler, deprem sonrasındaki zararı azaltacaktır. Deprem zararlarının azaltma ve önleme amaçlı modelin ve uygulama adımlarının oluşturulmasından sonraki en önemli adım görev alacak ilgili birimlerin sorumluluklarının belirlenmesidir. Deprem zararlarının azaltılması ve önlenmesi konusundaki sorumlulukların belirlenmesi ve kurumlar arasında koordinasyonun ve eşgüdümün sağlanması, yapılacakların birbirinden bağımsız ve tekrar tekrar yapılmamasını, mevcut kaynakların rasyonel kullanımını sağlayacaktır.

Olası deprem zararlarının azaltılması ve önlenmesi çalışmalarında yer alacak ilgili kurum ve kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin tümünün çalışmalara dahil edilmesi, yetkilendirilmesi, kendilerinden hangi çalışmaları yapmalarının beklendiği bütüncül bir yaklaşım içinde belirlenmelidir. Zarar azaltma ve önleme çalışmalarında katkısı bulunan ilgili birimlerden herhangi birisinin görevini tam olarak yapmaması istenilen amaca ulaşmayı engelleyecektir.

Bu amaçla olası deprem zararlarının azaltılması ve önlenmesi için öneri modelde yer alan faaliyetlerin yapılmasında görev alacak kurum-kuruluşların sorumluluklarının göstermek amacıyla Çizelge 5.12a, Çizelge 5.12b, Çizelge 5.12c hazırlanmıştır. Sorumluluk çizelgesinde bir faaliyetin yerine getirilmesine katılan tüm kurum-kuruluş, sivil toplum örgütleri aynı anda görülebilmektedir. Bu çizelgelerde Bursa Metropolitan Alanı'nda yapılan ve eksik olan çalışmalar sembollerle ifade edilmiştir.

Çizelge 5.11c Sorumluluk çizelgesi – deprem sonrası

Kurumlar	Valilik-Kaymakamlıklar																Destek Birimleri																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Sorumlu Birimler																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Bölge / İl Müdürlükleri																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Uygulamalar	Kurumlar	Devlet Hizmetinin Yeniden Başlatılması	Kamu Hizmetlerinin Yeniden Başlatılması	Zarar Tespiti	Zarar gören bina ve alanların tespiti	Güvenli olmayan binaların yassaklanması, yıkılması	Orta ve az hasarlı binaların onarımı	Zarar gören altyapının tespiti	İkincil tehlikelerin ortadan kaldırılması	Yükümlerin kaldırılması	Depremin Maddi Boyutunun Hesaplanması	Yeni Yapılaşma Çalışmalarının Başlatılması	Yeni yapılaşmanın ve mevcut alanların planlanması	İyileştirme ve yeniden inşa yardım planları	Yasa ve yönetmeliklerin değiştirilmesi	Halkın bilgilendirilmesi	Harita-Yeni Güncelleme	İlçe Belediye Başkanlığı	İlçe Belediye Başkanlığı	Sivil Savunma İl Müdürlüğü	Bayındırlık ve İskan İl Müdürlüğü	Emniyet Müdürlüğü	Sağlık Müdürlüğü	Tarım İl Müdürlüğü	Defterdarlık	DSİ 1. Bölge Müdürlüğü	Milli Eğitim Müdürlüğü	Sosyal Hizmet. İl Müdürlüğü	Orman Bölge Müdürlüğü	Turizm İl Müdürlüğü	Nüfus ve Vatandaşlık Müdürlüğü	Çevre İl Müdürlüğü	Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü	Türk Telekom İl Müdürlüğü	Kamuyolları 14. Bölge Müdürlüğü	Devlet Hava Meydanları İşletmesi	İl Özel İdare Müdürlüğü	Sanayi ve Ticaret İl Müdürlüğü	İl Kültür Müdürlüğü	II Kültür Müdürlüğü	Kızılay	Muhafazat	Muhafazat	Buğla Genel Müdürlüğü	TEDAS-TEAŞ	BOTAŞ	Gamizon Jandarma Bölge Kom.	Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü	Adli Kuruluşlar	Meslek Odaları	Sivil Toplum Örgütleri	Basın Kuruluşları																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

Δ	Uygulayıcı kurum-kuruluş
▲	Uygulayıcı kurum-kuruluş (tamamlanan çalışmalar)
○	Bilgi toplayan- yardımcı kurum-kuruluş

