

# Resilience



Dirençlilik

ISSN: 2602-4667

December, 2017 Volume: 1, Issue: 1

Aralık 2017 Cilt: 1, Sayı: 1



# Resilience

## Editörler

Nilgün OKAY

Esmâ BULUŞ KIRIKKAYA

## Alan Editörleri

Aslı AKAY

Bülent ÖZMEN

Çağlar AKGÜNGÖR

Deniz GERÇEK

İsmail Talih GÜVEN

Muammer TÜN

Murat ERCANOĞLU

Nehir VAROL

Osman Nejat AKFIRAT

Seda KUNDAK

Serpil GERDAN

Tahir Serkan IRMAK

Timur GÜLTEKİN

Tolga GÖRÜM

Yıldız ÖZTAN ULUSOY



# Resilience

## İçindekiler

Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği (Araştırma Makalesi) <b>Community Resilience Against Disasters (Research Article)</b>	1
Nehir VAROL, Esmâ BULUŞ KIRIKKAYA .....	
Afet Zararlarının Azaltılmasında Toplum Tabanlı Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi: Kocaeli Örneği (Araştırma Makalesi) <b>Community Based Observational Neighborhood Hazard Analysis Training For Disaster Mitigation: Kocaeli Example (Research Article)</b>	11
Serpil GERDAN, Ahmet ÖZDEMİR .....	
Okul Tabanlı Afet Eğitimi (Araştırma Makalesi) <b>School Based Disaster Education (Research Article)</b>	21
Bülent ÖZMEN, Zeynep Didem İNCE .....	
Değirmendere'nin CBS Tabanlı Deprem Risk ve Network Analizi (Araştırma Makalesi) <b>The GIS-Based Earthquake Risk and Accessibility Analysis of Değirmendere (Research Article)</b>	31
İsmail Talih GÜVEN, Deniz GERÇEK .....	
Türkiye'deki Kömür Madeni Kazalarına İlişkin Değerlendirme (Araştırma Makalesi) <b>Evaluation of the Coal Mines Accidents in Turkey (Research Article)</b>	47
Leyla DERİN, Nehir VAROL, Sadi UYMAZ .....	
Dirençliliğin Temelleri (Araştırma Makalesi) <b>Redix of Resilience (Research Article)</b>	55
Seda KUNDAK .....	



# Resilience

## Editörlerden,

Yayın hayatına 2017 yılında başlayan Resilience (Dirençlilik) Dergisi'nin ilk sayısını sunmaktan büyük bir mutluluk duymaktayız. Türkçe/İngilizce olarak yayınlanan dergimizde afetler karşısında dirençliliği ele alan tüm alanlarda ulusal ve uluslararası düzeyde bilimsel özgünlük içeren makalelerin yer verilmesi amaçlanmaktadır. Yılda İki sayı olarak yayınlanması kararlaştırılan derginin Editör Kurulu ve makale incelemelerini yapan hakemleri gönüllülük ilkesi ile destek vermektedir. Dergiye gönderilen makaleler Editör Kurulu tarafından belirlenen konunun uzmanı iki bağımsız hakem tarafından incelenmekte ve görüşleri doğrultusunda yayınlanma kararı Editör Kurulu tarafından verilmektedir.

Afetlerde Türkiye'nin ortak gücünü simgeleyen yetkili kurumu AFAD (Afet Acil Durum Başkanlığı) önderliğinde afet tehlike ve risklerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi, risklerin ve azaltılması için topyekün alınacak her türlü önlemin Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP)'nın uygulamaya geçirilmesi ile daha dirençli bir toplum ve daha güvenli yerleşim alanlarının oluşmasına ve hatta sürdürülebilir kalkınmaya da katkı sağlanacağı şüphesizdir. Resilience bu kapsamda bölgenin akademik bilgi birikimini ortaya koyabileceği bilimsel bir platform oluşturma çabası açısından önem taşımaktadır.

Resilience'in bu ilk sayısında ele alınan konulardan kısaca bahsedecek olursak;

**"Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği"** başlıklı makalede, afet dirençliliği kavramı irdelenmiş ve UNISDR tarafından başlatılan gündeme getirilmiş olan HFA ve Afet Risklerinin Azaltılmasına Yönelik Sendai Eylem Çerçeve Planı (2015-2030) kapsamında, toplumun afet direncinin artırılmasına yönelik yapılabilecek çalışmalar değerlendirilmektedir.

**"Afet Zararlarının Azaltılmasında Toplum Tabanlı Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi: Kocaeli Örneği"** adlı çalışmada Kocaeli Mahalle Halkı Afetlere Hazırlık Eğitimi" projesinde yer alan "Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi" uygulaması anlatılmaktadır. Afet zararlarının azaltılması konusunda toplumun duyarlılığını artırmak başarılı bir afet yönetiminin en önemli parçalarından biri olduğu vurgulanmaktadır.

**"Okul Tabanlı Afet Eğitimi"** konulu araştırmada, Milli Eğitim Bakanlığı ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA)'nın ortaklaşa yürüttüğü "Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi" kapsamında yapılan çalışmalar ve faaliyetler, hazırlanmış olan kitaplar ve elde edilen sonuçlar hakkında bilgiler vermek ve bu yönde yapılacak çalışmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

# Resilience

**“Değirmendere'nin CBS Tabanlı Deprem Risk ve Erişebilirlik Analizi”** isimli araştırmada ise, Değirmendere beldesinde, öncelikle 17 Ağustos 1999 depreminde oluşan hasarlar ve sebepleri incelenmiş, bu bölgede deprem zararlarını azaltma amacıyla yapılmış olan çalışmalar ve Coğrafi Bilgi Sistemleri anlatılmaktadır.

**“Türkiye'deki Kömür Madeni Kazalarına İlişkin Değerlendirme”** isimli araştırmada ise, Soma maden kazası örneği üzerinden Türkiye'de meydana gelen kömür madeni kazalarının değerlendirilmesi ile risk azaltma çalışmaları tartışılmıştır.

**“Dirençliliğın Temelleri”** isimli araştırmada Dirençliliğın etimolojik ve kavramsal gelişimi günümüz literatürü ile kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır.

Bu sayıda çalışmaları yayınlanan değerli yazarlarımıza katkıları için teşekkür ederiz.

Dirençli bir toplum oluşturma konusunda çaba sarf eden tüm araştırmacıları değerli çalışmalarlarıyla Resilience'a katkıda bulunmaya davet eder, bu güç birliğının dirençli bir toplum olma yolunda olumlu bir adım olmasını dileriz.

Resilience Dergisi  
Editör Kurulu

Dirençlilik





## Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği

*Nehir VAROL<sup>1\*</sup>, Esmâ BULUŞ KIRIKKAYA<sup>2</sup>*

### Öz

Afetler günlük yaşamı alt üst eden, can ve mal kayıplarına yol açabilen, insan çevre arasındaki dengenin bozulmasına neden olan olaylardır. Doğal ya da teknolojik tehlike, risk ve kırılganlık ile birleştiğinde yıkıcı afetler meydana gelebilir. Son yıllarda, ekonomik, sosyolojik, çevresel ve fiziksel kırılganlıkların artmasıyla özellikle gelişmekte olan ülkelerde, afetler daha sık yaşanmaya başlamıştır. ISDR 2015 raporuna göre; dünyada afetlerden kaynaklanan maddi hasarın yıllık ortalama 314 milyar ABD dolarına ulaştığı tahmin edilmektedir. Son 10 yılda sadece meteorolojik kökenli afetlerin sayısı % 14 oranında artmıştır. Afetlerin olası etkilerini azaltmak; ancak başarılı bir afet risk yönetimi ve toplumun afetlere karşı direncinin artırılması ile mümkün olabilecektir. Toplumda afetlere karşı direnç az, zarar görebilirlik /kırılganlık fazla ise, afet oluşumu ve afetlerin olası etkilerine maruz kalmak kaçınılmaz olur. Bu makalede afet dirençliliği kavramı irdelenmiş ve UNISDR tarafından gündeme getirilmiş olan HFA ve Sendai Eylem planları çerçevesinde, toplumda afetlere karşı direncin artırılması için yapılabilecek çalışmalar değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dirençlilik, afet risk yönetimi, Hyogo Eylem Planı, Sendai Eylem Planı

## Community Resilience Against Disasters

### Abstract

Disasters effects daily life and can lead loss of life and property, and destabilize the human environment. When combined with natural or technological hazard, risk and vulnerability, destructive disasters may occur. In recent years, with increasing economic, sociological, environmental and physical vulnerabilities, disasters have begun to occur more frequently, especially in developing countries. According to ISDR 2015 report; it is estimated that the property damage caused by disasters in the world reaches an average of 314 billion US dollars annually. In the last 10 years, only the number of meteorological disasters has increased by 14%. Reducing the possible effects of disasters can be possible with a successful disaster risk management and with increasing disaster resilience. If the disaster resilience is low in the society and the vulnerability is high, it is inevitable to be exposed to the disasters and its destructive effects. This article examines the concept of disaster resilience and assesses the work that can be done to increase disaster resilience in society in the framework of the HFA and Sendai Action Plans, which have been brought to the agenda by UNISDR.

**Keywords:** Resilience, Disaster Risk Management, Hyogo Action Plan, Sendai Action Plan

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Beypazarı MYO, Acil Durum ve Afet Yönetimi Bölümü, [nehir.varol@ankara.edu.tr](mailto:nehir.varol@ankara.edu.tr)

<sup>2</sup> Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, [bulus@kocaeli.edu.tr](mailto:bulus@kocaeli.edu.tr)

\*İlgili yazar / Corresponding author: [nehir.varol@ankara.edu.tr](mailto:nehir.varol@ankara.edu.tr)

**Gönderim Tarihi:** 17.11.2017

**Kabul Tarihi:** 21.11.2017

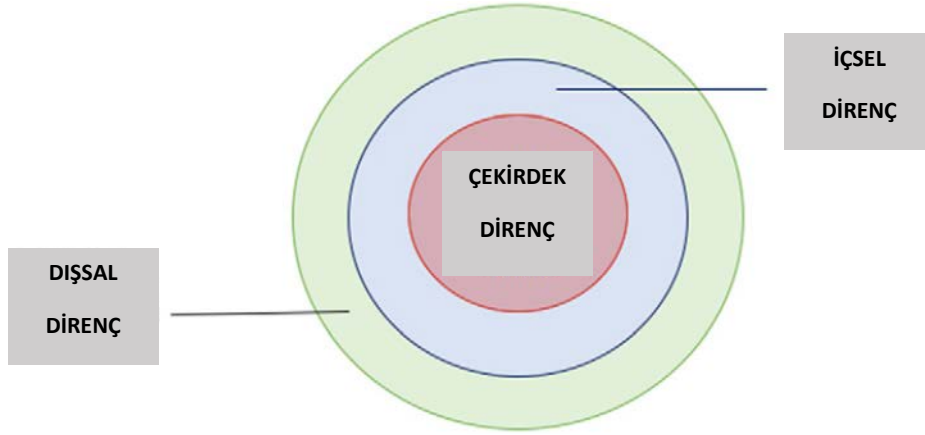
## 1. GİRİŞ

“Resilience” kavramı henüz afetlerle ilişkili literatürde anlam açısından görüş birliğine varılmış bir terim değildir. Ülkemizde de; bazı kaynaklarda esneklik, bazı kaynaklarda dirençlilik olarak kullanılmaktadır. Ama son yayınlarda dirençlilik kavramı yerleşmeye başlamıştır. Afet direncini birçok araştırmacı farklı şekillerde tanımlamıştır. UNISDR 2009, tanımlamasına göre; afetlerde dirençlilik; bir tehlikeye maruz kalmış bir sistemin ya da toplumun, temel yapılarının korunması ve yenilenmesi de dahil olmak üzere, tehlikenin etkilerini zamanında ve etkili bir şekilde soğurma, eski hale dönüş ve iyileşme kabiliyetidir. Tainter ve Taylor (2014), dirençliliği, gerilemeden kurtulma yeteneği olarak tanımlamışlardır. Manyena (2009) ise; afet direncini "afetler sonrası ilerleme" ve sürdürülebilir kalkınmanın devam ettirilebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Afetlere karşı direnç, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına da katkı sağlamaktadır. Harrison ve Williams, 2016'ya göre; dirençlilik; genel bir sistemin, akut veya kronik bir strese ters yönde tepki vermesiyle, yeni bir denge durumuna erişebilme yeteneğidir. Çalışmalarında; Konfüçyüs'ün (M.Ö. 551-479) “Rüzgarda kıvrılan yeşil kamış, bir fırtınada kırılan meşeden daha güçlüdür” sözünü dirençlilik kavramını pekiştirmek için kullanmışlardır. Özetle; dirençlilik bir topluluğun ve sistemin sosyolojik, psikolojik ve fiziksel kapasitesi ile, afetlerin ve acil durumların üstesinden gelebilme, en az zararla atlatabilme ve denge durumuna tekrar ulaşabilme yeteneğidir.

Afetlerde dirençlilik bireysel ve çevresel faktörlerle yakından ilişkilidir. Cutter vd. 2008, oluşturdukları modelde; sosyal, doğal ve inşa edilmiş çevrede içinde doğal direnç ve doğal kırılabilirlik olan çoklu sistem, bir olayla karşılaştığında başa çıkabilme kapasitesinin varlığına ya da yokluğuna göre bu olayın tehlike boyutunda kalabileceğine ya da afete dönüşebileceğine işaret eder. Afetler karşısında bu etkiyi soğurabilme yeteneği dirençle alakalıdır ve soğurma kapasitesi aşılsa, etkilenme düzeyi bu dirençliliğe göre yüksek veya düşük olacaktır. Hazırlık ve zarar azaltma süreçlerinin varlığı, yokluğu ya da etkinliği dirençliliği etkileyecektir.

Liu vd., 2017, üç katmanlı küresel yapılar yoluyla dirençliliği tanımlar. Çekirdek direnç, zaman içinde nispeten statik kalmış olan ve bireyin psikolojik, fiziksel özelliklerine ve cinsiyetine dayanan fizyolojik temeline odaklanır; içsel direnç, bireyin bireysel özelliklerinin yanı sıra, ailevi özellikleri, arkadaş çevresi, eğitim durumu ve sosyal çevresi ile ilişkilerine dayanan direncini temsil eder. Dışsal direnç ise bulunduğu ortamın çevresel coğrafik özellikleri, sosyo-ekonomik durumu, kurumların ve altyapıların durumu, ulaşım vs. gibi birçok dış etkene bağlı olarak gelişen direnci temsil eder (Şekil 1). Bu kavramlardan yola çıkarak, toplumun afetlere karşı direncinin bireysel özelliklerinden başlayarak, yaşadığı ortam özelliklerine kadar genişleyen birçok faktörün ve disiplinin etkisinde şekillendiği söylenebilir.

Afetlerde dirençlilikten bahsederken; kırılabilirlik (vulnerability) kavramını da iyi algılamak gerekmektedir. Dirençlilik ve kırılabilirlik birbirlerinin karşıtı kavramlar gibi görünseler de bazı durumlarda farklılık gösterebilmektedir. Kırılabilirlik; bireyin, topluluğun veya sistemlerin tehlikelerin etkilerine duyarlılığını, hassasiyetini arttıran fiziksel, sosyal, ekonomik veya çevresel faktörlerdir. Ancak genel anlamda şunu söyleyebiliriz ki; bir toplumun ya da bireyin afetlere karşı dirençliliği ne kadar fazlaysa ve kırılabilirliği az ise; afetlerle başa çıkabilme kapasitesi o oranda yüksektir. Karmaşık sistemlerde ise etkin bir afet risk yönetimi ve zarar azaltma çalışmalarıyla, toplumun ve sistemin direncinin artırılması ile mümkün olabilecektir.



Şekil 1. Dirençliliğin çoklu-sistem (MSRM) modeli (J.J.W. Liu vd., 2017).

## 2. HYOGO AND SENDAI EYLEM PLANLARI VE DİRENÇLİLİK

Afet risk yönetimi kapsamında, afet zararlarının azaltılması ve toplumun afetlere karşı direncinin artırılması amacı ile; belirli dönemlerde hükümetler ve kuruluşlar tarafından yol haritaları belirlenmektedir. Bu yol haritalarının en kapsamlısı ve afet risk azaltma (DRR) odaklı olanı 2005-2015 dönemi için hazırlanmış olan; Hyogo Eylem Planıdır. Daha sonra bu sürecin devamı niteliğinde olan Sendai Eylem Planı (2015-2030) yayınlanmıştır.

Son yıllarda, afetlere ilişkin yapılan çalışmalarda, kırılganlık yaklaşımı yerine, dirençlilik yaklaşımına doğru bir eğilim görmektedir. Afetlere müdahale aşamasına odaklanmaktan daha çok önleme, hazırlık ve zarar azaltma kavramı vurgulanmakta ve teşvik edilmektedir. Bu yönelimler, uluslararası boyutta UNISDR önderliğinde, 2005 yılında yayınlanan, Hyogo Eylem Planı çerçevesinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Yine, 2015 yılında yayınlanan Sendai Bildirgesinde de kırılganlık kavramından daha çok dirençliliğe vurgu yapılmıştır (Uekusa ve Matthewman, 2017). Böylece, afetlerde dirençlilik, daha etkin ve etkili afet risk azaltımı (DRR) stratejilerinin geliştirilmesi için en önemli kavram haline gelmiştir.

Bu eylemlerin ve bildirimlerin nihai hedefi, toplulukların ve ulusların afetlere karşı direncini artırmak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamaktır. 162'den fazla ülkenin onayladığı ve 2005 yılında kabul edilen Hyogo Çerçeve Programı (HFA), afet risklerinin azaltılması konusunda eylemlerin tanımlandığı bir uluslararası plandır (UNISDR, 2005). HFA, afet zararlarının azaltılmasına yönelik 5 öncelikli eylem sunmaktadır;

1. Afet Risklerinin Azaltılması konusunun hükümetlerin öncelikli eylem planı olması;
2. Risklerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve izlenmesi, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi,
3. Mümkün olan her türlü bilgiyi kullanarak direnç kültürünün oluşturulması ve farkındalığın artırılması,
4. Uygun ve etkin risk yönetimi teknikleri ile risklerin azaltılması,
5. Etkin bir müdahale için hazırlıklı olunması.

Afet riskinin azaltılması odaklı, farklı sektörler ve aktörler için ayrıntılı bir çalışma planı hazırlayan ilk küresel strateji olan HFA'nın on yıllık planının 2015'te sona ermesi ile 18 Mart

2015'te Sendai Bildirgesi yayınlanmıştır. Sendai Bildirgesi; 187 Birleşmiş Milletler üyesi tarafından, Dünya Afet Risklerinin Azaltılması Konferansı'nda kapsamlı müzakereler yapıldıktan sonra kabul edilen gönüllü bir sözleşmedir. HFA'e oranla sağlık, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma konuları üzerinde daha fazla vurgu yapmaktadır (Aitsi-Selmi vd., 2016).

Sendai Bildirgesi (2015-2030) bilgi, inovasyon (yenişim), eğitimdeki mevcut boşlukların incelenmesi ve afetlerde direnç eğitiminin tüm seviyelerde etkili bir şekilde uygulanması için çözümler önermektedir. Bu küresel yol haritaları ışığında, ülkeler afet risk yönetim sistemlerini yeniden gözden geçirmeli, tehlike ve risklerini belirlemeli, toplumun farkındalık seviyesini artırarak, afetlerde işbirliğine önem vererek ve risk azaltma stratejilerini her seviyede uygulayarak olası afetlere karşı hazır bulunmalıdırlar. Dolayısıyla afetlere karşı dirençli toplum ve dirençli sistemleri yaratmalıdırlar.

Türkiye, bu uluslararası stratejileri ilk onaylayan ülkeler arasındadır. HFA eylem planı sonrasında ülkelerden oluşturulması istenilen Ulusal Platformunu (NP for DRR) 2011 yılında kurmuştur (17 Ocak 2011 tarihli 2011/1320 No.'lu Bakanlar Kurulu Kararı, Resmi Gazete No. 27844, 12 Şubat 2011). Halen, AFAD koordinasyonunda faaliyetlerini yürüten Ulusal Platform, kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, meslek odaları, medya kuruluşları ve özel sektörden toplam 53 paydaş içermektedir. Ulusal Platform, Mart 2014'te geniş katılımlı bir toplantı düzenlenmiş ve Platform Üyelerinin katkıları ile "HFA Ulusal İlerleme Raporu (2013-2015)" hazırlanmıştır.