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde yaşanan depremlerin neden olduğu zararlardan, depremler olmadan önce önlemlerin alınması gerektiği öğrenilmiş ve 1940'lı yıllardan sonra afet yönetimi ile ilgili kanunlar ve yönetmelikler hazırlanmıştır. 1959 yılında da yapılan değişikliklerle hala gündemde olan 7269 sayılı Afet Kanunu çıkarılmıştır. Bu yasa genelinde depremlerde oluşabilecek zararların azaltılması ve önlenmesi amacıyla da afet anı ve sonrasında etkili işleyebilecek bir organizasyonun kurulması sağlanmıştır.

Yakın tarihimizde kentsel alanlarda meydana gelerek büyük ölçüde can ve kayıplarına neden olan, ülke ekonomisini ciddi olarak etkileyen depremler yaşanmıştır. Bu depremlerde de görüldüğü gibi yapılanlar deprem anı ve sonrasında yaşanan kriz anındaki ilk yardım, kurtarma ve iyileştirme, yeniden inşa aşamasına yönelik çalışmalar olmuştur. Kentler birbirinden farklı birçok unsuru (ekonomik, sosyal, kültürel, yönetsel vb.) bir arada bulunduran, sürekliği olan, farklı zamanlarda inşa edilmiş yapı stokunun mevcut olduğu yaşama alanlarıdır. Olası bir depremdeki can ve mal kayıpları, yalnızca yapıların yapım sürecindeki yetersizliklerden değil, kentsel alanları planlama ve uygulama aşamasındaki olumsuzluklardan, deprem sonrasındaki faaliyetlerin tam olarak gerçekleştirilmemesinden dolayı artabilmektedir. Yaşadığımız bu depremler, depremler olmadan önce hazırlık ve planlama çalışmalarının yapılmasını, bunlarla birlikte de deprem anı ve sonrasına yönelik yapılacakların planlanarak bir bütünü oluşturması gerektirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Deprem öncesi, anı ve sonrasında yapılması gereken faaliyetlerin bir arada planlanması gerekliliğinden yola çıkılarak; dünyada ve ülkemizde uygulanan yöntemler incelenmiş, değerlendirilmeleri yapılmıştır. Değerlendirme sonucu olarak da ne tür uygulamaların yapılması gerektiği belirlenmiştir. Böylelikle, bir bütünün parçaları olarak görülmesi gereken aşamalara yönelik olarak modellerde, kentsel alanların deprem güvenliklerinin arttırılması gerektiği saptanmıştır. Bunun ise sadece tek yapı ölçeğinde değil, yerleşim ölçeğinde önlemlerin alınmasıyla mümkün olduğu; bu amaçla da kent genelinden mahalle ölçeğine kadar tek tek mevcut risklerin belirlenerek, olası kayıp tahminlerinin yapılması, hazırlık planının oluşturulması, başarı için halkın her aşama ile ilgili bilgilendirilmesi, tüm kamu ve kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin birlikte çalışarak deprem öncesi, anı ve sonrasına yönelik çalışmaların belirlenip gerekli önlemlerin alınması ile sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu değerlendirmeye bağlı olarak olası deprem zararlarının azaltılması için geliştirilmeye çalışılan modelin, deprem öncesi, anı ve sonrasına yönelik olarak genel ilkeleri belirlenmiştir. Bu ilkeler yerleşimlerimizi ve yaşam çevremizi deprem güvenlikli kılmak amacıyla sorunların giderilebilmesi için tanımlanmaya çalışılarak olası deprem zararlarını azaltacak model nerisi geliştirilmiştir.

Bursa ve çevresi 1. derece deprem bölgesinde olup, tarih boyunca önemli hasar yapan depremler yaşamıştır. 1999 yılında yaşanan Marmara depremlerinden de etkilenmiş, can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Bu tarihten itibaren Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa Valiliği tarafından Bursa'nın deprem güvenliğinin arttırılması amacıyla çalışmalar yapılmış ve hala yapılmaktadır. Ancak yapılanların ortak bir amaca yönelik olmasına rağmen birbirinden kopuk olması, belirli bir plan genelinde yapılmaması hedefe ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Bu amaçla geliştirilen öneri model Bursa Metropolitan Alanı'na uyarlanmış, farklı kesimlerce yapılanlar öneri model içinde değerlendirilerek, almaları gereken önlemler belirginleştirilmiştir. Deprem ncesi, deprem anı ve deprem sonrası uygulamaların kurum, kuruluş, sivil toplum örgütleri arasında bir sistem dahilinde yürütülebilmesi için bir yöntem olarak sorumluluk izelgesi hazırlanmıştır. Bu açıdan öneri model Bursa Metropolitan Alanı'nda olası deprem zararlarının azaltılması çalışmalarına katkıda bulunabilecek, uygulamalar açısından da yol gösterici olabilecektir.

Bu doğrultuda Bursa Metropolitan Alanı'nda olası deprem zararlarını azaltacak öneri modelin sonucu olarak;

- Deprem güvenlikli kent için kentsel kusurların ve zayıflıkların azaltılması amaçlı Bursa genelinde yapılan çalışmalar; riski oluşturan depremesel özelliklerin bilinmesi, gerektiği anda doğru müdahalenin yapılabilmesi için daha da özelleştirilerek her mahalle ve/veya ada lğinde yapılmalıdır.
- Bursa'nın büyük bir bölümü imarsız yapılaşmış kaçak ve gecekondur alanlarından oluşmaktadır. Bu alanların büyük bir yüzdesi de deprem açısından yüksek riski taşımaktadır. Bu tür sorunlu alanlarda fiziki mekan dönüşümleri ivedilikle yapılmalıdır.
- Toplumsal bilincin oluşması, sorumlulukların paylaşımı, bilgilerin dağıtımı, kullanımdan kaynaklanan olumsuzlukların giderilmesi için halk eğitilmelidir. Deprem zararlarının azaltılmasına yönelik sorumluluğun her kesime (en üstteki yetkiliden, mahalle sakinine kadar) ait olduğuna yönelik bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

- Bursa Büyükşehir Belediyesince hazırlanan “Afetten Korunma ve Afet Sonrası Eylem Planı” kapsamında belirlenen yerleşim alanlarına yönelik öneriler biran önce uygulanmalıdır.
- Belediye ve Valilik çalışmalarının birarada yürütülmesi için uygun bir kurumsal yapı oluşturulmalı, yetki paylaşımı yapılmalıdır.
- Bina yapım süreçlerinin denetlenmesi ve düzenlenmesi için kurumsal bir tabanın ve işleyişin oluşturulması gereklidir. Oluşturulacak olan kurumsal yapıya bağlı olarak kentsel büyüme ve yapılacak düzenlemeler kontrol altına alınmalı, denetlenmelidir.
- Mikrobölgeleme çalışmasından elde edilecek sonuçlara göre riskleri azaltmak amaçlı alınacak fiziki önlemlerin uygulanmasını sağlamak için yönetmelikler değiştirilmelidir.
- Deprem zararlarının azaltılması amacıyla deprem tehlike ve hasargörebilirlik sürekli, periyodik aralıklarla güncelleştirilmelidir.
- Deprem anı ve sonrası için kilit konumundaki yapıların ivedilikle hasargörebilirlikleri analiz edilmeli, gerekli ise güçlendirilmelerinin yapılması sağlanmalıdır.
- Özel tesislerin deprem performansları ve konut alanları ile olan ilişkileri analiz edilerek, gerekli önlemler alınmalıdır.
- Tarihi ve kültürel değeri olan yapıların deprem dayanımlarının arttırılması için çalışmalar yapılmalıdır.
- Kent genelinde her yapıya ait bina envanter çalışması tamamlanarak, deprem riski taşıyanlar belirlenmeli, onarım ve güçlendirme için gerekli parasal ihtiyacın giderilmesi için mevcut kaynaklar bir araya getirilmelidir.
- Olası deprem zararlarının azaltılabilmesi için yeni yapılacak olan yapıların mevcut deprem riskini arttırmasını önlemek için önlemler alınmalıdır. Bunun için kentsel gelişme alanlarının ve bu alanlarının deprem riskinin belirlenmesi, altyapı hizmetlerinin riske göre yapılanmasının sağlanması gereklidir.