Afet Risklerinin Azaltılması Ulusal Platformunun yeni yapısını da belirleyen önerileri 2015 yılında kabul edilmiş, ancak henüz yürürlüğe konmamıştır. Önerilen değişiklikler, Sendai Bildirgesinin de uygulanması için kolaylık sağlayacaktır. Türkiye, önleme, zarar azaltma, hazırlıklı olma ve zarar görebilirliğin azaltılmasıyla ilgili faaliyetlerini, yine Sendai Bildirgesi Çerçevesinde tavsiye edilen sürdürülebilir kalkınma politikaları ve planları, kendi afet risk yönetimi planlarına entegre edecektir.

### **3. TÜRKİYEDE AFETE DİRENÇLİ TOPLUM OLUŞTURMA ÇALIŞMALARI**

1999 yılında Marmara bölgesinin tamamını etkileyen depremler sonucunda; 18.243 kişi hayatını kaybetmiş, 48.901 kişi yaralanmış, 112.752 ev ve işyeri yıkılmış, 263.933 ev ve işyeri hasar görmüştür. Sonuç olarak 17 M \$ direkt ve 8 M \$ dolaylı zarar meydana gelmiştir. 1999'daki Marmara Depremleri, Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en yıkıcı afeti olarak kayıtlara geçmiştir (AFAD, 2013a).

Depremlerin ardından ülkenin afet yönetim sistemi sorgulanmış; plan ve uygulamalara ilişkin birçok yeni yasa ve yönetmelikler kabul edilmiş, kurumsal değişikliklere gidilmiştir. Ülke, afet anı ve sonrası çalışmalar yerine, afet öncesi risk azaltma çalışmalarına ağırlık vermeye başlamış, reaktif politikalardan çok proaktif çalışmalara yönelmiştir. Afetlere karşı toplumun ve sistemin direncini artırmaya yönelik yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda sunulmuştur.

- Afete Duyarlı Yerleşim Türkiye Kolaylık Haritaları Projesi (TADYUS)
- JICA ve AFAD işbirliği ile Etkin Afet Risk Yönetimi Projesi için Kapasite Geliştirme Projesi,

- Türkiye Afet Bilgi Bankası Projesi,
- Bütünleşik Afet Risk Haritaları Oluşturma Projesi,
- Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP),
- Ulusal Kritik Altyapı, Varlıklar ve Tesis Belirlenmesi Projelerinin,
- Deprem Gözlem Şebekeleri Projesi,
- Depremde Erken Hasar Tahmin Projesi,
- Kuzey Anadolu Fayı (GONAF) Jeolojik Gözlemler Projesi,
- Afet Yönetmeliği Güncellenmesi Projesi,
- Afete Hazırlanan Türkiye Projesi,
- Türkiye'nin Afet Yönetim Stratejisi Belgesi.
- DASK zorunlu afet sigortası,
- Afet Riskleri Altındaki Alanların Yeniden Yapılanması Projesi,
- Bütünleşik Uyarı ve Alarm Sistemi (İKAS) Projesi
- Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP)
- Afet Yanıt Planı (TAMP)
- Türkiye Afet Yönetim Stratejisi Belgesi (TAYSB),

Türkiye; afetlere karşı toplumsal ve sistemsel direnci artırmada en önemli unsurlardan birisi olan afet bilincinin geliştirilmesi konusunda çaba harcamaktadır. Kuşkusuz, toplulukların afet direncinin artırılması ve afetlere hazırlıklı olabilmeleri için her seviyede verilen afet dirençliliği eğitimlerinin büyük rolü vardır. Özellikle, yüksek öğretim kurumları bu konuda büyük sorumluluk taşımaktadırlar. Bu eğitimlerde disiplinlerarası bir yaklaşım gerektiği unutulmamalıdır.

Afetlere karşı dirençliliği oluşturan önemli etkenlerden birisi, bireyin ya da toplumun kendini güvende hissetmesidir. Yaşadığı bölgede tehlikelerin ve afet risklerinin farkında olmak, gerek otoriteler tarafından, gerek bireysel olarak risk azaltma çabalarının bilincini taşımak, afetlerin bir kader olmadığını, zararlarını azaltmanın mümkün olacağını bilince çıkarmak, yapılabilecekler ve nelerle baş edeceği konusunda eğitilmiş olmak bu güvenin ana unsurlarıdır.

Afet riski konusundaki farkındalık eğitimi ve kapasite geliştirme programları, direç oluşturma sürecinde temel faaliyetlerdendir (UNISDR, 2012). Toplumun afetler karşısında dirençlilik kazanması ve afet zararlarının azaltılmasında etkin rol alabilmesinde eğitim önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Sokaktaki her insanın afetler konusunda bilinçlendirilmesinin ne kadar zor olduğu bir gerçektir. Çeşitli kurumların, değişik zamanlarda bu tür işlevleri yerine getirmek için gösterdikleri çabalar küçümsenemez. Ancak bu çabaların gerçekleşmesi için ihtiyaç duyulan insan gücü ve maliyet düşünüldüğünde sürdürülebilirliğinin de bir o kadar zor olduğu anlaşılacaktır.

Kitagawa (2015) çalışmasında Japonya'da hem formal hem de informal olarak verilen afet eğitimlerinin önemini vurgulamakta ve afet güvenliğini güvenli eğitimin bir parçası olarak görmekte, afet güvenliğinin de afet eğitimi, afet yönetimi ve afet koordinasyonu ile sağlanabileceğini vurgulamaktadır. Yine aynı çalışmada, formal eğitim içeriklerinin ve afet politikalarının yaşanan afetlerden çıkarılan derslere bağlı olarak geliştirilmekte olduğu vurgulanmaktadır.

Asharoseve Praveen (2015) ise, toplulukların afet riskini en aza indirmek için önleme ve afetlerin etkilerini sınırlamak için zarar azaltma ve hazırlık faaliyetlerini yürütülmesinin gerekliliklerine değinmişlerdir. Yine aynı çalışma da kurumlar tarafından bir müfredata bağlı olarak verilen doğrudan eğitimin ve kişinin kendi günlük aktivitesi aracılığıyla sağlanan dolaylı eğitimin toplumun afet farkındalığının artırılmasındaki rolüne vurgu yapılmıştır. Bu eğitimler, sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olarak afet zararlarının azaltılması ve afet direncinin sağlanmasında da önemli bir rol oynamaktadır.

Hyogo Çerçeve Eylem planının kabul edilmesinin ardından birçok ülkede birçok farkı kurum ve sivil toplum kuruluşları tarafından ders/el kitapları, rehber ve posterler gibi çeşitli basılı eğitim materyalleri ile aktivite, oyun ve uygulamaları içeren basılı olmayan eğitim materyalleri geliştirilmiştir. Milenyumun başından itibaren, internet, sosyal medya kullanımı ve bilgi paylaşımının hızlı gelişmesinin bir sonucu olarak afet risklerinin azaltılmasına yönelik özellikle çocuklar için geliştirilen oldukça çeşitli eğitim materyallerine erişim kolaylaşmıştır.

Ülkemizi derinden yaralayan 1999 depremleri sonrası afetlerin etkilerini azaltmak ve afet bilinci geliştirmek üzere Milli Eğitim Bakanlığı, Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Türk Kızılay'ı, üniversiteler, belediyeler ve sivil toplum kuruluşları gibi birçok kurum tarafından eğitim programları geliştirilmiştir (MEB, 2011; Sanduvac & Petal, 2010). Ne yazık ki bu eğitimler sürdürülebilir olamamış, sosyal faaliyetlerden öteye gidememiş ve eğitim sistemi içerisine entegre edilememiştir. Karancı vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada bu tür kısa afete hazırlık eğitimlerinin bireylerin motivasyonunu arttırdığı ancak kalıcı davranış değişikliğine yol açmadığı belirtilmektedir. Yine aynı çalışmada eğitimin olası afetlerle ilgili kaygıları azalttığı ve eğitim düzeyi yükseldikçe endişelerin azaldığı vurgulanmaktadır. Bu nedenle toplum temelli afet eğitimlerinin ve programlarının geliştirilebilmesi için bireyden topluma var olan farkındalık, tutum ve bireysel öncelik seviyelerinin bilinmesi ve bu doğrultuda tüm eğitim kademelerinde afet eğitimlerine yönelik derslerin eğitim programlarında yer alması toplumsal farkındalığın gelişmesine hizmet edecektir. 2009 yılında AFAD (Türkiye Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)'ın kurulması ile birlikte afet farkındalığı ve afetlere karşı hazırlıklı olma çabaları hız kazanmıştır. AFAD, Yerel Yönetimler, Üniversite Araştırma ve Uygulama Merkezleri tarafından verilen sertifika eğitim programları bu çabalara örnekler olarak verilebilir. Bu eğitimlerin bir kısmında e-öğrenme araçları kullanılmaktadır. Bu eğitim programlarının hedef kitlesi genellikle bu alanda çalışan uzmanlardan oluşmakta ve eğitimin kazanımları konusunda bir ölçüm yapılmamakta ya da toplumla paylaşılmamaktadır.

Ülkemizde yükseköğretim düzeyinde az sayıda üniversitede bulunan Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü ile önlisans düzeyinde Sivil Savunma ve İtfaiyecilik programlarında Sivil Savunma Korunma Bilgisi, Afet Kültürü, Acil Durum Yönetimi ve Sivil Savunma, Afet Yönetimi, Afetler ve Zararlarının Azaltılması dersleri verilmektedir. Bu bölümler afet yönetiminin müdahale evresinde aktif rol alacak eleman yetiştirmektedir. Diğer taraftan ülkemizdeki çoğu üniversitede öğrencilerin afetleri tanıma ve bireysel hazırlık kültürünü oluşturma çabalarına yönelik dersler maalesef yer almamaktadır. Oysa bir toplumu afete hazır hale getirmenin yolu bireyden başlayarak kurumsal ve toplumsal boyuta ulaşılmasıdır. İlk ve ortaöğretim programlarında yeterli olmasa da afet farkındalığı ve korunma kültürüne her kademede yer verilmekte ancak bu eğitimlerin yükseköğretimde kesintiye uğradığı görülmektedir. Yükseköğretim düzeyinde bu eksikliğin gidermesinde seçmeli dersler bir

alternatif olabilir. Sınıf ortamında yüz yüze yapılan seçmeli derslerle daha az sayıda kişiye ulaşılabileceği düşünülürken, bu seçmeli derslerin e-öğrenme araçları kullanılarak elektronik ortamda yapılması daha geniş kitlelere ulaşılmasını sağlayacaktır. E-öğrenme, bilgi ve iletişim ağları kullanılarak gerçekleştirilen bir eğitim öğretim faaliyetidir (Brooks, at al, 2006; Aytac, 2000). E- öğrenme ile bilgiye istenilen yerden istenilen hızla ulaşılabilir. Buradan yola çıkarak branşları gözetilmeksizin Kocaeli Üniversitesi Umuttepe merkez yerleşkesinde afet farkındalığı ve kültürünü yayacak bir araç olarak e-öğrenme yöntemi ile düzenlenmiş 2 seçmeli ders, tüm öğrencilere elektronik seçmeli ders paketinde açılmıştır. 2011-2012 Eğitim öğretim yılından başlayarak günümüze kadar açılan bu derslere kontenjanların üzerinde bir talep olduğu gözlenmiştir. Bu talep gerek ilimizde gerekse ülkemizde yaşayan gençlerin ülkemiz afet gerçeklerinin farkında oldukları ve bu konuda bilgiye erişmeye istekli olduklarını göstermektedir (Gerdan ve Buluş Kırıkkaya, 2016).

AFAD, 2013 yılından başlayarak felaketler konusunda bilinçlendirmek ve Türk toplumunda "felakete duyarlı bir yaşam kültürü" yaratmak için "Afete Hazırlanan Türkiye" kampanyasını başlatmıştır. Afete Hazırlanan Türkiye temalı bu eğitim kampanyası kapsamında, "Afete Hazırlanan Aileler", "Afete Hazırlanan Okullar", "Afete Hazırlanmış İşyeri" ve "Afet Hazır Gönüllü Gençler" kampanyaları yürütülmüştür. "Afete Hazırlanan Okul" kampanyasını etkili bir şekilde yürütmek için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ile bir protokol imzalanmıştır. Her okul için afet ve acil durum planları hazırlanmış ve eğitim sonrasında simülasyon çalışmaları İstanbul'da gerçekleştirilmiştir (URL-1).

Bir diğer çalışma ise "Okul Bazlı Afet Eğitim Projesi" dir. Proje, JICA ve MEB tarafından 2011 yılında başlatılmış, 2013 yılının sonlarında tamamlanmıştır. Proje kapsamında, 10 pilot ilden seçilen 80 ilköğretim okulunda, 7.000 öğretmen eğitilmiştir (URL-2).

Yapılan en yeni çalışma ise, Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı (TİKA), Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesinin (ODTÜ), işbirliğinde "Afet Risklerinin Yönetimi ve Afete Karşı Dirençli Toplumların Oluşturulması" konulu eğitim programı oluşturulmasıdır. Bu kapsamda TİKA, JICA ve ODTÜ, sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından da büyük önem taşıyan Afet Risk Yönetimi ve Afete Karşı Dirençli Toplumlar yetiştirilmesi alanında her yıl iki hafta sürelerle olmak üzere üç sene süreli bir eğitim programı düzenleme kararı alınmıştır (URL-3).

Hangi düzeyde olursa olsun afet farkındalığı ve bilinci konusunda verilen eğitimler bireyin afet veya acil durum anında doğru davranış geliştirmesini olumlu yönde etkileyecektir. Sonuçta bireyin ve toplumun afetler karşısında direncinin artırılmasına katkı sağlaması nedeniyle son derece önemlidir.

#### **4. SONUÇLAR**

Doğa olayları sonucu oluşan afetler ve insan kaynaklı afetler her geçen gün daha çok can ve mal kaybına yol açmaktadır. Özellikle, çarpık kentleşme, hızlı nüfus artışı, altyapı eksiklikleri, zayıf binalar, toplumun farkındalık seviyesinin yeterli olmayışı gibi kırılabilirliklerin artışı ile toplum ve sistem afetler karşısında daha savunmasız hale gelmektedir. Afetleri önlemek ya da az zararla atlatacak toplumun ve sistemlerin dirençli olması ile mümkündür. Afetlere karşı direncin artırılması ise bireysel, fiziksel, sosyolojik, ekonomik ve çevresel faktörlerle

doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla afetlere karşı direncin sağlanması çok disiplinli bir yaklaşımı ve işbirliğini gerektirmektedir. Bu çalışmaların belirli bir sistematiğe ve standartta olması için; uluslararası yol haritalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Hyogo Eylem Planı ve Sendai Eylem Planı ülkelere bu imkanı sunmaktadır. Bu çerçevede ülkeler, öncelikle afet direnci kültürünü oluşturmalıdırlar. Bunu sağlamanın yegane yollarından birisi afet direnci eğitimlerinin her seviyede uygulanmasıdır. Direnç kültürünün artırılmasına yönelik yapılan yatırımların, projelerin teşvik edilmesi, ekonomik ve sosyal refahın sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır.

Hazırlıklı olma, zarar azaltma konularında proaktif yaklaşımlar ve etkin politikalar afetlerin maddi ve manevi olası zararlı etkilerini azaltacaktır.

## KAYNAKLAR

1. AFAD Başkanlığı, (2013). Türkiye'deki Suriyeli Sığınmacılar, Saha Araştırması Sonuçları, Ankara.
2. Aitsi-Selmi A, Murray V, Heymann D, McCloskey B, Azhar EI, Petersen E, Zumla A, Dar O, (2016), Reducing risks to health and wellbeing at mass gatherings: the role of the Sendai framework for Disaster Risk Reduction, International Journal of Infectious Diseases <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2016.04>.
3. Asharose, Saizen, I. and Praveen, K. C. S., (2015), "Awareness Workshop as an Effective Tool and Approach for Education in Disaster Risk Reduction: A Case Study from Tamil Nadu, India, Sustainability, 7, 8965-8984; doi:10.3390/su7078965.
4. Aytaç, T., (2000), "Geleceğin Öğrenme Biçimi: E-Öğrenme", Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, <http://www.yayim.meb.gov.tr/yayimlar/sayi35/aytac.htm>
5. Brooks, C., Greer, J., Melis, E. and Ullrich, C. (2006). Combining ITS and eLearning technologies: Opportunities and challenges. Lecture Notes in Computer Science, 4053. [http://www.cs.usask.ca/~cab938/its2006\\_brooks\\_greer\\_melias\\_ullrich.pdf](http://www.cs.usask.ca/~cab938/its2006_brooks_greer_melias_ullrich.pdf) download March, 20, 2012.
6. Colin G., Harrison, C.G., and Williams, P., R. (2016), A systems approach to natural disaster resilience. Simulation Modelling Practice and Theory 65 11–31.
7. Cutter, S. L., Barnes, L., Melissa Berry, M., Burton, C., Evans E., Eric, Webb, J., (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. Global Environmental Change 18, 598–606.
8. Gerdan, S. and Buluş Kırıkkaya, E. (2016) University students assess the achievement of the e-learning outcomes of disasters and mitigation and disaster management courses. AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology. 7(25), 1309-1581. [http://www.ajit-e.org/?menu=pages&p=details\\_of\\_article&id=231](http://www.ajit-e.org/?menu=pages&p=details_of_article&id=231)
9. Kitagawa, K., (2015), Continuity and change in disaster education in Japan, History of Education, 44:3, 371-390, DOI: 10.1080/0046760X.2014.979255.
10. Karancı, N., Akşit, B., Dirik, G., (2005). Impact of a Community Disaster Awareness Training Program in Turkey: Does It Influence Hazard-Related Cognitions and Preparedness Behaviors. Social Behavior and Personality, 33(3), 243-258.
11. Liu, J.W.W., Reed, M., (2017). Advancing resilience: An integrative, multi-system model of resilience. Girard Personality and Individual Differences 111, 111–118.
12. Manyena, B., (2009). Disaster resilience in development and humanitarian interventions. Doctoral thesis, Northumbria University.
13. Sanduvac, Z., M. & Petal, M., (2010) "History of School Seismic Safety in Turkey." Seminar Series on Disaster Education in the UK.



14. Tainter, J.A. & Taylor, T.G., (2014). Complexity, problem-solving, sustainability and resilience
15. Building Research & Information. Vol. 42 , Iss. 2.
16. Uekusa, S. and Matthewman, S., (2017). Vulnerable and resilient? Immigrants and refugees in the 2010–2011 Canterbury and Tohoku disasters. International Journal of Disaster Risk Reduction, 22 355–361
17. UNISDR, (2005, March). Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters. In Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF. 206/6) (Vol. 380).
18. UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). 2009. Terminology. Geneva: UNISDR.
19. UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). 2015. Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. Geneva: UNISDR.
20. URL-1: <https://www.afad.gov.tr/tr/1304/Afete-Hazir-Turkiye-Ile-5-Milyon-Kisiye-Afet-Bilinci-Egitimi'inden> 15.09. 2017 de alınmıştır.
21. URL-2: <http://okultabanliafetegitimi.meb.gov.tr/>den 15.09. 2017 de alınmıştır.
22. URL-3: [http://www.tika.gov.tr/tr/haber/afet\\_risklerinin\\_yonetimi\\_ve\\_afete\\_karsi\\_direnc\\_li\\_toplumlarin\\_olusturulmasi\\_egitimi-36405](http://www.tika.gov.tr/tr/haber/afet_risklerinin_yonetimi_ve_afete_karsi_direnc_li_toplumlarin_olusturulmasi_egitimi-36405)'den 15.08. 2017 de alınmıştır.