Sonuç olarak, temel amacı Bursa Metropolis Alanında olası deprem zararlarının azaltma amaçlı çalışmalar, kent bütününde çok sayıda etkeni göz önünde bulundurması gereken, uzun vadeli hedefleri ve stratejileri olan kapsamlı çalışmalardır. Deprem güvenli Bursa kenti için, halk katılımlı mahalle ve/veya ada ölçeğinde, kısa vadeli, somut çalışma ve aşamalarla geliştirilen çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akşit, B., Karancı, N.,(2000),“Dinar Depreminden Çıkan Toplumsal ve Psikolojik Dersler ve Bursa’daki Zarar ve Hazırlıklı Olma Etkinlikleri”, Kentsel Yerleşmeler ve Doğal Afetler, Der:Emine KOMUT, Mimarlar Odası Yayını, 2000, Nisan, 41.
- Arkan, B.,(1996), “Dinar Depremi ile İlgili Bilgiler”, Sivil Savunma Dergisi, Ocak-Şubat-Mart 1996, 143:21.
- Atabey, E., (2000), Deprem, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara 2000, 34:36.
- Ataman, O., Tabban, A.,(1977), “Türkiye’de Yerleşme Alanlarının Doğal Afetler İle İlişkileri”, Mimarlık, 1977/4:25.
- Aydın, M.,(2002), Afet Önlemleri/ Afet İyileştirmesi Kursu Raporu, Japonya Uluslararası İşbirliği (JİKA) Organizasyonu, Ocak 2002, (Bursa Vali Yardımcısı).
- Bağcı, G.,(2000), “Güney Marmara Bölgesinin Depremselliği”, Güney Marmara Depremleri ve Jeofizik Toplantısı, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, 22 Eylül 2000, 22.
- Barbarasoğlu, G., (2000), “Firmalarda Kriz Yönetimi”,Proje Yönetimi Semineri, 2000.
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, (1996), “Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası (18.04.1996), İndeks”, Temmuz 1996, Ankara, 8.
- Bayülke, N., “27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depreminde Yapısal Hasar”, <http://deprem.gov.tr> , Deprem Araştırma Dairesi, Ankara.
- Berkdemir, C., (2002), “Afet Önlemleri/ Afet İyileştirmesi Kursu Raporu, Japonya Uluslararası İşbirliği (JİKA) Organizasyonu, Şubat 2002, (İtfaiye Daire Başkanlığı Eğitim ve İdari İşler Şube Müdürü).
- Beynon, J., (1990), “Earthquakes and Traditional Asian Buildings”, Mimar 37,1990.
- Boyut Yayın Grubu,(2000), Yeryüzü ve Deprem, 2000, 35-38.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, (1999), Afetten Korunma ve Afet Sonrası Eylem Planı, 01/10/1999.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, (2000), Bursa Güvenli Kent Projesi, 2000.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi Kentsel Gelişme Şube Müdürlüğü Zemin Etütleri Araştırma Şefliği, (2000), Nilüfer, Osmangazi ve Yıldırım ilçeleri Jeolojik, Jeofizik, Jeoteknik Değerlendirme Raporu, Aralık 2000.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi Merkezi Daire Başkanlığı, (2001).
- DİE, “Haber Bülteni”, 28.10.1999.
- Erdik, M., (1999), “İstanbul İçin Kapsamlı Bir Deprem Afet Master Planı Geliştirilmesi”, Deprem Güvenli Konut Sempozyumu, 1999, Ankara,18-37.
- Erdik, M., (2000), “Şiddetli Deprem Zeminden Çok Bina Ayrımı Yapar”, Bilim Teknik Dergisi Cumhuriyet Gazetesi Deprem Özel Sayısı, 19 Ağustos 2000, 700:3.
- Ergünay, O., (1993), “Comprehensive Disaster Management”, Afete Karşı Hazırlık ve Yönetim

Kursu, Seçme Bildiriler, Bayındırlık İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, , 1993, Ankara, 64:23.

Ergünay, O., (1995), “Afet Yönetiminde Verimli Kaynak Kullanımı İçin Gerekli Kuramsal ve Yasal Çerçeve”, Türkiye Mühendislik Haberleri, 1995, Eylül, 379:10.

Ergünay, O., (1999), “Afet Yönetimi Nasıl Olmalı” İTÜ Vakıf Dergisi, 1999 Aralık, 30:79.

Eyidoğan, H., (1986), “Türkiye’nin Sismoteknik Özellikleri”, Deprem, Panel / Seminer, 13 Mart 1986, YEM,3.

Eyidoğan, H., (1995), “Bölgemizde Deprem ve Depreme Dayanıklı Yapı Üretimi Sempozyumu”, Türkiye Hazır Beton Birliği, 14 Nisan 1995, Bursa, 7.

Eyidoğan, H., (2000), “Bursa ve Çevresinin Depremselliği ve Beklenen Yer Hareketleri”, Güney Marmara Depremleri ve Jeofizik Toplantısı, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, 22 Eylül 2000, 56-63.

Guide to Disaster Prevention, (2000), Disaster Prevention Division, Tokyo Metropolitan Government, Published March 2000.

İTÜ Afet Yönetim Merkezi, (2001), Acil Durum Yönetim İlkeleri, 2001, İstanbul, 1:12-15.

Karaesmen, E., (1996), Deprem ve Sonrası, Türkiye Mühendisler Birliği, 1996, Ankara, 125.

Karancı, N., Akşit, B., Sucuoğlu, H., (1996), “Dinar’da Afet Yönetiminin Psiko-Sosyal Boyutları, “Erzincan ve Dinar Deneyimleri Işığında Türkiye’nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu, 15-16 Şubat 1996, Ankara, 273-283.

Karaosman, A., Şengezer, B., Kılıç, A., Çabuk, A., Kıvırcık, H., A.Gülmez, N., Güney, C., “İstanbul-Merdivenköy Afet Riskleri Belirleme ve Önleme Çalışması”, Merdivenköy Gönüllüleri Sivil Kuruluşu(yayınlanmamış).

Kıral, Ö., (2000) “Erzincan Depremi Rehabilitasyon ve Yeniden Yapılandırma Projesi Uygulamasının Değerlendirilmesi”, Kentsel Yerleşmeler ve Doğal Afetler, Der: Emine KOMUT, Mimarlar Odası Yayını, 2000, Nisan, 126-140.

Lagorio, H. J., (1990), Earthquake, John Wiley&Sons, Inc., 1990, 239-240.

ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi Raporu, (1998), “3194 Sayılı İmar Kanunu ve Yönetmeliklerinin Revizyonu Tasarısı”, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü,(genel koordinasyon: Polat Gülkan), 1998, Ankara, 1:5-26.

Önel, H., (2000), “Deprem Karşısında Çağdaş Taşıyıcı Sistemler ve Mimarlık”, Deprem ve Mimarlık Panel/ Forum, Batı Akdeniz Mimarlık, TMMOB Antalya Şubesi, 2000, Ocak, 14:22.

Özmen B., Nurlu M., Güler H., (1997), “Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi”, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 1997, Ağustos, 10.

Pampal, S., (2000), Depremler, Alfa Yayını, 2000, Ocak, 65.

PSOMAS Firması , “Doğal Afetlere(Depreme) Hazırlıklı Olma Planı Tablosu”.

Resmi Gazete, 2000 yılı Programı, 21/11/1999, 66.

Selvitopu, F., (2002), “Radius Projesi ve İzmir’de Deprem Senaryosu”, Kentlerin Depreme

Hazırlanması ve İstanbul Gerçeği Sempozyumu, Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi Afet Komitesi, 8-9 Şubat 2002, Taşkışla- İstanbul(yayınlanmamış).

Sey, Y., (1999), "Deprem Bölgelerinde Yerleşme ve Konut", Mesa Yayınları, 1999, Ankara, 60.

Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, Y., "Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu (M.Ö. 2000-M.S.1900)", TÜBİTAK, Proje No:TBGA-341, 1981, İstanbul.

Şengezer, B., Dikçınar, B., Koç, E., Hökelek, S., "İstanbul'da Deprem Riskine Karşı Kentsel Mekanda Planlama Alternatifi Arayışında Fikirtepe Örneği", Kentlerin Depreme Hazırlanması ve İstanbul Gerçeği Sempozyumu, Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi Afet Komitesi, 8-9 Şubat 2002, Taşkışla- İstanbul(yayınlanmamış).

Şengezer, B., (1991), "Türkiye'de Kentsel Alanlarda Sismik Riskin İncelenmesi ve Afet Etkilerinin Azaltılmasına Yönelik Yeni Planlama Stratejilerinin Geliştirilmesine İlişkin Bir Araştırma", Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 1991, İstanbul.

Şengezer, B., (1999), "13 Mart 1992 Erzincan Depremi Hasar Analizi ve Türkiye'de Deprem Sorunu", Y.T.Ü. Basın Yayın Merkezi, 1999, İstanbul, 334.