## Afet Zararlarının Azaltılmasında Toplum Tabanlı Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi: Kocaeli Örneği

Serpil GERDAN<sup>1\*</sup>, Ahmet ÖZDEMİR<sup>2</sup>

### Öz

Bir toplumu oluşturan bireylerin afet yönetimindeki yeri ve önemi afet öncesi, sırası ve sonrasında bütünlük bir bakış açısı ile değerlendirilmeli ve bireyler bu doğrultuda bilgi ve beceriye sahip olacak düzeye getirilmelidir. Bu makalede, "Kocaeli Mahalle Halkı Afetlere Hazırlık Eğitimi" projesinde yer alan bir eğitim yöntemi olan "Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi" uygulaması anlatılmaktadır. Sözü edilen proje Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından ortaklaşa yürütülmektedir. Proje kapsamında şu ana kadar toplam 3 eğitim düzenlenmiş, muhtarlar, öğretmenler, imamlar ve mahalle toplum temsilcilerinden oluşan 415 mahalle afet gönüllüsüne eğitim verilmiştir. Afet zararlarının azaltılması konusunda toplumun duyarlılığını artırmak başarılı bir afet yönetiminin en önemli parçalarından biridir. Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi (GMTA) olarak adlandırılan bu uygulamada amaç, mahalle sakinlerinin, kendi yerleşim alanlarındaki tehlike ve riskler konusunda mevcut durumlarını tespit edebilmelerini sağlamaktır. Bu uygulama, afet yönetiminde karar verici konumundaki idarecilere; afet risk yönetiminde vatandaşların afetzede olarak değil çözümün bir paydaşı olarak sisteme dahil edilmesini sağlayacak yöntemlerden biri olarak tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Gözlemsel mahalle tehlike analizi, zarar azaltma eğitimi, risk tespiti, tehlike analizi

## Community Based Observational Neighborhood Hazard Analysis Training For Disaster Mitigation: Kocaeli Example

### Abstract

Individuals who form a society should be assessed part of disaster management before, during and after disaster and they must be brought to the top level of knowledge and skill to managing of disaster. This article explains the practices of observational neighborhood hazard analysis training that is part of "Kocaeli Neighborhood Disaster Preparedness Training" project. This project is carried out jointly by Kocaeli University, Kocaeli Provincial Disaster and Emergency Directorate and Kocaeli Metropolitan Municipality. Until now, 3 training were organized and 415 neighborhood disaster volunteers including clergyman, teachers and local local community representatives were trained in project. Increasing the community's sensitivity to disaster mitigation is one of the most important parts of a successful disaster management. The purpose of this practice, called Observational Neighborhood Hazard Analysis, is to enable residents to act on the solution by ensuring that they are aware of the current situation of disaster risks in their settlements. This practice is recommended as an important method for decision makers in disaster mitigation that the individuals are a solution stakeholder rather than disaster victims.

**Keywords:** Observational Neighborhood Hazard Analysis, Disaster Mitigation Training, Risk Analysis, Hazard Analysis

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi, İzmit Meslek Yüksekokulu, Kocaeli

<sup>2</sup> Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı, Kocaeli

\*İlgili yazar / Corresponding author: sgerdan@kocaeli.edu.tr

Gönderim Tarihi: 17.11.2017

Kabul Tarihi: 21.11.2017

Bu makaleye atıf yapmak için-To cite this article

Gerdan, S., & Özdemir, A. (2017). Afet Zararlarının Azaltılmasında Toplum Tabanlı Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi: Kocaeli Örneği. *Resilience*, 1(1), 11-19.

## 1. GİRİŞ

“İnsanlar için can kayıplarına, fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan, normal yaşamı durdurarak veya kesintiye uğratarak toplumları etkileyen ve yerel imkânlar ile baş edilemeyen her türlü doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylara” afet denilmektedir (T.U.N, 1992).

Günümüzde doğal, teknolojik ya da insan kaynaklı afetler sonucunda ortaya çıkabilecek zararların, insan hayatı, mal-mülk ve çevre açısından çok büyük boyutlarda olabileceği aşikârdır. Bu noktada ortaya çıkan ‘Afet Yönetimi’ kavramı her türlü tehlikeye karşı hazırlıklı olma, zarar azaltma, müdahale etme ve iyileştirme amacıyla mevcut kaynakları organize eden analiz, planlama, karar alma ve değerlendirme faaliyetlerini kapsayan süreçlerin bütünüdür (Kadioğlu, 2008).

Can ve mal kayıplarına neden olmakla birlikte sosyo-ekonomik düzen ve etkinliklere, doğal ve kültürel kaynaklara zarar verme potansiyeli olan her olguya tehlike denir. Risk ise bir tehlikenin bölgenin sakinleri, özellikleri, etkinlikleri, özgün tesisleri, doğal ve kültürel kaynakları üzerine olan tahmini kötü etkisidir (Kadioğlu, 2008).

“Risk = Tehlikenin gerçekleşme olasılığı x Hasargörebilirlik” şeklinde ifade edilen risk için formülünden de anlaşılacağı üzere anahtar unsurlar tehlike ve hasar görebilirliktir (Peduzzi, 2000). Deprem tehlikesinin gerçekleşmesini engellememiz mümkün olmadığından riski azaltmanın tek yolu hasar görebilirlik seviyesini en aza indirmektir. Riskin büyüklüğü hasar görebilirliğin seviyesi ile ilişkilidir; can kayıpları, yaralanmalar ve maddi kayıpların artmasına sebep olabilir.

Afet yönetimi hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarından oluşur. Bu aşamalardan ilk ikisi risk yönetimi, son ikisi ise kriz yönetimi faaliyetlerini kapsamaktadır. Zarar azaltma aşamasında gerçekleştirilen önlemler sayesinde afet sonrası gerçekleşecek zarar büyük oranda azaltılabilir. Zarar azaltma uzun vadede insanlar, mal ve mülkler üzerinde afetlerin oluşturacağı zararları önlemek veya azaltmak için alınan her türlü tedbiri içermektedir (Tezer, 2005). Zarar azaltma çalışmaları kurumların, kuruluşların ve bireylerin birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirdiği uygulamalarla kısıtlı olarak gerçekleştirilmektedir. Oysa önemli olan çalışmalara tüm sektörlerin (birey, toplum, yerel yönetimler ve idareler, özel ve kamu sektörleri vb) katılımını sağlamak ve tüm afetleri bir bütün halinde göz önüne almaktır (Sözen S. & Piroğlu, 1999). Zarar azaltmada başarı için toplumsal bir güç birliği kaçınılmazdır.

Bu düşünceden hareketle Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ortaklığında afet zararlarını azaltma odaklı “Kocaeli Mahalle Halkı Afetlere Hazırlık Eğitim Projesi” 15 Ekim 2016 tarihinden itibaren uygulanmaya başlamıştır. 18 ay sürecek olan proje ile Kocaeli ilinin önceden belirlenen farklı mahallelerinde muhtarlar, imamlar, öğretmenler ve mahallenin kanaat önderlerinden oluşan mahalle afet gönüllülerine 2 gün süren afet öncesi, afet sırası ve afet sonrası bilinmesi ve yapılması gerekenlerle ilgili bir dizi eğitim verilmektedir. Bu eğitimler; afet bilinci, hafif arama kurtarma, KBRN, ilkyardım, psikolojik ilkyardım, yangın eğitimleri, zarar azaltma ile ilgili “Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi (GMTA)” ve “Depreme Karşı Yapısal Olmayan Risklerin Azaltılması” eğitimleridir. Bu çalışmada yalnızca GMTA eğitiminden ve bu eğitime katılan katılımcıların eğitim sonrasındaki görüşlerinden bahsedilmiştir.

## 2. YÖNTEM

GMTA eğitimi geliştirilirken uluslararası bir risk değerlendirme yöntemi olarak kabul gören Yerleşim Ünitesi Analizi (Town-Watching) yöntemi kaynak alınmıştır (Ünlü, 2006). Yerleşim Ünitesi Analizi belirlenen bir yerleşim alanı için afetlere yönelik oluşabilecek tepkinin sistematik gözlem ve belirtilerle saptanması temeline dayanır. Yerleşim alanında afetlere yönelik risk oluşturan olumsuz durumlar ile bunlara karşı alınmış/alınacak önlemlerin belirlenmesi yöntemin içeriğini oluşturmaktadır. Yöntem temel olarak bir saha çalışmasına dayanmaktadır. Saha çalışmasında görev alacak katılımcıların geniş bir yelpazeden seçilmesi afet risklerine karşı duyarlılığın/farkındalığın oluşturulmasına hizmet etmesi nedeniyle oldukça önemlidir (Ünlü, 2006).

Yerleşim Ünitesi Analizi (Town Watching) tekniği 1970'li yıllarda Japon şehir plancıları tarafından geliştirilerek uygulanmaya başlanan bir yöntemdir. 'Machizukuri' hareketi olarak da adlandırılan bu yöntem şehir planlamasında çevre sakinlerinin katılımını hedefleyen bir planlama tekniği olarak geliştirilmiştir. Önceleri, yeni yol geçiş yerlerinin belirlenmesinde, kamuya ait ortak alanların kullanımında uygulanan bu yöntem daha sonra afete hazırlık ve güvenlik ile ilgili konularda halkın katılımını sağlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Afet sırasında güvenli bölgelerin belirlenmesi, tahliye yollarının belirlenmesi gibi uygulamalar bu çalışmalara örnek olarak verilebilir. Ogawa ve diğerleri (1998) bu yöntemi ve uygulama örneklerini detaylı bir şekilde anlatmıştır. Şekil 1 Japonya'da bir Town-Watching Uygulamasını göstermektedir (Ogawa Y., Ruffin, Kato, & Taniguchi, 1998).



Şekil 1. Japonya'da Town-Watching Uygulaması

Yerleşim Ünitesi Analizi, katılımcılara çalışma hakkında bilginin verilmesi, çalışma gruplarının oluşturulması ve uygulamanın yapılacağı sahaya gidilmesi gibi üç temel aşamadan oluşur. Uygulamaya yönelik aşamalar aşağıdaki şekilde detaylandırılabilir:

- Uygulama ekibinin sorumluluklarının belirlenmesi ve uygulama sahasının tanıtılması,
- Haritaların dağıtılması,
- Alana hareket,
- Uygulama alanındaki olumlu ve olumsuz durumların kaydedilmesi,
- Tespitlerin harita üzerinden işaretlenmesi,
- Görsel materyallerin toplanması, bölge sakinlerinden elde edilen bilgilerin kaydedilmesi,
- Elde edilen bilgiler doğrultusunda haritaların oluşturulması,
- Çalışma ekiplerinin durumu değerlendirmesi ve raporlaması (Ünlü, 2006)

Çalışma ekiplerinin aldıkları grup kararları ile alınması gereken önlemlere ait görüşlerini bir rapor olarak sunmalarının karar vericiler açısından oldukça önemli olduğu unutulmamalıdır.

Tüm çalışmalar Yerleşim Ünitesi Analizi eğitimi almış bir uzmanı tarafından yürütülmelidir. Bu uzman başlangıçta çalışmanın her aşamasını planlayan, çalışma öncesi eğitimci olarak bilgi veren, saha çalışması ve haritaya işleme aşamasında yönlendirici ve danışman, sunumlar sırasında ise moderatör olarak görev yapan kişidir. Afet uzmanı bir kamu görevlisi, öğretim üyesi veya bir sivil toplum kuruluşu elemanı olabilir. Grup sayısına bağlı olarak bir veya iki yardımcı eleman bu uzmana yardım eder. Yerleşim ünitesi analizinin ürünleri: tehlike haritası, bölgenin riskleri ve/veya olumlu yanları, zarar azaltma önlemleri ve sorumluluk paylaşım listesi olarak sıralanabilir. Bütün bu çalışmanın bölge halkının katkısıyla yapılması topluma dayalı tehlike analizi çalışmasını popüler hale getirmektedir. Afet öncesi yapılan çalışmalar artık müdahale odaklı değil zarar azaltmaya yönelik çalışmalar olarak ortaya çıkmaktadır. Afet senaryoları üzerinde yapılan masa üstü tatbikatları ve benzeri çalışmalar toplumun afetlere hazırlık reflekslerini artırır. Yerleşim Ünitesi Analizi çalışması zarar azaltma konusunda yapılan eğitimlere güzel bir örnek olarak verilebilir (Helvacioğlu, İ. & Ogawa, Y., 2008) (Ogawa, Fernandez, & Yoshimura, 2005).

Yerleşim Ünitesi Analizi, çalışmalarında çalışma gruplarının elde edilecekleri her türlü veri uygulamanın yapıldığı yerleşim alanına ait bir bilgi, bir belirti/iz niteliği taşıması nedeniyle oldukça önemlidir. Bu nedenle bu veriler elde edilirken;

- Kentsel altyapıya,
- Bina dış cephesine,
- Binaya ait

belirtiler/izler detaylı bir şekilde olumlu ve olumsuz yönleriyle izlenmeli ve kaydedilmelidir. Bu belirtilere ait unsurların tamamı bu çalışmada anlatılan GMTA uygulaması kapsamında detaylandırılmıştır. Araştırmanın çalışma grupları *Kocaeli Mahalle Halkı Afetlere Hazırlık Eğitimi Projesi* kapsamında üç ayrı ilçedeki toplam 415 kişidir. Eğitimlere katılan çalışma grupları, eğitimin yapıldığı ilçelerdeki gönüllü kişilerle oluşturulmuştur.

## **2.1. Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi (GMTA) Eğitimi**

Kocaeli Mahalle Halkı Afetlere Hazırlık Eğitim projesi kapsamında GMTA Eğitimi, Yerleşim Ünitesi Analizi referans alınarak ülke şartlarına ve katılımcı profiline bağlı olarak geliştirilmiştir. Eğitim teorik ve uygulamalı olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Proje kapsamında verilen bir günlük eğitimin devamında ikinci gün GMTA Eğitimi verilmektedir. Katılımcılar saha uygulaması sonrasında tespit, görüş ve önerilerini eğitim kapsamında geliştirilen GMTA formlarına (kontrol listesi) aktarmakta ve ayrıca tespitleri ve önlemlere ait görüşlerini sözlü olarak da ifade etme şansı bulmaktadırlar. Saha uygulaması öncesinde eğitim alanında sergilenen “Güvenli Yaşam Odası” uygulaması ile de katılımcılar depreme karşı yaşam alanlarındaki yapısal olmayan risklerin azaltılmasına yönelik bilgi ve eğitim alma imkanına sahip olmaktadır.

### **2.1.1. GMTA Teorik Eğitim**

Teorik eğitimler daha önce Yerleşim Ünitesi Analizi eğitimi almış, afet zararlarının azaltılması konusunda uzman Kocaeli Üniversitesi öğretim üyeleri tarafından verilmektedir. Bu eğitimde katılımcılara afet yönetimi döngüsü içindeki tehlike, risk ve zarar azaltma kavramları, bu kavramların önemi, afet etkilerinin azaltılması faaliyet çerçeveleri, mahalledeki afet tehlikeleri ve bu tehlikelerden kaynakacak riskler ile evlerinde ve yaşam alanlarında depreme karşı yapısal olmayan risklerin azaltılması konusunda görseller ve videolar aracılığıyla bilgiler verilmektedir (Şekil 2, 3, 4) .



Şekil 2. GMTA Teorik Eğitim



Şekil 3. Güvenli Yaşam Odası



Şekil 4. Güvenli Yaşam Odası Eğitimi

Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi uygulamasına ait teorik eğitimde afet yönetimine ait temel kavramların yanısıra daha önce açıklanan kentsel altyapı, bina çevresi ve bina cephesine ait tehlikelerin neler olduğu ve bu tehlikelerin nasıl belirleneceğine ait bilgiler verilmekte ve örneklerle desteklenmektedir. Kentsel altyapı, bina çevresi ve bina cephesine ait belirledikleri tehlikeler için olumlu veya olumsuz görüşlerini belirtebilmeleri amacıyla katılımcılara teorik eğitim aşamasında eğitmen tarafından geliştirilen kontrol listesi dağıtılmakta ve nasıl kullanacakları anlatılmaktadır.

#### *Kentsel Altyapıya Ait Tehlikeler:*

Bu uygulamanın amacı kentsel alt yapıya ait olumlu ve olumsuz durumların ortaya konulmasını sağlamaktır. Kentin afet sürecinde toplanma ve tahliye olanakları ile altyapıya ait düzenli sistemlerin varlığı olumlu noktalar olarak ele alınmakta, yetersizlikler ve yoğun yapılaşma ise olumsuzluklar olarak değerlendirilmektedir. Daha önce yapılmış çalışmalarla ortaya konmuş sonuçlar ve yaşanan afetler sonrası elde edilen deneyimlerle belirlenmiş kentsel altyapıya ait risk unsurları aşağıda listelenmiştir. Bu risk unsurlarının nasıl değerlendirileceği teorik eğitim içerisinde katılımcılara örneklerle anlatılmakta ve görsellerle desteklenmektedir (Şekil 5 ve Şekil 6).

- Çok dar sokaklar
- Elektrik trafoları
- Keskin açılı sokak köşeleri ( 90 derece ve altı )
- Düzensiz havai elektrik ve haberleşme hatları
- Elektrik direkleri malzemesi ( betonarme )
- Yol kenarlarındaki yüksek duvarların varlığı
- Yangın suyu dağıtım şebeke varlığı ya da bulunmaması
- Köprüler ve geçitlerdeki yapısal sorunlar



- Aşırı bina yoğunluğu, ön, arka, yan bahçe mesafesi
- Kaldırımlarda engelli rampası yetersizliği
- Yağmur suyu mazgalların yetersizliği
- Numarataj ve yön levhalarının yetersizliği



Şekil 5. Düzensiz havai elektrik hatları



Şekil 6. Düzensiz havai elektrik hatları

#### *Bina Çevresine Ait Tehlikeler:*

GMTA uygulaması kentsel altyapı kadar bina çevresine ait olumlu ve olumsuz yönlerin belirlenmesine de odaklanmaktadır. Yaşanan afetlerle elde edilen deneyimler bina yakın çevresindeki riskli alanların varlığının afet zararlarını arttıran önemli etkenlerden biri olduğunu açıkça göstermektedir. Teorik eğitim sırasında bina çevresine ait tehlikeler ve ortaya çıkabilecek olası sonuçlar anlatılmakta ve görsellerle desteklenmektedir (Şekil 7 ve Şekil 8).

- Bina yakın çevresinde saçak, garaj kapısı, sundurma, kamelya ve ek binalar
- Desteklenmemiş ve çürümüş ağaçlar
- Otoparkların yeri ve konut alanlarına yakınlığı
- Çatılarda dirençsiz su tankları ve güneş panelleri
- Apartman ve iş yeri girişlerinde engelli rampası bulunmaması
- Bina giriş kapılarının açılım yönü
- Apartman içi merdiven genişliği ve aydınlatması



Şekil 7. Doğru sabitlenmemiş su tankı



Şekil 8. Engelli rampası yokluğu

#### *Bina Cephesine Ait Tehlikeler:*



GMTA uygulaması ile bina çevresi dışında bina cephesine ait olumlu ve olumsuz yönlerin belirlenmesi ile uygulama daha da ayrıntılandırılmaktadır. Genellikle yetersiz işçilik sebebiyle ortaya çıkan bu riskler afet süresince oluşabilecek risklerin temelini oluşturmaktadır. Teorik eğitimde aşağıda listelenmiş bu tür tehlikelerin ve olası risklerinin neler olduğu anlatılmakta ve görsellerle desteklenmektedir (Şekil 9 ve Şekil 10).

- Bina üstündeki tabelalar
- Bina üstündeki klima üniteleri
- Sonradan kapatılmış teras ve balkon hacimleri
- Bina yüzeyindeki ağır kaplama maddeleri, ankrajlı camlar
- Usule uymayan çatı alınları
- Eski ve düzensiz bacalar
- Ağır çatılar ve saçaklar
- Binalarda yangın merdiveni yetersizliği



Şekil 9. Çatı düzensizliği



Şekil 10. Baca düzensizliği

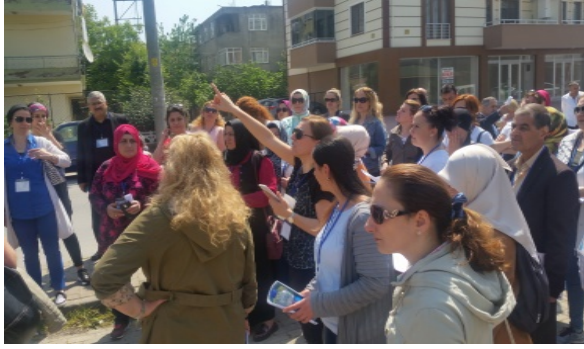
Teorik eğitimlerde katılımcılara mahalledeki muhtemel tehlikeler ve bu tehlikelerden kaynaklı risklerin neler olabileceği ve bu risklerin hasarı/zararı nasıl etkileyeceği ile ilgili risk algı seviyesi artırılmaya çalışılarak, uygulamalı saha eğitimine geçilmektedir.

### 2.1.2. GMTA Saha Eğitim

Katılımcılar eğitmen tarafından hazırlanan ve teorik eğitim ile nasıl kullanılacağı hakkında bilgilendirildikleri GMTA Formu (kontrol listesi) ile eğitmen ve yardımcılarının gözetiminde uygulama sahasına çıkmaktadırlar. Uygulamanın yapılacağı saha genellikle katılımcıların yaşadıkları mahalleden seçilmekte ve uygulama güzergahı proje çalışanları tarafından önceden belirlenmektedir (Şekil 11, 12, 13).



Şekil 11. GMTA Saha Uygulaması



Şekil 12. Sahada tehlikelerin tespiti



Şekil 13. Ters açılan apartman giriş kapısı

Uygulama sırasında katılımcılar eğitmen ve yardımcılar eşliğinde teorik eğitim sırasında edindikleri bilgiler doğrultusunda belirlenen güzergah üzerinde kentsel altyapı, bina dış cephesi ve binalara ait tehlikeleri ve bunların oluşturacağı riskleri belirlemeye çalışmaktadır. Tespit edilen olumlu ve olumsuz durumlar olay yerinde tartışılmakta ve bu durumlara ait çözüm önerilerinin not edilmesi sağlanmaktadır.

## 2.2. Katılımcılarla Çözüm Önerileri Geliştirme

GMTA eğitiminin en önemli kısmını katılımcıların tespit ettiği tehlikelerin nasıl çözüleceğinin tartışıldığı bölüm oluşturmaktadır. Saha uygulaması sonrası gerçekleştirilen son oturum ile çözüm önerileri, bireylerin yapması gereken işler, çevre sakinlerinin ortaklaşa yapmaları gereken işler ve yerel veya merkezi yönetimlerin yapması gereken işler hakkında katılımcılar, üniversite hocaları, AFAD yetkilileri ve Büyükşehir Belediyesi yetkililerinin katılımı ile istişare yapılmaktadır. Genellikle alınacak önlemlerin boyutu ve kimin sorumlu olduğu konularında katılımcılar ve yetkililer arasında olumlu tartışmalar yaşanmakta, katılımcılar, AFAD ve Büyükşehir Belediyesi yetkilileri kendi üzerlerine düşen sorumlulukları yerine getirme konusunda fikirbirliğine varmaktadırlar. Bugüne kadar yapılmış eğitimler sonrasında GMTA kontrol listesinin arkasında yer alan katılımcı görüşleri bölümüne not edilmiş görüş ve önerilerin bir kısmı aşağıda yer almaktadır.

- En son yaşanan deprem sonrası mahalle gezimizde yaşadığımız çevrenin yaşananlardan hiç ders almamış olduğunu gördüm.
- Bina giriş kapılarının ters yöne açıldığını, yüksek binalarda yangın merdiveni olmadığını ve çatılardaki eskimiş bacaların tehlike oluşturduğunu farkettim.
- Eğitimi çok faydalı buldum. Hiç gözlemediğim çarpık yapılaşma ve tehlike unsurlarının farkına vardım.
- Bu eğitimin tüm okula giden çocuklara da verilmesini istiyorum. Çok güzel bir eğitimdi emeğinize sağlık.
- Uygulama yeterli düzeyde iyiydi. Çok bilinçlendim. Kendimize çok işler düşüyor. Çevremde gözlem yaparak gerekli mercilere bu yanlışlıkları ileticeğim.
- Güzel ve faydalı bir uygulama oldu. Teori ve pratik yönü güzeldi. İnsanların daha önce hiç farketmedikleri tehlike ve riskleri görmeleri güzeldi.
- Mahallede sokak ve bina düzenlemelerinde çok eksiklikler var. Belediye ve yetkili mercilerden ellerinden gelebildiği kadar düzeltme yaklaşımında bulunmalarını istiyorum.
- Park ve bahçe duvarlarının yoldan en az bir metre içeride ve bir metre yüksekliğini geçmeme kaydıyla yapılmalı.
- Aydınlatma ve telefon kablolarının yer altına alınmalıdır.
- İlk defa devletin vatandaşlarını önemseydiğini gördüğüm için mutlu oldum.

### 3. SONUÇ

*Kocaeli Mahalle Halkı Afetlere Hazırlık Eğitimi Projesi* kapsamında toplam 415 kişiye *Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi Eğitimi* verilmiştir. Yapılan değerlendirmelerle uygulamanın katılımcılar tarafından beğenildiğini görmek bu çalışmanın en büyük çıktısı olmakla birlikte projenin amacına ulaştığını göstermesi açısından da oldukça sevindiricidir. Proje kapsamında elde edilen geri bildirimler halkın içinde olduğu, sonuçlarını görüp yorumlayabildiği aktiviteler ile halka söz söyleme fırsatının verildiği uygulamaların tek taraflı eğitimlerden daha fazla ilgi çektiğini ve daha faydalı olduğunu açıkça göstermektedir. Proje kapsamında verilen teorik eğitimlerin yanısıra *Gözlemsel Mahalle Tehlike Analizi* eğitiminin en önemli özelliklerinden birisi de tehlike ve risklere karşı farkındalık seviyesini yükseltmek amacıyla halkı ve idarecileri bir saha uygulamasında buluşturarak çözüm ve sorumluluklar konusunda ortak karar almalarını sağlayacak bir ortamın oluşturulmuş olmasıdır.

### KAYNAKLAR

- Helvacıoğlu, İ., & Ogawa, Y. (2008). Yerleşim Ünitesi Analizi Saha Çalışması Uygulamaları. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (s. 80). içinde Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları.
- Kadioğlu, M. (2008). *Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*. 2. Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları.
- Ogawa Y., Ruffin, T. J., Kato, E., & Taniguchi, H. (1998). A Methodology for Community Involvement in Efficient Disaster- Prevention Awareness. *Regional Development Studies, Vol 4*.
- Ogawa, Y., Fernandez, A., & Yoshimura, T. (2005). Town Watching As A Tool For Citizen Participation In Developing Countries: Applications In Disaster Training. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters* , 23(2), 5-36.
- Peduzzi, P. ( 2000). *Insight on Common/Key Indicators for Global Vulnerability Mapping, Summary of presentation made at Expert Meeting on Vulnerability and Risk Analysis and Indexing* . Geneva, UNEP.
- Sözen S., P. F. (1999). *Acil Durum Yöneticileri için Zarar Azaltma Yöntemleri*. İstanbul: İTÜ Afet Yönetim Merkezi-İTÜ Press Yayınları.
- T.U.N. (1992). *(The United Nations) Department of Humanitarian Affairs*.
- Tezer, A. (2005). *Acil Durum Planlaması İlkeleri*. İstanbul: - İTÜ Afet Yönetim Merkezi, İTÜ-Press, ISBN: 975-561-204-1.
- Ünlü, A. (2006). Bir Risk Değerlendirme Yöntemi Olarak Yerleşme Ünitesi Analizi (Town Watching). *Afet Yönetiminin Temel İlkeleri*. içinde Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları.





## Okul Tabanlı Afet Eğitimi

Bülent ÖZMEN<sup>1\*</sup>, Zeynep Didem İNCE<sup>2</sup>

### Öz

Milli Eğitim Bakanlığı ile Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı arasında afet eğitimlerini yaygınlaştırmak ve okullarda afet zararlarını en aza indirme çalışmalarını etkili bir şekilde yürütebilmek için “Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi” anlaşması imzalanmıştır. Marmara Bölgesinde bulunan 8 il (İstanbul, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova) ile Düzce ve Bolu illerinden toplam 80 okul pilot okul olarak seçilmiştir. Proje başlaması ile birlikte oluşturulan üç çalışma grubundan birincisi projenin yürütülmesi ve yaygınlaştırılması, ikincisi Japonya ve Türkiye arasındaki müfredat karşılaştırması, eğitim materyallerinin değerlendirilmesi ve sınıf içi etkinlik planlarının hazırlanması, üçüncü ve son grup da okullardaki Afet ve Acil Durum Planlarının yeniden düzenlenmesi ve daha efektif olarak hayata geçirilmesi için çalışmalar yapmıştır. Proje kapsamında sırasıyla “Temel Afet Bilgileri”, “Afet Eğitimi Etkinlikleri”, “Okul Afet ve Acil Durum Yönetimi Planlama Kılavuzu”, ve “Afet Eğitiminde Öğretmen Eğitiminin Değerlendirilmesi” konulu dört adet kitap hazırlanmış ve başta pilot illerdeki pilot okullar olmak üzere birçok okula dağıtılmıştır. Amacımız proje kapsamında yapılan çalışmalar ve faaliyetler, hazırlanmış olan kitaplar ve elde edilen sonuçlar hakkında bilgiler vermek ve bu yönde yapılacak çalışmalara katkı sağlamaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Okul, Afet, Eğitim, Acil Durum, Plan

## School Based Disaster Education

### Abstract

“School Based Disaster Education Project” was signed between Ministry of National Education and Japan International Cooperation Agency (JICA), to dissemination of disaster education and to effectively conduct studies for minimizing disaster damages; and total of 80 pilot schools were chosen from 8 provinces (İstanbul, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova) of Marmara Region and from Düzce and Bolu. Roles of three working groups established was defined to be conducting and dissemination of the project, comparing training programs of Japan and Turkey, and redefining Disaster and Emergency Plans and applying the same more effectively, respectively for group one, group two, and group three. Within the scope of the project four books, namely “Basic Disaster Knowledge”, “Disaster Education (Theory and Practice)”, “Guidebook for School Disaster and Emergency Management Planning”, and “Training Evaluation Method” were prepared, and these books were delivered to several schools, pilot schools in the pilot provinces being in the first place. Our objective is to give information on the studies and activities conducted, books prepared, and results obtained within the scope of the project, and to contribute to the studies to be conducted with this perspective.

**Keywords:** School, Disaster, Education, Emergency, Plan

<sup>1</sup> Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi, Gazi Üniversitesi,

<sup>2</sup> Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü

\*İlgili yazar / Corresponding author: buozmen@hotmail.com

**Gönderim Tarihi:** 22.11.2017

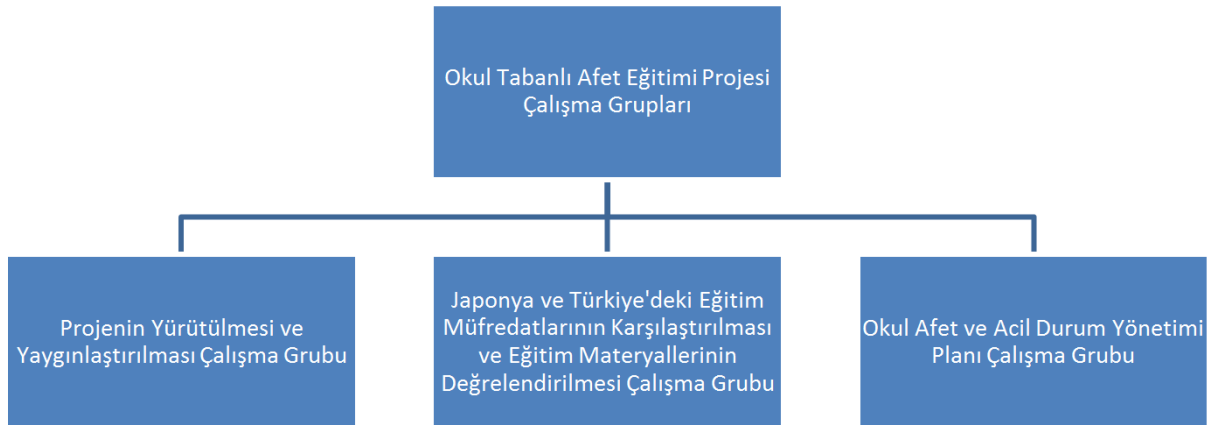
**Kabul Tarihi:** 15.12.2017

## 1. GİRİŞ

1 Mayıs 2003 tarihinde Bingöl'de yerel saatle 03.27 de meydana gelen 6.4 büyüklüğündeki deprem nedeniyle Çeltiksuyu köyü yakınındaki Yatılı Bölge Okulu yatakhane binası ile okul binası tamamen çökmüş ve 1 öğretmenle 84 öğrenci hayatını kaybetmiştir. Yine son yıllarda 19 Mayıs 2011 tarihinde Simav'da (Mw:5.7), 23 Ekim ve 9 Kasım 2011 tarihlerinde Van'da (Mw:7.0 ve Mw=5.6) meydana gelen depremler nedeniyle Simav'da 7, Van'da 234 okul ağır hasar görmüş ve eğitime ara verilmek zorunda kalınmıştır. Yüz yüze kaldığımız bu acı tecrübeler bize okullarımızın afete karşı daha dayanıklı ve hazır hale gelmesi gerektiğini bir kez daha göstermiştir. Bu amaçla, Milli Eğitim Bakanlığı ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) arasında 18 Ekim 2010 tarihinde okullarda yönetici, öğretmen, öğrenci ve velilerin afet eğitimi konusunda bilinçlendirilmeleri ve afet zararlarının en aza indirilmesi amacıyla 'Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi' anlaşması imzalanmıştır. Projenin süresi 3 yıldır ancak daha sonra yapılan bir anlaşma ile altı ay daha uzatılarak 2014 yılının Haziran ayı sonunda bitirilmiştir. Proje kapsamında, etkin bir okul afet ve acil durum yönetim planı kılavuzu geliştirilmesi ve örgün öğretimde okutulan ilgili ders müfredatlarının Japonya deneyimleri de göz önünde bulundurularak güncellenmesi ve geliştirilmesi, aynı paralelde ders kitap, araç, gereç ve materyallerinin hazırlanması çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ortaöğretim Genel Müdürlüğü ve İl Milli Eğitim Müdürlüklerinin yanı sıra, Gazi Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD) ile diğer birçok resmi ve özel kurum ve kuruluş, sivil toplum kuruluşları ile birlikte koordine edilerek yürütülmüştür.

## 2. OKUL TABANLI AFET EĞİTİMİ

'Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi' için ilk olarak, öğretmenlerden ve akademisyenlerden oluşturulan çalışma grubunun çekirdek üyeleri, 28 Şubat - 20 Mart 2011 tarihlerinde Japonya'da, 21 gün süren 'Okullarda Afet Eğitimi ve Yönetimi' konulu eğitim almış, inceleme-gözlem yapmış ve müfredat karşılaştırmaları çalışmalarında bulunmuştur. Japonya'daki eğitim programı sonrasında oluşturulan 3 çalışma grubundan birincisi projenin yürütülmesi ve yaygınlaştırılması, ikincisi Japonya ve Türkiye arasındaki müfredat karşılaştırması ile eğitim materyallerinin değerlendirilmesi, üçüncü ve son grup da okullardaki Afet ve Acil Durum Yönetimi Planlarının yeniden düzenlenmesi ve daha efektif olarak yapılabilmesi/uygulanabilmesi amaçlı çalışmalarına başlamıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma Grupları

Her pilot il için okul sayısı ve okulların isimleri, illerin büyüklüğüne, toplam okul ve öğrenci sayılarına, farklı yapıda ve farklı ilçelerde olması gibi kriterlere göre belirlenmiştir. Böylece, pilot bölge olarak seçilen Marmara Bölgesindeki 8 il ile Düzce ve Bolu olmak üzere toplam 10





toplantıda yönetici ve öğretmenlere proje ve projenin işleyişi hakkında bilgi verilmiş, projenin hedeflerine ulaşabilmek için yapılabilecekler konusunda fikir alış-verişinde bulunulmuştur.

Proje bitiminde elde edilen başarıyı değerlendirebilmek için, eğitim çalışmaları başlamadan, Eylül 2011'de belirlenen pilot ve kontrol grubu okullara web üzerinden online olarak taban araştırması anketleri düzenlenmiştir (Şekil 3). Bu anketler, yöneticiler, öğretmenler, öğrenciler ve veliler için ayrı ayrı hazırlanmıştır.

Forma eklemek için bir alan sürükleyin.

Alanlar:

- alanlarım
- \_Okul\_
- grup2
- grup3
- grup4

Yayımlama konumu: E-posta

**KONU:OKUL MÜDÜRÜ TARAFINDAN DOLDURULACAK**  
**Okulunuzun Bulunduğu Bölgeyi Düşünerek Cevaplandırınız**

Soru No	Okul Hakkında Temel Bilgiler			
1	Okul Adı			
2	İli	Seç veya yaz...	3	İlçesi
4	Öğretmen Sayısı		5	Öğrenci Sayısı

Şekil 3. Online anket örneği

Belirlenen pilot okullardan 240 öğretmen ve müdür yardımcısı, her pilot ilden 1 il eğitim denetmeni ve 1 sivil savunma uzmanı formatör olarak seçilmiş ve bu kişilere proje süresi boyunca temel afet bilinci, uygulamalı sınıf içi etkinlikler ile afet ve acil durum yönetimi planları gibi farklı konularda eğitimler verilmiştir. Her pilot ilden seçilmiş olan 1 il eğitim denetmeni ve 1 sivil savunma uzmanı eğitim planlamasını kolaylaştırma konusunda formatör öğretmenlere yardımcı olabilecekleri, bir müdür yardımcısı da okul afet ve acil durum yönetimi planlarında aktif rol ve sorumluluk alabilecekleri düşüncesiyle projeye dahil edilmiştir. Projeye gönüllü olarak katılacak olan öğretmenlerin sınıf, beden eğitimi, rehber öğretmen, sosyal bilgiler ve fen bilgisi alanlarından olmalarına dikkat edilmiştir. Eğitim alan öğretmenlerden öncelikle kendi okullarındaki öğretmen ve öğrencileri eğitmesi istenmiştir. Daha sonra bu eğitimleri alanların da farklı okullarda öğretmen ve öğrencilere eğitimler vererek projeyi yaygınlaştırmaları beklenmiştir. Projede toplam 260 formatör öğretmen görev almıştır.

Çalışma ziyaretlerinin, anketlerin, bilgilendirme toplantılarının ve projede yer alacak öğretmenlerin seçiminin ardından üniversitelerdeki (Gazi Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi) öğretim görevlileri ve Japonya



Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) uzmanları ile birlikte eğitim konuları belirlenmiştir. İlk eğitim (I. Formatör Öğretmen Eğitimi) 24-30 Ekim 2011 tarihleri arasında Milli Eğitim Bakanlığının Yalova'daki Hizmetçi Eğitim Enstitüsünde yapılmıştır. I. Formatör Öğretmen Eğitiminin sonrasında okullardaki görevlerine dönen öğretmenler, çalışmalarına başlamışlardır. Oluşturulan e-posta grubu ile yapılan çalışmalar paylaşılmış ve karşılaşılan sorunlar dile getirilmiştir. Projenin sürdürülebilir olması amacıyla e-posta grubu ve proje web sitesi üzerinden iletişim sağlanmıştır.

Formatörlerden gelen öneriler, yapılan çalışmalardan elde edilen tecrübe ve geri dönüşler doğrultusunda II. Formatör Öğretmen Eğitimi için ders planı hazırlanmıştır. Eğitimler bir önceki gibi üniversitelerin öğretim görevlileri ile birlikte gerçekleştirilmiştir. II. Formatör Öğretmen Eğitiminin yapılan I. Eğitimden en önemli farkı eğitim-öğretim teknikleri ağırlıklı olması ve pratik olarak bazı uygulamaların yaptırılmış olmasıdır. Formatör öğretmenlerden ikinci eğitime gelmeden önce kendi Okul Afet ve Acil Durum Planını hazırlamak üzere bazı araştırmalar yapmaları istenmiştir. Öğretmenler ayrıca, proje kapsamında düzenlenmiş olan yarışmaya katılmak üzere eğitimde öğrendikleri gibi etkinlik planlarını ve okul projelerini hazırlama çalışmaları yapmışlardır. Formatörler ayrıca, projenin tanıtımı için birer poster örneği hazırlamış ve e-posta grubunda bu çalışmalarını paylaşmışlardır. Yarışmada başarılı bulunan öğretmenler daha detay eğitimler almak üzere Japonya'ya gönderilmiştir.

Bütün bu çalışmalarla birlikte hazırlanan ve içeriği tümüyle Milli Eğitim Bakanlığının sunucularında yer alan <http://okultabanliafetegitimi.meb.gov.tr> adresli proje web sitesi hazırlanmıştır (Şekil 4). Web sitesinin formatör öğretmenlerin afet eğitimini yaygınlaştırma çalışmaları için gerekli videoları ve notları indirebileceği ayrıca sorunları ve çözüm önerilerini paylaşabilecekleri bir yer olmasına çalışılmıştır.



Şekil 4. Okul Tabanlı Afet Eğitimi web sayfasından bir görünüş

Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından uygulamaya konulan, “Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (2012 – 2023)”nda da yer almış ve örnek proje olarak gösterilmiştir (Şekil 5).

**Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı'nda Bakanlığımızın sorumlu kuruluş olarak gösterildiği alanlardan ikisi aşağıda belirtilmiştir**

**Eylem C.1.2.4.** İlk ve orta öğretimde afet ve acil durum tabanlı bazı üniteler eğitim programlarına alınacaktır.

*İlk ve Ortaöğretimde okutulan bazı ders programlarında yer alan afet ve acil durumlara ilgili konuların; günümüz şartlarına göre geliştirilmesi ve güncellenmesi sağlanacaktır. Ayrıca uzaktan eğitim başta olmak üzere yaygın eğitim kanalıyla da bu eğitimler verilecektir.*

SORUMLU KURULUŞ	İLGİLİ KURULUŞLAR	GERÇEKLEŞME DÖNEMİ	EYLEM TÜRÜ
Milli Eğitim Bakanlığı	AFAD	2012–2013	İK, MD

**Eylem C.1.2.5.** Öğretmenlere afet ve acil durum ile afetlerden korunma hakkında eğitim verilecek ve bu eğitimler sürekli kılınacaktır.

*Toplumun depremler ve diğer afetler konusunda bilinçlenmesinde eğitimcilerin konuyla ilgili eğitimleri önem taşımaktadır. Bu kapsamda ülkemizde çeşitli kuruluşlar tarafından başlatılan çalışmaların (Milli Eğitim Bakanlığı ve JICA işbirliği ile başlatılan Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi gibi) geliştirilmesi gerekir.*

SORUMLU KURULUŞ	İLGİLİ KURULUŞLAR	GERÇEKLEŞME DÖNEMİ	EYLEM TÜRÜ
Milli Eğitim Bakanlığı	AFAD, Üniversiteler, Sivil Toplum Kuruluşları	2012–2023	İK, KG

**Eylem B.1.2.4.** Eğitim tesislerinin güçlendirme çalışmalarına öncelik verilerek devam eden çalışmalar hızlandırılacaktır.

*Öncelikli olmak üzere güçlendirme çalışmaları devam eden eğitim tesislerinin tamamlanması sağlanarak ülke genelinde diğer güçlendirilmesi gereken eğitim tesislerinin çalışmalarına ivedilikle başlanacaktır.*

SORUMLU KURULUŞ	İLGİLİ KURULUŞLAR	GERÇEKLEŞME DÖNEMİ	EYLEM TÜRÜ
Milli Eğitim Bakanlığı	YÖK, İlgili Kamu Kurum ve Kuruluşları, Valilikler, Üniversiteler, Özel Sektör, Büyükşehir Belediyeleri ve Belediyeler	2012–2017	İK, KG

Şekil 5. Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planında Milli Eğitim Bakanlığına Verilen Görevler



Şekil 6. Proje Kapsamında Hazırlanmış olan Kitaplar

Proje kapsamında “Temel Afet Bilgileri”, “Okul Afet ve Acil Durum Yönetimi Planlama Kılavuzu”, “Afet Eğitimi Etkinlikleri” ve “Afet Eğitiminde Öğretmen Eğitiminin Değerlendirilmesi” konulu dört adet kitap hazırlanmış ve başta pilot illerdeki okullar olmak üzere birçok okula dağıtılmıştır (Şekil 6.). Proje kapsamında yapılmış olan faaliyetlerde özet olarak Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Proje kapsamında yapılmış olan faaliyetler (ÇG: Çalışma grubu, FÖ: Formatör Öğretmen)

Pilot illerde sürdürülen çalışmalar büyük ölçüde tamamlandıktan sonra alınan geri bildirimler doğrultusunda projenin sürdürülebilirliği için Milli Eğitim Bakanlığınca bütün İl Müdürlüklerine neler yapmaları gerektiği konusunda bir yazı yazılmış ve çalışmaların hizmetiçi eğitimlerden sorumlu olan şube müdürlükleri aracılığı ile koordineli bir şekilde yürütülmesi istenmiştir. Hizmetiçi eğitim faaliyetlerinden sorumlu şube müdürlüğünce, il eğitim denetmeni, sivil savunma uzmanı ve eğitici ekipte yer alan formatörlerle birlikte, öğretmenlere yönelik eğitim planlarını hazırlanmıştır. Yapılan eğitim planlarının İl Milli Eğitim Müdürlüğünce onaylı bir şekilde Milli Eğitim Bakanlığına gönderilmesi gerekmektedir. Özellikle tatbikatlar başta olmak üzere eğitim süreçlerinde Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri, belediye ve üniversite gibi yerel birimlerin personel ve donanım imkânlarından yararlanılmaktadır. Bu bağlamda ilgili birimlerle gerekli işbirliği ve koordinasyonun sağlanması önem arz etmektedir.

Yukarıda sıralanan çalışmalar sonucunda illerde oluşturulan çekirdek ekip üyeleri Ekim 2013 de 3 günlük "Okul Tabanlı Afet Eğitimi Eğitici Eğitimi Seminerine" alınmışlardır. "Adım 0" diye adlandırılan bu eğitimden sonra afet eğitiminin yaygınlaştırılması kapsamında, çekirdek formatör öğretmenler öncelikle görevli oldukları okullarda çalışan öğretmenlere eğitim vermişlerdir. Ardından çevre okullardan başlanmak üzere il genelindeki okullarda afet eğitiminden sorumlu olacak bir müdür yardımcısı ve bir öğretmenin bu eğitimleri alması sağlanmıştır. Eğitime alınan okul sorumluları da kendi okullarındaki öğretmenleri bilgilendirmişlerdir.

### 3. SONUÇLAR

Milli Eğitim Bakanlığı ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) arasında 18 Ekim 2010 tarihinde okullarda yönetici, öğretmen, öğrenci ve velilerin afet eğitimi konusunda bilinçlendirilmeleri ve afet zararlarının en aza indirilmesi amacıyla 'Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi' anlaşması imzalanmıştır. Projenin süresi 3 yıldır ancak daha sonra yapılan bir anlaşma ile altı ay daha uzatılarak 2014 yılının Haziran ayı sonunda bitirilmiştir. Proje kapsamında, etkin bir okul afet ve acil durum yönetim planı kılavuzu geliştirilmesi ve örgün öğretimde okutulan ilgili ders müfredatlarının Japonya deneyimleri de göz önünde bulundurularak güncellenmesi ve geliştirilmesi, aynı paralelde ders kitap, araç, gereç ve materyallerinin hazırlanması çalışmaları yapılmıştır.

Projenin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde "Afet Eğitimi Danışma Grubu" kurulmuştur. Bu grupta ilgili Genel Müdürlüklerin Daire Başkanları bulunmaktadır. Projenin sürdürülebilirliği açısından, yapılacak eğitimlerin ve alınacak tedbirlerin bu grupta alınacak kararlar doğrultusunda sürdürülmesi planlanmaktadır.

"Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi" kapsamında yapılan eğitimler ve etkinlikler sonucu öğretmenler, öğrenciler ve velilerden alınan olumlu geri bildirimler doğrultusunda eğitimin yurt geneline yayılması düşünülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar devam etmektedir.

### 4. KAYNAKLAR

1. Ergünay, O., Özmen, B., 2012, Okul Afet ve Acil Durum Yönetimi Planlama Kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı "Okul Tabanlı Afet Eğitimi Projesi", Kitap 3, Baskı 1, 98 sayfa.
2. Özmen, B., (Editör), 2013, Afet Eğitiminde Öğretmen Eğitiminin Değerlendirilmesi, Milli Eğitim Bakanlığı, 27 sayfa, Ankara. (Hazırlayanlar: Baker, Ö.E., Yonehara, A.,)
3. Özmen, B., (Editör), 2013, Afet Eğitimi Etkinlikleri, Milli Eğitim Bakanlığı, 339 sayfa, Ankara. (Hazırlayanlar: Baker, Ö.E., Caner, A., Kaya, M.K., Tezcan, F., Güler, S.Y.,)
4. Özmen, B., (Editör), 2013, Temel Afet Bilgileri, Milli Eğitim Bakanlığı, 320 sayfa, Ankara.





## Değirmendere'nin CBS Tabanlı Deprem Risk ve Erişebilirlik Analizi

İsmail Talih GÜVEN<sup>1</sup>, Deniz GERÇEK<sup>2</sup>

### Öz

Bu çalışmada, Değirmendere beldesinde, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) temelli, depreme yönelik afet yönetimi zarar azaltma amacıyla bir sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem için öncelikle bölgede yapılmış olan çalışmalar, 17 Ağustos 1999 depreminde bölgede oluşan zararlar ve sebepleri incelenmiş ve bölgede depremde yapıları etkileyen yerbilimleri verilerine dayanarak risk oranları ve yerbilimleri verilerinin alt kategorilerinin etki oranlarına göre alt risk oranları belirlenmiştir. Bölgenin depreme yönelik tehlike analizinin yapmakta kullanılan bu verilerin CBS ortamında değerlendirilebilmesi için Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) yöntemi ile ağırlıklandırılması yapılmıştır. Analiz birimi olarak 'alan' ı esas alan diğer CBS çalışmalardan farklı olarak, tüm veriler, yapı birimlerinin öznelik değeri olarak CBS ortamına aktarılmıştır. Bölgede yaşayan nüfus ile ilgili demografik bilgiler Nüfus Vatandaşlık Genel Müdürlüğü'nden elde edilmiş ve yine yapılara ait veri olarak CBS ortamına aktarılmıştır.

Sonrasında da CBS ortamında tehlike analizleri yapılarak bölgedeki riskli yapılar ve risk oranları belirlenmiştir. Diğer afet yönetimi çalışmalarından farklı olarak, riskli yapılarda yaşayan nüfus verileri de değerlendirilmiş ve bunlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Afet Yönetimi, Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Tehlike Analizi, Zarar Azaltma.

## The GIS-Based Earthquake Risk and Accessibility Analysis of Değirmendere

### Abstract

A system is developed within Geographical Information Systems (GIS) with the aim of hazard mitigation of earthquakes in Değirmendere for disaster management. Initially, former studies conducted in the region have been examined; the damages during the earthquake on August 17, 1999 and their reasons have been investigated. Regarding the earth sciences data that affect buildings during an earthquake ratios of risk and in relation to degree of affect of sub-categories of these data to buildings during an earthquake have been identified. In order to be able to evaluate the risk analysis of the region for earthquakes within GIS, the weighting of these data have been realized with the method of Analytic Hierarchy Process (AHP). In contrast to other GIS studies which take regions as basic mapping unit, all data have been transferred into GIS medium as a attribute value for building entities.

Demographic information on the residents of the region have been obtained from the General Directorate of Civil Registration and Nationality, and transferred into GIS medium as another value for each building. Afterwards, risk and network analyses have been conducted in GIS Medium, and the buildings under risk and their ratios have been determined. As a contrast to other studies of disaster management, demographic data of the population living in buildings under risk have also been evaluated and suggestions have been made for these cases.

**Keywords:** Disaster Management, Analytic Hierarchy Process (AHP), Geographical Information Systems (GIS), Risk Analysis, Network Analysis, Hazard Mitigation.

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Kocaeli.

<sup>2</sup> Kocaeli Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Kocaeli.

\*İlgili yazar / Corresponding author: talihguven@yahoo.com

**Gönderim Tarihi:** 10.12.2017

**Kabul Tarihi:** 15.12.2017

Bu makaleye atıf yapmak için- To cite this article

Güven, İ. T., & Gerçek, D. (2017). Değirmendere'nin CBS Tabanlı Deprem Risk ve Erişebilirlik Analizi. Resilience, 1(1), 31-45.



## 1. GİRİŞ

İnsanlar tarih boyunca doğal olaylarla karşılaşmışlardır. Toplulukların sosyo-ekonomik ve teknolojik gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak olaylarla başa çıkmaya biçimleri başarısızlıkla sonuçlandığında, bu doğal olaylar afetlere dönüşmüştür (Acerer, 1999).

Aletsel dönem olarak tanımlanan 1900'lü yıllardan günümüze kadar Türkiye'de büyüklükleri 5,0-7,9 arasında olan 116 adet deprem meydana gelmiştir (URL-1). Bu rakamlara göre ülkemiz her yıl bir büyük deprem yaşamaktadır. Afetlerin yerini, zamanını ve etki derecesini önceden belirleyebilmek ve tamamen ortadan kaldırmak mümkün değil ise de hazırlıklı olmak ve afetleri minimum zararla atlattırma hedeflenmelidir (Aksaraylı, 2005). Yaşadığımız tüm afet tecrübelerine rağmen, toplum olarak deprem gibi tekrarlanan bir afet karşısında bile zararın azaltılmasına yönelik bir duyarlılık ve hassasiyet gösteremiyoruz. Yaşadığımız depremlerde yaklaşık 600.000 civarında yapı hasar görmüş, 85.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Sadece 17 Ağustos depreminde ki maddi kaybın 6 milyar US \$ ile 10 milyar US \$ arası olduğu belirtilmektedir.

Depremler yarattıkları can ve mal kayıplarının yanında bölgesel sorunlara da sebep olmaktadır. Deprem sonrası yaşanan ekonomik kayıplar, deprem bölgesindeki fiziksel hasarlar depremi hisseden insanlardaki sosyo-psikolojik tahribatlar ve deprem sonrası yaşanan göçler bunlardan bazılarıdır. Güç koşullarda yarattığımız ekonomik ve sosyal değerler saniyeler içinde kaybedebilmektedir.

Meydana gelen deprem veya diğer afetler karşısında ülke olarak hem can kaybı hem de mal kayıplarımızın oranı çok yüksek olmaktadır. Yaşanan tecrübeler, afet sonrası karışıklık ve zamanında müdahale edememekten kaynaklanan zararların, afet nedeniyle oluşan zararlardan daha fazla olabileceğini göstermiştir (Aksaraylı, 2005). Ülkemizde "Afet Yönetimi" çalışmaları son on yılda hız kazanmakla birlikte, karşılaşılan afetlerde yapılan uygulamalar istenen düzeyden çok uzakta olduğumuzu göstermektedir.

Afet yönetimi ve özellikle zarar azaltma çalışmaları, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi veri yönetiminin ve güncellenmesinin yapılabileceği, çok disiplinli sorgulama ve bilgi girişlerinin düzenlenebileceği bir sistemin desteği ile başarıya ulaşacaktır. Herhangi bir zarar azaltma önleminin fayda sağlayabilmesi, onun uygulanabilir olmasına ve söz konusu tehlikeye karşı koruyucu bir işlevinin bulunmasına bağlıdır (Güler, 2008).

Çalışmada, yapıların hasar görülebilirliğinin ortaya konduğu ve yapılarda yaşayan kişilerin risklerinin değerlendirildiği, afet öncesi risk yönetimi ve afet sonrası kriz yönetimi için önerilerde bulunan CBS tabanlı bir sistem tasarlanmıştır. Çalışmanın amacı, izlenen yöntem ve veri yönetimi sayesinde Değirmendere'de olası bir deprem karşısında risklerin önceden tespit edilmesi ve tespit edilen risklere karşı alınabilecek önlemleri belirlemektir.

Çalışma sonunda elde edilen yapı üzerindeki risk değerleri demografik dağılım ile birlikte analiz edilerek olası deprem karşısında etkileenecek nüfus belirlenmiştir. Oluşturulan bu sistem sayesinde; olası bir depremin yapılar ve dolayısıyla insana ve topluma vereceği zararın azaltılması, deprem sonrasında da riski yüksek yapılar ve bu yapılarda yaşayan insanlar için ilk müdahale biçimlerinin yönlendirilmesi, bu sayede can kayıplarının azaltılması da amaçlanmaktadır.



Çalışma, afet öncesi zarar azaltmaya, afet sonrası da milli kaynakları verimli kullanmaya yönelik,

Güvenilir ve güncellenebilir,

Çok disiplinli çalışmalar için uygun bir sistem tasarlamak,

Yerel yönetim ve afet sonrası kriz masaları için kullanılabilir ve yönetilebilir bilgi üretilen bir sistem önermektedir.

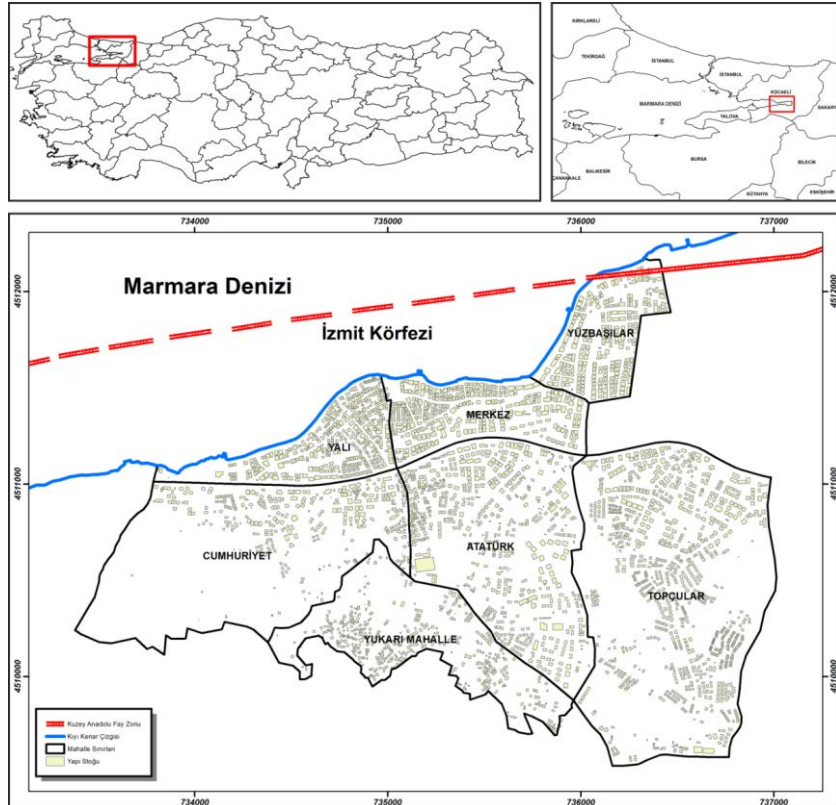
Çalışmada, afet öncesi yerbilimleri verileri ile deprem riski belirlenerek, zarar azaltmaya yönelik, güncellenebilir, farklı bölgelerde de uygulanabilir bir sistem oluşturulmuştur.

Çalışmada takip edilen yöntem, TÜBİTAK tarafından 112M421 no ve “Kocaeli- Gölcük- Değirmendere Beldesi Kentsel Afet Risk Yönetimine Dair Tehlike Analizinin Saptanması Projesi” başlıklı proje kapsamında da uygulanmıştır.

## 2. ÇALIŞMA ALANI

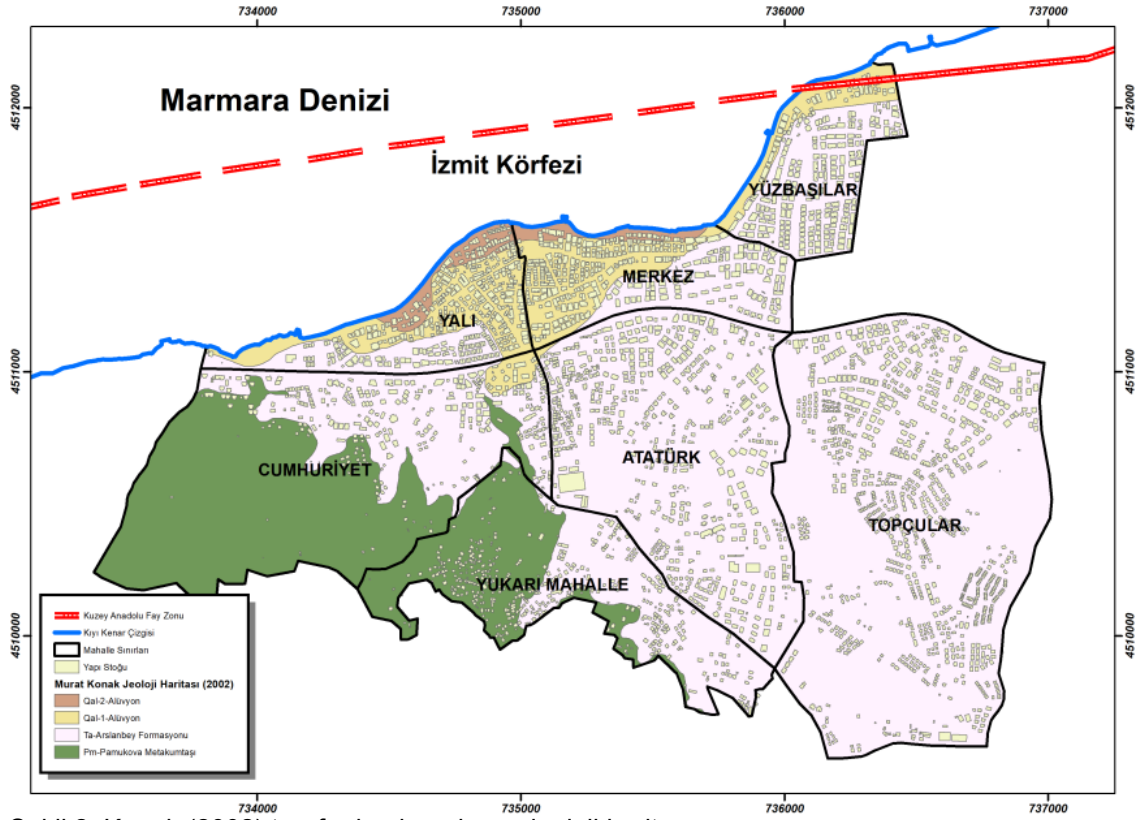
Kocaeli ili, Gölcük ilçesi, Değirmendere beldesi çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 1). Çalışma alanında 7 mahalle, 3456 adet yapı bulunmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu’nun kuzey kolunda meydana gelmiş olan, 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi yüzey kırığı çalışma alanının kuzeyinden geçmektedir (Şekil 1).

Kocaeli ili, Gölcük ilçesi, Değirmendere beldesi çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 1). Çalışma alanında 7 mahalle, 3456 adet yapı bulunmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu’nun kuzey kolunda meydana gelmiş olan, 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi yüzey kırığı çalışma alanının kuzeyinden geçmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma alanı

## 2.1. İnceleme alanının jeolojisi



Şekil 2: Konak (2002) tarafından hazırlanan jeoloji haritası

### 2.1.1. İznik metamorfik topluluğu

İnceleme alanımızdaki metamorfik temel birimler daha önceki araştırmacılar tarafından İznik metamorfik topluluğu olarak isimlendirmiştir (Yılmaz ve diğ., 1995). Çalışma sahası içerisinde, batı ve güneybatıdaki yüksek kesimlerde yüzeyleyen metamorfikler, metakumtaşı-metasilttaşı-şeyl ardalanmasından oluşan metakırıntılı kayalardan meydana gelmektedir. Birim koyu yeşilimsi gri renkli, yer yer belirgin şistoziteli, çok çatlaklı ve parçalıdır. Deformasyonun yoğun olduğu kesimlerde kayalar ilksel dokularını kaybetmiş ve şist haline dönüşmüştür. Metamorfiklerin en üst seviyesini Kristalen kalkerler oluşturmaktadır. Kısmen kompakt kısmen şisti görünüşte, çok çatlaklı gri-kırmızımsı renklerden oluşan kristalen kalkerlerin ayrışmaya maruz kalmış kesimlerde, beyaz, açık gri, kirli sarı renkler hakimdir. İnceleme alanının güneybatısındaki yükseltileri oluştururlar.

Önder ve Göncüoğlu (1989), yaş verecek bir bulguya rastlamasalar da, birimin Alt Jura ile örtülü olan Karakaya Kompleksi ile deneştirilebileceğini belirtirler. Yılmaz ve diğ. (1995), metamorfik serisinin en üstünde yer alan hafif başkalaşmış pelajik kireçtaşı-çamurtaşı-radiolarit kayalarının Üst Kretase yaşında olduğunu belirtirler. Ayrıca, serinin en üzerinde yer alan Kampaniyen-Maastirhtiyen çökel kayalarına göre metamorfizma muhtemelen Turonian sonrası, geç Kampaniyen öncesi arasındaki zaman diliminde gerçekleşmiştir (Yılmaz ve diğ., 1995).

### 2.1.2. Arslanbey formasyonu

Çalışma alanının kuzeyini kaplayan Pliyosen çökelleri Göncüoğlu ve diğ. (1986) tarafından Arslanbey Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birim inceleme alanı içerisinde genel olarak sarımsı kahve renkli olan az tutturulmuş çakıl, kum, silt, kil, çamurtaşı ve marn

aradalanmasından oluşur. Bazı seviyelerde çok düzenli ve ince-orta katmanlıdır. Birim içerisindeki bağlayıcı madde genellikle kil olup, birim az tutturulmuş ve gevşektir. Çalışma sahasının batı-güneybatısındaki Paleozoyik yaşlı İznik Metamorfik topluluğu ile diskordanslı olarak görülür. Akartuna (1968) Armutlu yarımadasının batısındaki Sarmasiyen çökelleri üzerinde uyumsuz olarak yer alan bu birimlerin Ponsiyen - Pliyosen çökelleri olduğunu belirtir. Arslanbey formasyonu bölgenin şekillenmesinde önemli rol oynayan Kuzey Anadolu Fayı'na bağlı hareketlerden etkilenmiştir.

### 2.1.3. Alüvyon

İnceleme alanı içerisinde kıyı ve akarsu ortamlarında gözlemlenen birim, yüksek rakımlı güney kesimlerden aşınıp parçalanmış jeolojik birimlerin kuzeyde düşük topoğrafik eğime sahip alanlara taşınmaları ve birikimleri sonucu oluşmuştur. Kuvaterner yaşlı birim, kil, silt, kum, çakıl boyutunda tanelerden oluşan tutturulmamış çökeller halindedir.

Tablo 1. Yapıların jeolojik birimler üzerindeki dağılımları

Jeolojik Birim	Açıklama	Bina Sayısı
Pm	Pamukova Metakumtaşı: qem=2 kg/cm <sup>2</sup>	234
Qal-1	Alüvyon: Az çakıllı, Kil, Siltli Kil, Kum, Katı veya Sıkı Zemin, qem=0,75-1,25 kg/cm <sup>2</sup>	489
Qal-2	Genç Alüvyon: Kil, Silt, Kum, Çakıl yer yer Kavkı Parçalı, Orta Katı veya Orta Sıkı Zemin, qem= 0,5-0,75 kg/cm <sup>2</sup>	135
Ta	Arslanbey Formasyonu: Az tutturulmuş Çakıl, Kum, Silt, Kil, Karbonatlı Kil, Katı veya Sıkı Zemin, qem=0,75-2 kg/cm <sup>2</sup>	2554

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın başlangıcında belediyelerden elde edilen haritalar incelendiğinde, bu verilerle çalışma alanındaki yapı sayısının birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Gölcük Belediyesi'nden elde edilen haritalara göre 2450 yapıya ulaşılırken Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilen verilere göre Ocak 2013 tarihinde 3456 adet yapı çalışmaya dahil edilmiştir. Hava fotoğrafları ve alan analizlerinden elde edilen güncel veriye bağlı olarak Kocaeli Büyükşehir Belediye Başkanlığı'ndan alınan verilerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Yerel yönetimlerden, özel kuruluşlar, kurum ve üniversitelerden elde edilen veriler CBS ortamında yapıya ait öznitelik değerlerine eklenmiştir. Sonrasında hesaplanan risk değerleri ile yapının durumu ortaya konmuştur. Çalışma alanındaki tüm yapılar için, Nüfus Vatandaşlık Genel Müdürlüğü (NVI)'nden Kasım 2014 tarihinde alınan demografik bilgiler yine CBS ortamında yapının nitelik bilgileri ile eşleştirilmiştir. Tüm bu birleştirme ve sentez işlemlerine imkan veren ve mekânsal referanslı veri işleyebilen CBS afet yönetimi çalışmalarında kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir.

CBS veri alt yapısı oluşturulduktan sonra, yerbilimleri raporları, arazi gözlemleri ve 17 Ağustos 1999 depremi sonrasında çalışma alanında elde edilmiş bilgiler doğrultusunda 28 adet veri belirlenmiştir. CBS ortamına aktarılan 28 adet veri üzerinde yapıya deprem anında hasar verme potansiyeline göre değerlendirme yapılmış ve 7 adet veri tehlike analizinde kullanılacak olan ağırlıklarının hesaplanması için seçilmiştir. Seçilen 7 veri üzerinde Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) uygulanarak Tehlike analizinde kullanılacak olan ağırlık değerleri elde edilmiştir. AHS sonucunda elde edilen ağırlıklar, çalışma alanındaki her bir yapının öznitelik değeri olarak CBS ortamına aktarılmıştır. Bu ağırlıklar veri gruplarının alt nicelik değerleri ile çarpılarak söz konusu kritere ait risk değerleri hesaplanmıştır. Bu risk

değerlerinin toplamından sonuç tehlike analizi değeri elde edilmiştir.

Elde edilen risk analizi sonuçlarından;

- Nüfus Vatandaşlık Genel Müdürlüğü'nden alınan nüfus bilgileri ile birleştirilerek riskli yapı ve nüfus ilişkisi,
- Yol ağı verileri ile yapılan erişebilirlik analizi ile stratejik yapıların ve açık yeşil alanların afet sonrası kullanılabilme durumları otaya konmuştur.

### 3.1. Çalışma Alanı Yapı Stoğu ve CBS Ortamındaki Özellikleri

Çalışma başlangıcında alan ile ilgili veriler toplanmıştır. Toplanan verilerin karşılaştırmaları yapıldığında, kurumların hepsinde farklı yapı adetleri ve özellikleri görülmüştür. Gölcük Belediyesi'nden elde edilen verilere göre 2450 yapıya ulaşılırken Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilen verilere göre 3456 adet yapıya ulaşılmıştır. Hava fotoğrafları ve alan analizlerinden elde edilen güncel veriye bağlı olarak Kocaeli Büyükşehir Belediye Başkanlığı'ndan alınan verilerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu verilerde Nüfus Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü (NVİ)'nin kullandığı "Adres No" tanımlaması gibi bir özellik olmadığından Kocaeli Büyükşehir Belediyesi CBS Şube Müdürlüğü'nün ürettiği "KBB\_BINAID" (Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Bina ID Numarası) polygon tanımlaması için kullanılmıştır.

"KBB\_BINAID" kullanımının, veri girişi sırasında karışıklığı önlemek açısından oldukça önemli bir yeri vardır. "KBB\_BINAID" yi kullanmak yerel yönetimler ile veri paylaşımı ve ortak dili konuşmak açısından da önemlidir. NVİ ile görüşülerek alan ile ilgili poligon bazlı demografik yapıya ait bilgiler elde edilmiştir. "Adres No" bilgisi de bu veriler içinde yer almaktadır. "Adres No" ve "KBB\_BINAID" çakıştırılması yapılarak tüm veriler aynı anda iki ID tanımlaması ile eşleştirilmiştir.

3456 adet yapı polygonu tanımlanmış olan CBS katmanı incelendiğinde, bazı polygonların kullanım fonksiyonlarının, spor alanlarını veya farklı nitelikteki alanları gösterdiği görülmüştür. Sonuç kısmında yapılacak olan, tehlike analizi hesaplaması çalışması öncesinde alandaki toplanma alanları ve bunların yapılara olan uzaklıklarının veri gurubuna girilmesi ile bu polygonların niteliklerine daha fazla değer kazandırmıştır.

### 3.2. Kullanılan Veriler

Çalışmada deprem tehlike analizinde kullanılacak veri gurupları, akademisyenler ve özel sektör temsilcileri tarafından belirlenmiştir (Tablo 2). Belirlenen bu veriler, bölgede yapılmış teknik rapor, tez, proje veya diğer akademik çalışmalardan elde edilmeye çalışılmıştır. Veri tabanına eklenen kriterlere ait değerler, çalışma alanında yapılmış olan rapor ve diğer akademik çalışmalar araştırılarak Tehlike Analizi değerlendirmesinde kullanılmak üzere CBS ortamına aktarılmıştır (Bülent Kiper Jeoteknik, 2000; Belirti Mühendislik, 2000; Belirti Mühendislik, 2000; ABM Mühendislik, 2001; Bülent Kiper Jeoteknik, 2002; Konak, 2002; Sismak Mühendislik, 2005; AB Zemin Yapı Analizleri, 2009; Yeryapı Mühendislik, 2009; ABM Mühendislik, 2010; ABM Mühendislik, 2010; ARSM Jeoteknik, 2011; ARSM Jeoteknik, 2011; Sismotek, 2011; Gürsu Sismik, 2011; Taştan Mühendislik, 2011; Proteknik, 2011; ABM Mühendislik, 2011; Özalaybey et. all., 2011; Taştan Mühendislik, 2012; ABM Mühendislik, 2012; Taştan Mühendislik, 2012; ABM Mühendislik, 2012).

Tablo 2. Yapı tehlike analizinde kullanılan veriler ve açıklamaları

Sıra	Yerel Zemin Koşulları ve Deprem Etkisi	Açıklama
1.	Binanın Faya Olan Uzaklığı	Metre veya km
2.	Binanın Faya Göre Asal Eksen Doğrultusu Faya Dik Faya Paralel Diğer	1 faya dik 2 faya paralel 3 diğer
3.	Dere Yatağına Uzaklık	Metre veya km
4.	Yer altı suyu seviyesi	Metre
5.	Ana kaya derinliği	(Özalaybey ve diğ., 2008)
6.	Kıvam durumu	1 Çok yumuşak 2 Yumuşak 3 Sıkı 4 Sert 5 Çok sert
7.	VP hızı	2. tabaka P dalga hızı
8.	VS hızı	2. tabaka S dalga hızı
9.	$V_{s(30)}$	İlk 30 metredeki S dalga Hızı
10.	Kohezyon (C)	
11.	İçsel Sürtünme Açısı ( $\phi$ )	
12.	Jeolojik Formasyon Etkisi	Bölgesel jeoloji haritalarından girilecek
13.	RQD Poisson Oranı	Kaya zeminler için S dalgasından elastik parametreler
14.	Bulk Modülü	S dalgasından elastik parametreler
15.	Kayma Modülü	S dalgasından elastik parametreler
16.	$T_0$ (Zemin Hakim Titreşim Peryodu) (Sismik verilerden)	Sismik verilerden
17.	Yatak katsayısı	Sismik verilerden
18.	Sivilaşma	1 Var 2 Yok
19.	Taşıma gücü	Sondaj verilerinden
20.	Zemin emniyet gerilmesi	Sismik verilerden
21.	Zemin Büyütmesi	Mikrotremor verilerinden
22.	Zemin Hakim Titreşim Peryodu	Mikrotremor verilerinden
23.	Zemin Sınıflaması	Mikrotremor verilerinden
24.	Yapılmış çalışmalardan AFAD terminolojisine göre yerleşim uygunluk durumu (ÖA, UA, UOA, AJE, vb)	Eski raporlardan
25.	İvme değeri	
26.	1999 depremindeki hasar durumu	1999 depremi Bayındırlık gözlem raporlarından 1 hasarsız 2 hafif hasar 3 orta hasar 4 ağır hasar 5 yıkılmış?
27.	Eğim/tepe- yamaç etkisi (%30dan fazla olma durumu)	% cinsinden eğim verisi

### 3.3. Demografik dağılım

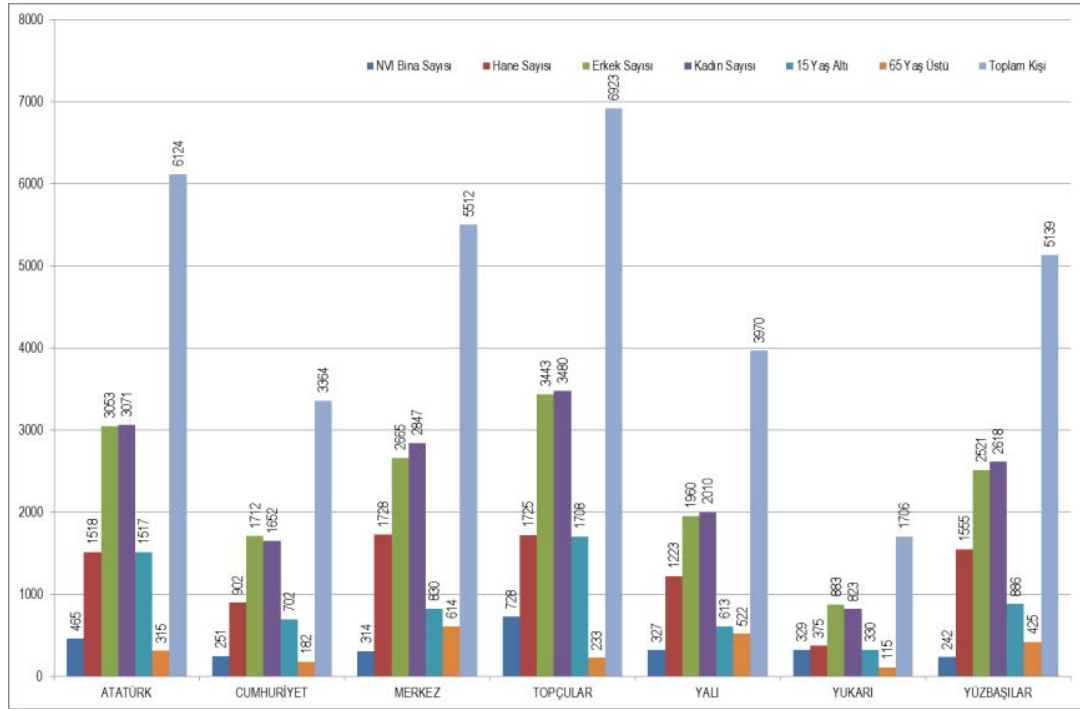
Afet riski, hasar, zarar, kayıp ve olumsuz sonuçlara yol açma potansiyeli taşıyan bir olayın, doğurabileceği maddi kayıpların toplamıdır. Risk sözcüğü, belirli bir tehlikenin, gelecekte belirli bir zaman süresi içerisinde meydana gelmesi halinde, insan, insan yerleşmeleri ve çevre üzerinde, bu unsurların zarar veya hasar görülebilirlikleri ile orantılı olarak yol açacağı kayıpların olasılığını ifade eder.

Riskten veya kayıp olasılığından bahsedebilmek için, belirli büyüklükte bir tehlike veya olayın var olması, bu olaydan etkilenebilecek değerlerin (insan, yapı, v.b.) bulunması ve bu

değerlerin tehlike veya olaydan etkilenme oranları veya zarar görebilirliklerinin tahmin edilebilmesi gerekmektedir.

Afet riski matematiksel olarak: Risk = Tehlike x Değer (Etkilenebilecek unsurlar) x Zarar görebilirlik (Etkilenme oranı) olarak ifade edilebilir.

Dolayısıyla riski belirleyen önemli faktör tehlikeli bina sayılarının belirlenmesi olduğu gibi aynı zamanda bu binalarda yaşayan insan sayısı da diğer önemli konudur. Değirmendere bütününde NVİ'den alınan ayrıntılı nüfus verilerinin (Şekil 3) binalar ile ilişkilendirilmesi suretiyle elde edilen sonuçlar, kaç kişinin olası bir deprem afeti durumunda etkilenebileceğini göstermekte ve riski tarif etmektedir.



Şekil 3: Yapılardaki demografik dağılım

Tablo 3: Konut sayıları ve demografik dağılım

Mahalle	Toplam Bina	Hane Sayısı	Toplam Nüfus	Kadın	Erkek	K15	B65
Atatürk	465	1.518	6.124	3.053	3.071	1.517	315
Cumhuriyet	251	902	3.364	1.712	1.652	702	182
Merkez	314	1.728	5.512	2.665	2.847	830	614
Topçular	728	1.725	6.923	3.443	3.480	1.708	233
Yalı	327	1.223	3.970	1.960	2.010	613	522
Yukarı	329	375	1.706	883	823	330	115
Yüzbaşılar	242	1.555	5.139	2.521	2.618	886	425
Toplam	2.656	9.026	32.738	16.237	16.501	6.586	2.406

Tablo 3, çalışma alanında bulunan yapı, hane ve nüfus dağılımını göstermektedir. Değirmendere'nin nüfus dağılımı incelendiğinde kırılıgı nüfus oranı %27,47 olarak görülmektedir.

### 3.4. Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS)

Tehlike analizi haritasında kullanılacak olan kriterlerin seçimi kadar bu kriterlere uygulanacak ağırlıklandırma işlemi de önemlidir. Çalışma alanı için seçilen kriterlerin güvenilir ve tehlikeyi



tam yansıtılması gereklidir. Bu zorunluluklar, verilerin ağırlıklandırılmasında kullanılacak yöntemi de öne çıkarmaktadır.

Kullanılacak yöntem;

- Çalışmamızdaki gibi büyük ölçekli problemleri derleyebilecek esnek bir model içermeli,
- Çok sayıda kriterin problemin çözümüne dahil edilebilmeli,
- Problemin çözümünde objektifliği sağlayabilmeli,
- Ortaya çıkan değerler, CBS ortamında kolay uygulanabilmeli,
- Geniş uygulama alanına sahip olmalıdır.

Bu özellikleri ile öne çıkan, çok kriterli karar verme yöntemi olan Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) yöntemi, çalışmamızda kullanılmıştır.

### 3.4.1. Tehlike Analizi Saptanmasında Kullanılacak Verilerin Ağırlıklandırılması

CBS altyapısı oluşturulurken, çalışma alanından bağımsız olarak, depremde etkisi olduğu düşünülen veriler akademisyenler ve konusunda uzman kişilere sorularak listelenmiştir. 28 adet veriden oluşan bu listeden (Tablo 2); bölge özelinde, yapıya deprem anında hasar verme potansiyelleri göre değerlendirilmiş ve 7 adet veri seçilmiştir (Tablo 4). AHS yöntemi ile ağırlıklandırılma yapılacak olan bu veriler Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 4: Ağırlıklandırmaları hesaplanacak olan veri gurubu

Sıra	Yerbilimleri Faktörleri
1.	Binanın Faya Olan Uzaklığı (FU)
2.	Binanın Faya Göre Asal Eksen Doğrultusu (Faya Dik, Faya Paralel, Diğer) (FD)
3.	Yer altı suyu seviyesi (YAS)
4.	$V_{s(30)}$ (VS)
5.	Jeolojik Formasyon Etkisi (JFE)
6.	Zemin Sınıflaması (Mikrotremor verilerinden) (ZS)
7.	Eğim/ tepe- yamaç etkisi (%30dan fazla olma durumu) (E)

Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS), ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve Saaty 1977’de bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir (Yaralıoğlu, 2004).

AHS, karmaşık karar problemlerinde, karar alternatif ve kriterlerine göreceli önem değerleri verilerek yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılması esasına dayanan bir karar verme işlemidir (Timor, 2011).

Farklı kaynaklarda değişik adımlara bölünmüş olan AHS aşamaları Yaralıoğlu 2004 ve Timor 2011’e göre derlenerek çalışmada uygulanmıştır.

AHS yönteminin akış şeması Şekil 4’de görülmektedir.



Şekil 4: AHS yöntemi akış şeması

AHS 4 ana aşamada tamamlanmaktadır.

1. Karar verme problemi tanımlanması,
2. Faktörler arası karşılaştırma matrisi oluşturulması,
3. Faktörlerin yüzde önem dağılımları belirlenmesi,
4. Faktör kıyaslamalarında tutarlılık ölçümü.

Bu aşamaların sonucunda tutarlılık değeri %10'un altında ise yapılan değerlendirmenin tutarlı olduğu, elde edilen ağırlık değerlerinin de kullanılabilir olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4'teki verilere AHS uygulaması sonucunda Tablo 5'teki ağırlık değerlerine ulaşılmıştır.

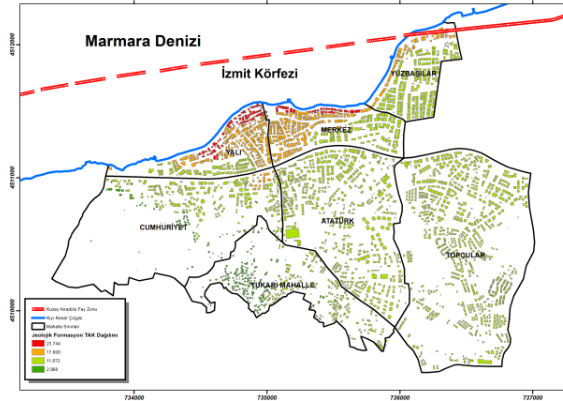
Tablo 5. Tehlike analizinde kullanılacak olan kriterlerin ağırlıkları

Sıra	Yerbilimleri Faktörleri	Yer Bilimleri Tehlike Analizi Katsayıları (%)
1.	Jeolojik Formasyon Etkisi	29,68
2.	Zemin Sınıflaması (Mikrotremor verilerinden)	24,89
3.	Yer altı suyu seviyesi	15,84
4.	$V_{s(30)}$	10,79
5.	Binanın Faya Olan Uzaklığı	9,39
6.	Binanın Faya Göre Asal Eksen Doğrultusu	4,81
7.	Eğim/ tepe- yamaç etkisi	4,58

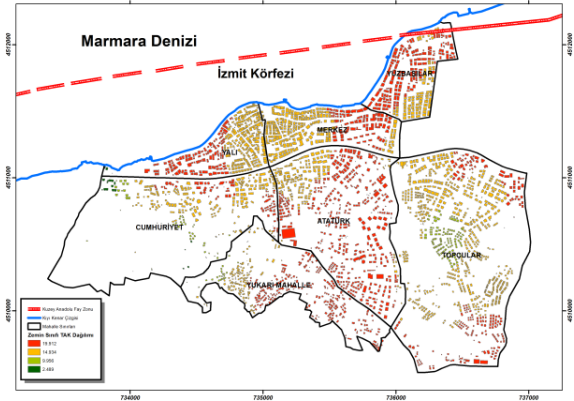
#### 4. TOPLAM TEHLİKE HARITALARI

AHS sonucunda elde edilen Tablo 5'teki ağırlık değerleri, oluşturulan CBS altyapısında her bir yapının öznelik değerlerine eklenmiştir. Kriterlerin dağılımı ve öznelik değerlerinin toplamından elde edilmiş olan toplam tehlike haritası Şekil 5 görülmektedir.

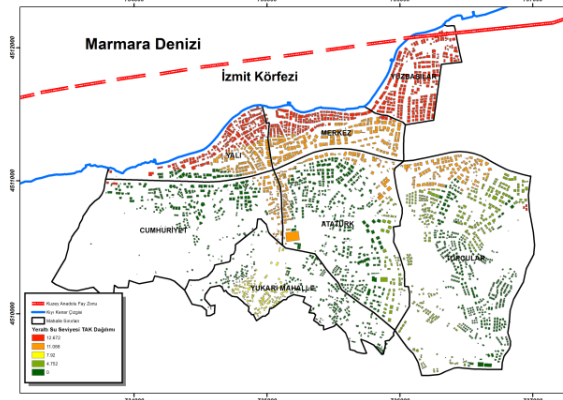




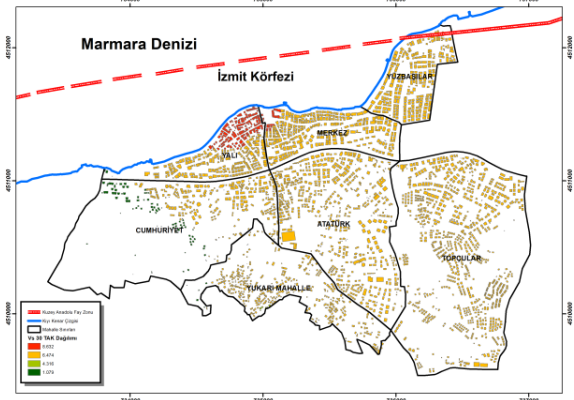
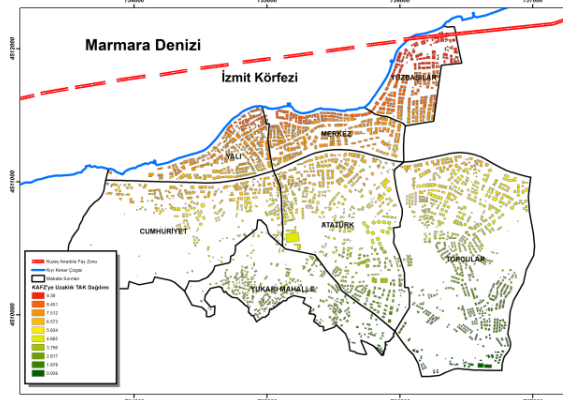
Şekil 5.1: Jeolojik formasyon TAK değerleri dağılımı



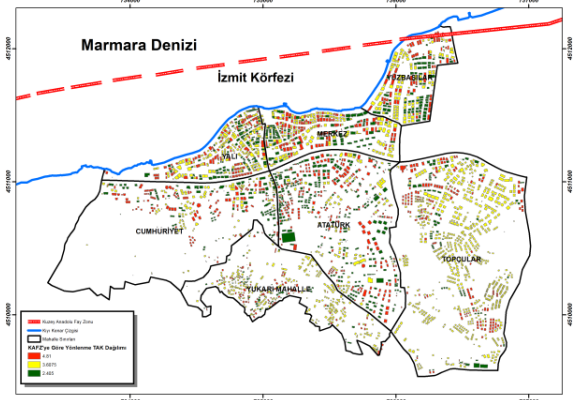
Şekil 5.2: Mikrotremör zemin sınıfı TAK değerleri dağılımı



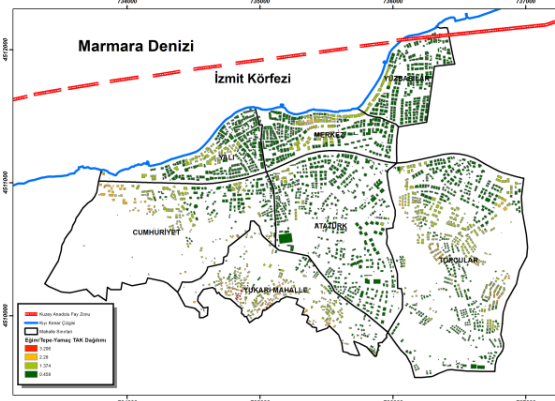
Şekil 5.3: Yeraltı su seviyesi TAK değerleri dağılımı

Şekil 5.4:  $V_s(30)$  TAK değerleri dağılımı

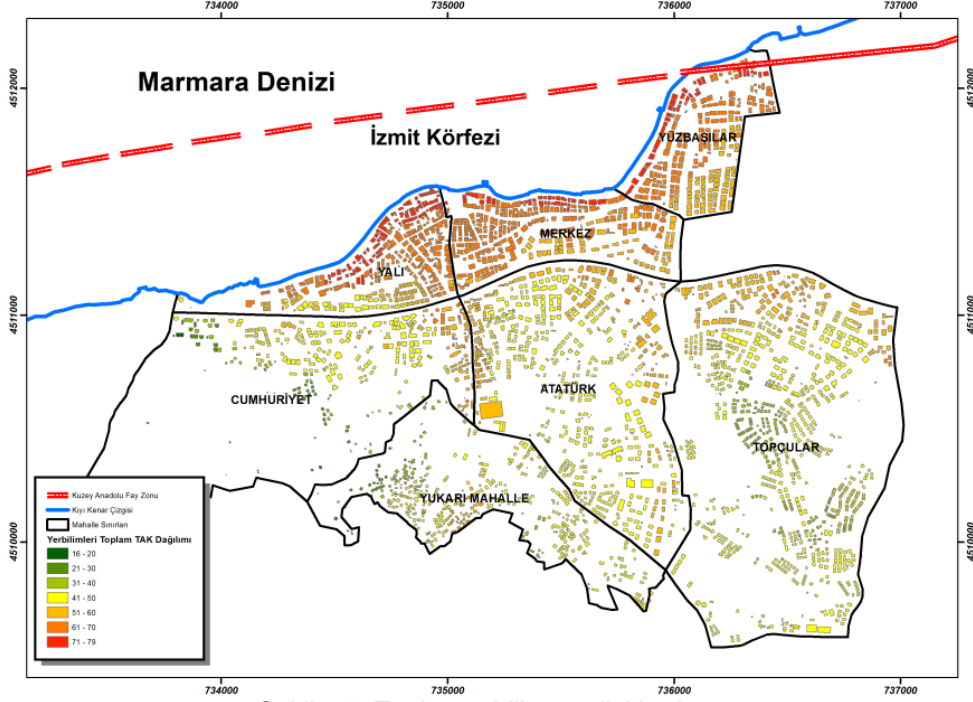
Şekil 5.5: KAFZ'ye uzaklık TAK değerleri dağılımı



Şekil 5.6: KAFZ'ye göre yönlenme TAK değerleri dağılımı



Şekil 5.7: Eğim/Tepe-Yamaç TAK değerleri dağılımı



Şekil 5.8. Toplam tehlike analizi haritası

Çalışma alanı için elde edilen veri gruplarının değerlendirilmesi sonucunda, her bir veri gurubunun tehlike analizi sonuçlarının toplamından alanın risk dağılımı elde edilmiştir (Şekil 5.8). Elde edilen risk dağılımının sınıflanması sonucunda en fazla yapının %41-50 risk aralığında bulunduğu görülmektedir (Tablo 5).

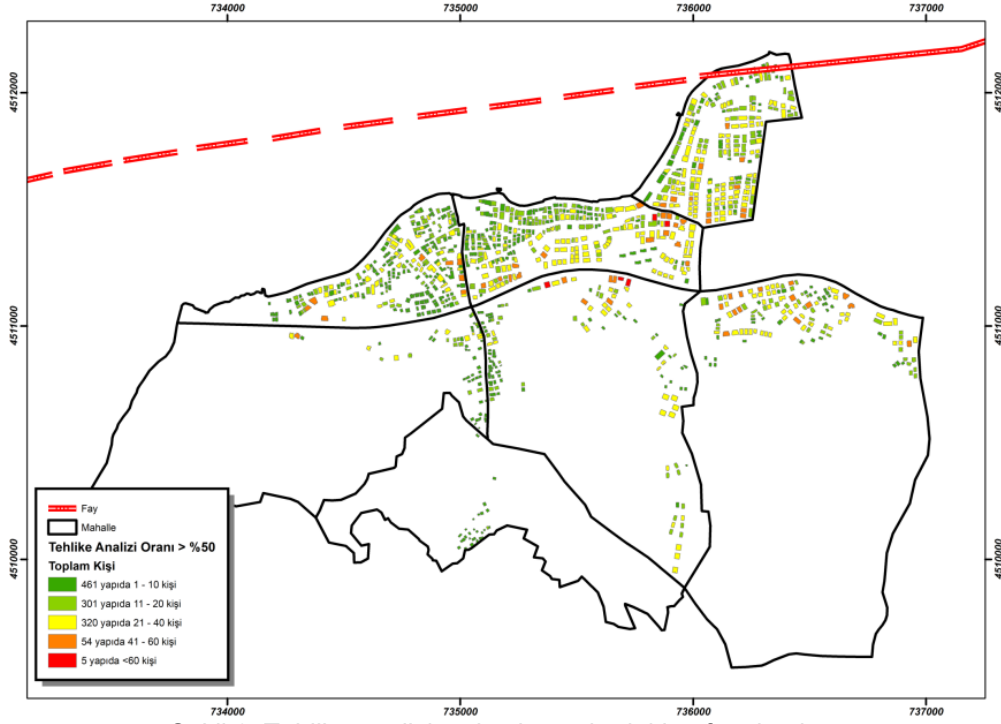
## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma alanı, doğal afetler ve özellikle de deprem riski altındadır. Bu riskten kaynaklanacak zararları kontrol edebilmek için öncelikle riski ve riski oluşturan sebepleri bilmek gerekir. Çalışmada Değirmendere bölgesi için deprem tehlike analizi yapılarak bu risk değerleri yapı özelinde belirlenmiş ve bu yapılardaki etkilenecek nüfus ve nüfusun özellikleri ortaya konmuştur (Tablo 5-6).

Çalışma alanında bulunan 3456 adet yapının yerbilimleri verileri ile tehlike analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 1502 adet yapı yüksek riskli olarak belirlenmiştir. Değirmendere'nin toplam nüfusunun %58,10'u, ayrıca; kırılğan nüfus kapsamında olan 5172 kişi yine bu yüksek riskli yapılarda yaşamaktadır.

Tablo 5: Toplam TAK değerleri ve riske maruz kalan nüfus dağılımı

Sınıf	Yapı Adedi	Yapı Oranı (%)	Erkek	Kadın	B65	K15	Kişi Sayısı	Kişi Oranı (%)	Hane
16 – 20,00	5	0,14	13	9	2	1	22	0,07	8
21 – 30,00	73	2,11	175	176	15	68	351	1,10	93
31 – 40,00	278	8,04	472	472	45	172	944	2,95	260
41 – 50,00	1598	46,24	5867	5827	565	2779	11694	36,51	2901
51 – 60,00	646	18,69	4401	4467	567	1793	8868	27,69	2449
61 – 70,00	658	19,04	4088	4312	900	1381	8400	26,22	2546
71 – 78,68	198	5,73	855	897	290	241	1752	5,47	576
<b>TOPLAM</b>	<b>3456</b>	<b>100</b>	<b>15871</b>	<b>16160</b>	<b>2384</b>	<b>6435</b>	<b>32031</b>	<b>100</b>	<b>8833</b>

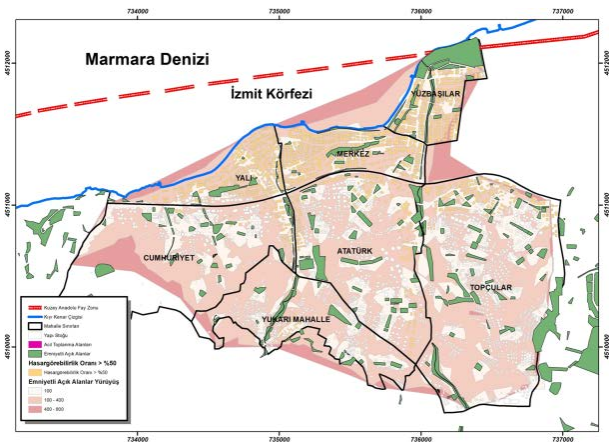
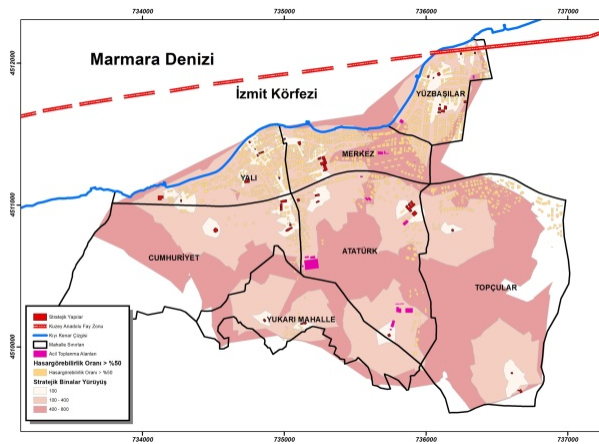


Tablo 6. Hasargörebilirliği yüksek yapılardaki nüfus dağılımı

Sınıf	Yapı Adedi	Yapı Adedi (%)	Erkek	Kadın	B65	K15	Kişi Sayısı	Kişi Sayısı (%)	Hane
16 – 50,00	1954	56,53	6527	6484	627	3020	13011	40,62	3262
51 – 78,68	1502	43,47	9344	9676	1757	3415	19020	59,38	5571
<b>TOPLAM</b>	<b>3456</b>	<b>100</b>	<b>15871</b>	<b>16160</b>	<b>2384</b>	<b>6435</b>	<b>32031</b>	<b>100</b>	<b>8833</b>

Toplam nüfusun %59,38'lik kısmı riski yüksek yapılarda konaklamaktadır. Riskin yoğun olduğu yerler aynı zamanda yapılaşmanın da yoğun olduğu alanlardır. Müdahale ve kurtarma çalışmalarında zorluk yaşanması beklenmektedir.

Bölgedeki yol ağı kullanılarak yapılmış olan Network analizi sonucunda, afet sonrası toplanma alanı olarak kullanılabilir olan, stratejik yapılar ve açık-yeşil alanlara erişilebilirlik haritaları elde edilmiştir (Şekil 7-8).



Erişebilirlik analiz sonuçları olası bir deprem sonrasında mevcut yol ağı üzerinden afet sonrası kullanılması düşünülen yapılara erişim iç açıcı görünmemektedir. Çalışma alanımız eki bir yerleşim bölgesidir. Bu ve benzeri alanlarda tekrar planlama yapılması, erişim ağının daha kullanılabilir hale getirilmesi zor olabilir. Ancak yapılacak küçük planlama değişiklikleri ile afet sonrası karşılaşılabilecek zorluklar hafifletilebilecektir.

Yapılaşmaya açılacak yeni yerleşim yerlerinde de olası afet durumunda yapılara erişimi rahatlatıcı uygulamalar can ve mal kayıplarını azaltacağı gibi toplumun yeniden afet öncesi duruma gelmesini kolaylaştıracaktır.

## TEŞEKKÜR

Çalışma, Ocak 2015 yılında tamamlanan, 112M421 proje no'lu, "Kocaeli- Gölcük-Değirmendere Beldesi Kentsel Afet Risk Yönetimine Dair Tehlike Analizinin Saptanması Projesi" başlıklı TÜBİTAK projesi üzerinden hazırlanmıştır. Desteğinden dolayı TÜBİTAK'a Teşekkür ederiz. Bu projede emeği geçen tüm çalışanlara teşekkürü bir borç biliriz.

## 6. KAYNAKLAR

1. AB Zemin ve Yapı Analizleri Ltd. Şti., Gölcük Belediyesi Gelişim Alanları (G23C01C3A, G23C01C3C, G23C01C3D, G23C01C4B) İlave İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, AB Zemin ve Yapı Analizleri Ltd. Şti., 2009.
2. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük Belediyesi Değirmendere Mahallesi G23C01D2C Pafta 1296 Parseldeki Hüseyin Levent'e Ait Sahanın Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2010.
3. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük Belediyesi Değirmendere Mahallesi G23C01C1D Pafta 5603 Parseldeki İbrahim Türkmenoğlu'na Ait Sahanın Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2010.
4. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük Belediyesi Değirmendere Mahallesi G23C01C2A Pafta 4257 Parseldeki Mehmet Şen'e Ait Sahanın Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2010.
5. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük Belediyesi Değirmendere Mahallesi G23C01D2C Pafta 1296 Parseldeki Hüseyin Levent'e Ait Sahanın Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2010.
6. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük Belediyesi Örcün Mevkii Abdurrahman Kesgin ve Nurettin Olhan Sahası, 1/1000 Ölçekli İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2012.
7. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük İlçesi Değirmendere Belediyesi Seyhun Karademir ve Hiss.'na Ait G23C01C1A Pafta 5755 Parselde Bulunan Arsanın Jeoteknik Zemin Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2001.
8. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük İlçesi Değirmendere Belediyesi Seyhun Karademir ve Hiss.'na Ait G23C01C1A Pafta 5755 Parselde Bulunan Arsanın Jeoteknik Zemin Etüt Raporu, 2001.
9. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük İlçesi Gölcük Belediyesi Değirmendere Mevkii G23C01C2D, G23C01C1C, G23C01C2C, G23C01C3A, G23C01C4B Paftaları Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2011.
10. ABM Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük İlçesi Gölcük Belediyesi Örcün Mevkii Yakup Olhan ve Hiss.'na Ait G23C02D4A, G23C02D1D Paftaları 475 Ada 5 Parselde Bulunan Arsanın 1/1000 Ölçekli Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ABM Müh. Ltd. Şti., 2012.
11. Acerer S., Afet Konutları Sorunu ve Deprem Örneğinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1999, 100598.
12. Akartuna M., Armutlu Yarımadasının Jeolojisi, İstanbul Üniversitesi Fen Fak. Mono., 1968, 20, 120.
13. Aksaraylı M., Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi: İzmir İli Uygulaması, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2005, 162266.

14. ARSM Jeoteknik Müh. Ltd. Şti, Kocaeli İli Değirmendere İlçesi G23C01C1C Nolu pafta, 215 Ada 2 Nolu Parsele Ait İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ARSM Jeoteknik Müh. Ltd. Şti, 2011.
15. ARSM Jeoteknik Müh. Ltd. Şti, Kocaeli İli Değirmendere İlçesi G23C01D2C Nolu pafta, 4900 Nolu Parsele Ait İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, ARSM Jeoteknik Müh. Ltd. Şti, 2011.
16. Belirti Müh.-Dan. A.Ş., Gölcük Belediyesi Kuzey Gölcük Alanının İmara Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, Belirti Müh.-Dan. A.Ş., 2000.
17. Belirti Müh.-Dan. A.Ş., Halidere Belediyesi 138 Hektarlık Alanının İmara Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik Etüt Raporu, Belirti Müh.-Dan. A.Ş., 2000.
18. Bülent Kiper Jeoteknik Müh. Ltd. Şti., Değirmendere (Kocaeli) İmar Adaları Ayrıntılı Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu, Bülent Kiper Jeoteknik Müh. Ltd. Şti., 2002.
19. Bülent Kiper Jeoteknik Müh. Ltd. Şti., Değirmendere (Kocaeli) Yerleşim Amaçlı Temel Sondajları ve Jeolojik-Jeoteknik- İnceleme Raporu, Bülent Kiper Jeoteknik Müh. Ltd. Şti., 2000.
20. Güler H. H., Zarar Azaltmanın Temel İlkeleri, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, İsmat Matbaacılık, Ankara, 35-51, 2008.
21. Konak M., Gölcük-Değirmendere (Kocaeli) Bölgesinde 17 Ağustos 1999 Depreminde Oluşan Yapı Hasarlarına Zemin Özelliklerinin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2002, 128199.
22. Önder F., Göncüoğlu M. C., Armutlu Yarımadasında (Batı Pontidler) Üst Triyas Konodontları, MTA Dergisi, 1989, 109, 147-152.
23. Özalaybey S., Zor E., Tapırdamaz M.C., Tarancıoğlu A., Özalaybey S. Ç., Erkan B., Karaaslan A., Alpaslan E., Ergin M., Ergintav S., Tan E., Kocaeli İli için Zemin Sınıflaması ve Sismik Tehlike Değerlendirme Projesi, TÜBİTAK, 5057105, 190, 2008.
24. Proteknik Uluslararası Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Değirmendere İlçesi G23C01C3B, G23C01C3A, G23C01C2C, G23C01C2D Paftalarında Kalan 281 Ada 3, 4, 5 Nolu Parsellerin İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, Proteknik Uluslararası Müh. Ltd. Şti., 2011.
25. Sis-Mak Müh. Ltd. Şti., Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Değirmendere Yapı Yasaklı Alanlarda Yapılacak Olan Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik Etüt İşleri, Sis-Mak Müh. Ltd. Şti., 2005.
26. Sismotek Müşv. İnş. Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli, Gölcük İlçesi, Donanma Komutanlığı Sorumluluğunda Bulunan, Yaklaşık 187.5 Hektarlık Arazinin, İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporunun Hazırlanması (G23C01C2B, G23C01C2C, G23C01B3C, G23C02A4D, G23C02D1A, G23C02D1D, G23C02A4C, G23C02D1C, G23C02D1B, G23C02A3D, G23C02D2D, G23C02D2A, G23C02A3C, G23C02D2B, G23C02C1A nolu paftalarda), Sismotek Müşv. İnş. Müh. Ltd. Şti., 2011.
27. Taştan Mühendislik Hizmetleri, Kocaeli İli Gölcük İlçesi Değirmendere Mahallesi G23C01C1B Pafta, 388 Parselde Bulunan Ersin Çetin'e ait Arsanın İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, Taştan Mühendislik Hizmetleri, 2012.
28. Taştan Mühendislik Hizmetleri, Kocaeli İli Gölcük İlçesi G23C01C1A Pafta, 3341 Parselde Bulunan Yılmaz Özmen'e ait Arsanın Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, Taştan Mühendislik Hizmetleri, 2011.
29. Taştan Mühendislik Hizmetleri, Kocaeli İli Gölcük İlçesi G23C02D4A Pafta, 495 Ada, 12 Parselde Bulunan Şule Arslan'a ait Arsanın Revize İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, Taştan Mühendislik Hizmetleri, 2012.
30. Timor M., Analitik Hiyerarşi Prosesi, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2011.
31. URL-1: <http://udim.koeri.boun.edu.tr/> (Ziyaret Tarihi: 15 Nisan 2015).
32. Yaralıoğlu K., Uygulamada Karar Destek Yöntemleri, İlkem Ofset, İzmir, 2004.
33. Yeryapı Müh. Ltd. Şti., Kocaeli İli Gölcük İlçesi Değirmendere Belediyesi G23C01C1B Pafta 3530 Parselde Bulunan Gökhan-Berna Erişir'e Ait Arsanın İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, Yeryapı Müh. Ltd. Şti., 2009.
34. Yılmaz Y., Genç Ş. C., Yiğitbaş E., Bozcu M., Yılmaz K., Geological evolution of the late Mesozoic continental margin of Northwestern Anatolia, Tectonophysics, 1995, 243, 155-171.





## Türkiye'deki Kömür Madeni Kazalarına İlişkin Değerlendirme

Leyla DERİN<sup>1</sup>, Nehir VAROL<sup>1\*</sup>, Sadi UYMAZ<sup>1</sup>

### Öz

Maden kazaları genellikle gelişmekte olan ülkelerin karşı karşıya kaldığı bir teknolojik afet olmakla birlikte küresel bir problemdir. Bu teknolojik afetler dünyanın her yerinde büyük oranda can kaybı, yaralanma ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. İstatistikler Türkiye'de ve dünyada maden kazalarının büyük oranda kömür madenlerinde meydana geldiğini göstermektedir. 2010-2015 yılları arasında Türkiye'de ki maden kazalarının neden olduğu can kayıplarının %81'i kömür madenlerinde meydana gelmiştir.

Türkiye'de kömür madenlerinde meydana gelen kazaların en yaygın sebepleri grizu patlaması, yangın, karbon monoksit zehirlenmesi, su baskını ve çökmelerdir. Sadece 2014 yılında, 301 madenci Soma-Eynez kömür madeninde yangın nedeniyle, 18 madenci ise Karaman-Ermenek kömür madeninde su baskını nedeniyle yaşamını yitirmiştir.

Maden kazalarının neden olduğu kayıpları önlemek/en aza indirmek için birincil adım risk azaltma çalışmalarıdır, bunun nedeni maden kazalarının genel olarak altyapı, teknoloji ve yönetim gibi önlenemez sorunlarla ilişkili olmasıdır. Maden kazalarına yönelik başarılı bir risk azaltma planı, kazalara neden olan faktörlerin en iyi şekilde analiz edilmesini ve yorumlanmasını gerektirmektedir. Böyle bir yaklaşım, birçok maden kazasının önlenmesinde veya en az hasarla üstesinden gelinmesinde etkili olacaktır. Maden kazalarının önlenmesi ve kayıpların azaltılması için çeşitli risk azaltma çalışmaları yapılmıştır. Ancak, madencilik sektöründe işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili kanunlarda 2012 yılına kadar ciddi boşluklar bulunmaktadır. 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunuyla yönetmelikte önemli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca, 2014 yılında da ilgili yönetmelikte bazı değişiklikler olmuştur. Ancak yaşanan acı deneyimler, yapılan yeni düzenlemelerinde uygulanma ve izlenmesinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu bakımdan, insan faktörünün yol açtığı maden kazalarına yönelik gerekli önlemlerin alınması ve izlenmesi madencilik faaliyetlerinin öncelikli görevi olmalıdır.

Bu çalışmada, Soma maden kazası örneği üzerinden Türkiye'de meydana gelen kömür madeni kazalarının değerlendirilmesi ile risk azaltma çalışmaları tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Risk azaltma, maden kazası, kömür madeni kazası, afet risk yönetimi

## Evaluation of the Coal Mines Accidents in Turkey

### Abstract

Mining accidents, considered as technological disasters, are global problems as well as usually common issues faced by developing countries. These accidents cause considerable number of deaths, injuries and economic losses worldwide. The statistics show that mining accidents occurred mostly in the coal mines in Turkey and also in the world. This is the fact that, in the period of 2010-2015 in Turkey, coal mining accidents caused approximately 81% of human casualties in the mining accidents.

Firedamp explosion, fire, carbon monoxide poisoning, inundation and collapsing of mine stopes are the most common causes of coal mining accidents in Turkey. Only in 2014, 301 miners died because of mine fire in the Soma-Eynez underground coal mine and 18 miners also died because of inundation in the Karaman-Ermenek underground coal mine.

<sup>1</sup> Acil Durum ve Afet Yönetimi Bölümü, Ankara Üniversitesi, Beypazarı MYO

\*İlgili yazar / Corresponding author: nehir.varol@ankara.edu.tr

Gönderim Tarihi: 7.12.2017

Kabul Tarihi: 30.12.2017



In order to prevent/ mitigate deaths, injuries and economic losses caused by mining accidents, the primarily step is risk reduction studies because mining accidents are based on generally preventable issues like infrastructure, technology and management problems. A successful risk reduction plan for mining accidents requires analyzing and commenting the factors causing mining accidents in the best way. This risk approach will allow us to eliminate many mining accidents or overcome them with the least damage. Some risk reduction studies have conducted for prevention of mining accidents or reduction of the losses. Actually, there were serious gaps in the laws about occupational health and safety of workers in mining sector until 2012. The significant amendments were made to the regulations with the Act No. 6331 that came into force in 2012. Some amendments were also made to relevant regulations in 2014. However, the painful experiences show that the implementing and monitoring of existing regulations and amendments are insufficient. In that regard, taking and monitoring essential measures against work accidents caused by the human factor must be the primary task for mining activities.

In this study, risk reduction studies are discussed with evaluating of the coal mining accidents which occurred in Turkey.

**Keywords:** Risk reduction, mining accident, coal mining accidents, disaster risk management

## 1. GİRİŞ

Madencilik faaliyetleri, insanlık tarihi boyunca önemini kaybetmeden var olmuştur (Xu vd., 2009). Nüfus artışı ve uygarlıkların gelişimi tarih öncesi zamanlardan günümüze kadar madenlere olan talebi sürekli arttırmıştır (Hartman ve Mutmansky, 2002). Gelişen teknoloji ile birlikte, madencilik sektöründe gelişmiş makine ve ekipmanların kullanımının iş kazalarını azaltması beklenmektedir. Diğer ekonomik sektörler arasında en tehlikeli sanayi sektörlerinden biri olan madencilik sektöründeki kazalar önemli ölçüde ölüm, yaralanma ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Hermanus, 2007). 1902'den 2014'e kadar olan dönemde dünyadaki en büyük maden kazaları ve neden oldukları kayıplar Tablo 1'de özetlenmektedir. Tablo 1'de de görüldüğü üzere sadece 26 maden kazasında yaklaşık 10.000 kişi yaşamını yitirmiştir. Dünyadaki ölümlü maden kazalarına ait verilere bakıldığında, özellikle kömür madeni kazalarının birçok ülkede meydana geldiği görülmektedir (Harris vd., 2014).

Tablo 1. 1900-2014 yılları arasında dünyada genelinde madenlerde meydana gelen büyük afetler.

Yıl	Afet	Açıklama	Referans
1902	Kembla Dağı Kömür Madeni Felaketi New South Wales, Illawarra, Avustralya	Patlama nedeniyle 96 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1906	Courrieres Kömür Madeni Felaketi, Fransa	Patlama nedeniyle 1099 madenci yaşamını yitirdi.	www.mineaccidents.com.au
1907	Monongah Madeni Felaketi, Batı Virginia, ABD	Amerika tarihindeki en büyük maden felaketi olan kazada 362 kişi yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1909	Cherry Kömür Madeni Felaketi, Illinois, ABD	Yangın nedeniyle 259 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1913	Senghenydd Kolleery Felaketi, Güney Galler, Birleşik Krallık	439 madenci yaşamını yitirdi.	Neville (1978)
1914	Hillcrest Kömür Madeni Felaketi, Hillcrest, Alberta, Kanada	Patlama nedeniyle 189 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1914	Mitsubishi Hojyo Kömür Madeni Felaketi, Kyushu, Japonya	Patlama nedeniyle 687 madenci yaşamını yitirdi.	www.mining-technology.com
1921	Mount Mulligan Kömür Madeni Felaketi, Queensland, Avustralya	Patlama nedeniyle 75 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1942	Benxi Colliery Kömür Madeni Felaketi, Benxi, Liaoning, Çin.	Dünyada ki en kötü maden kazasında patlama sonucu 1,549 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1951	Batı Frankfort Kömür Madeni Felaketi, Illinois, ABD	Patlama nedeniyle 119 madenci yaşamını yitirdi.	McAteer (1995)
1956	Bois du Cazier Felaketi, Marcinelle, Belçika	267 madenci yaşamını yitirdi.	Vettel ve Herteln (2010)



1958	Springhill Kömür Madeni Felaketi, Springhill, Nova Scotia, Kanada	74 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1960	Coalbrook Kömür Madeni Felaketi, Güney Afrika	Göçük sonucu 437 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1960	Laobaidong Colliery Kömür Madeni Felaketi, Datong, Shanxi, Çin	Patlama nedeniyle 684 madenci yaşamını yitirdi.	www.mining-technology.com
1963	Mitsui Miike Kömür Madeni Felaketi, Mitsui Miike, Ōmuta, Fukuoka, Japan	438 madenci yaşamını yitirdi.	www.mineaccidents.com.au
1965	Dhanbad Kömür Madeni Felaketi, Jharkhand, India	Yangın sonucu 375 madenci yaşamını yitirdi.	www.mining-technology.com
1966	Aberfan Felaketi, Aberfan, Merthyr Tydfil, Galler	116 çocuk, 28 yetişkin yaşamını yitirdi.	www.mineaccidents.com.au
1968	Farmington Madeni Felaketi. Batı Virginia, ABD	Patlama sonucu 78 madenci yaşamını yitirdi.	Saleh ve Cummings (2011)
1972	Wankie Kömür Madeni Felaketi, Wankie, Rhodesia, Zimbabwe	Patlama nedeniyle 427 madenci yaşamını yitirdi.	www.mineaccidents.com.au
1975	Chasnala Kömür Madeni Felaketi, Dhanbad, Jharkhand, India	Patlama sonucu 375 madenci yaşamını yitirdi.	Singh ve Tripathi (2008)
1986	Kinross Altın Madeni Felaketi, Güney Afrika	177 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
1993	Nambija Madeni Felaketi, Ekvador	300 madenci yaşamını yitirdi.	Pitta (2015)
1995	Vaal Reefs Altın Madeni Felaketi, Güney Afrika	104 madenci yaşamını yitirdi.	Wainwright (2000).
2005	Sunjiawan Kömür Madeni Felaketi, Fuxin Liaoning, Çin	Patlama sonucu 214 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
2007	Ulyanovskaya Kömür Madeni Felaketi, Novokuznetsk, Kuzbass Sibirya, Rusya	Patlama sonucu 108 madenci yaşamını yitirdi.	Dhillon, (2010)
2014	Soma Kömür Madeni Felaketi, Soma, Manisa, Türkiye	Türkiye'nin ve 21. yüzyılın en büyük maden kazasında 301 madenci yaşamını yitirdi.	Soma Maden Faciası Raporu (2014) (URL-1)

Türkiye'de meydana gelen ölümcül maden kazalarının sayısının son yıllarda giderek artmasıyla, madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili sistemdeki zayıf noktalar ve boşluklar tartışılmaya başlanmıştır. Türkiye Maden Mühendisleri Odası verilerine göre, 2010-2015 döneminde toplam 404 kömür madeni kazası meydana gelmiş olup bunların 232'si ölümcül