Şengezer, B., Kansu, H., (2001), "Kapsamlı Afet Yönetimi", Y.T.Ü. Basın Yayın Merkezi, Sayı: MF.ŞBP-01.002, 2001, İstanbul.

Şengezer, B., (2002), Japonya ve ABD'de Afet Yönetimi, Kentlerin Depreme Karşı Hazırlanması", Kentlerin Depreme Hazırlanması ve İstanbul Gerçeği Sempozyumu, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, 8-9 Şubat 2002, İstanbul, 37-62.

T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, "Depremler 1999".

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Kriz Merkezi, (2002), 24.01.2002 Tarihli Rapor.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, (1989), Kanunlar ve Yönetmelikler, 1989, Ankara, 31-56.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, (1993), 13 Mart 1992 Erzincan Depremi, 1993, Ankara.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, (1999), Bayındır ve İskan Bakanı Koray Aydın'ın 2000 Mali Yılı Bütçe Kanunu Tasarısı'nın TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu'na Sunuş Konuşması, 18 Kasım 1999, Ankara.

Taş, M., (1995), "Türkiye'de Endüstri Yapılarında Deprem Sorunu", Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1995, 42.

Tezcan, S., (1996), "Dinar Depremi'nin Düşündürdükleri", Erzincan ve Dinar Deneyimleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu, 15-16 Şubat 1996, Ankara, 17.

Türkiye Deprem Vakfı, (1999), Hazır Beton Dergisi, "Deprem Sayısı Eki", 1999.

Whitman R. V., Lagorio H. J., "The Fema-Nibs Methodology for Earthquake Loss Estimation", <http://www.fema.gov/hazus>.

İNTERNET KAYNAKLARI

[1]<http://www.afet.gen.tr/deprem/adana.html>

[2]<http://www.die.gov.tr>

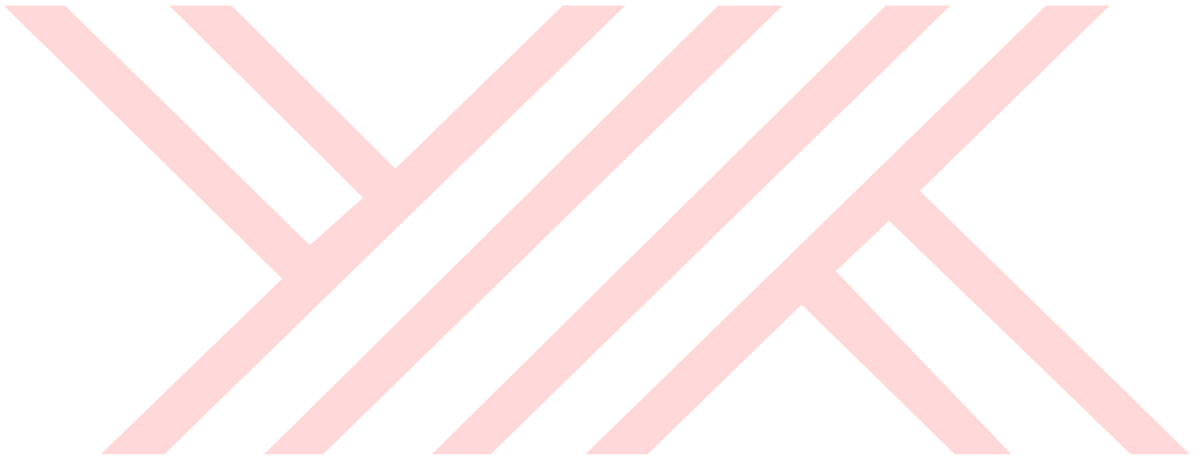
[3]<http://www.geohaz.org/radius/GuidelineCont.html>, “Guidelines for Radius-Type Risk Management”.

[4]<http://www.mta.gov.tr>

[5]<http://www.sayisalgrafik.com.tr/deprem>

[6]<http://www.fema.gov/about/index.stm>

[7]<http://www.ibb.gov.tr/deprem>



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 13.11.1972

Doğum yeri Ankara

Lise 1986-1989 Ankara Ayrancı Lisesi

Lisans 1990-1994 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 1994-1997 İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Yüksek Lisans Programı

Doktora 1997-2003 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Doktora Programı

Çalıştığı kurumlar

1995-devam ediyor Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü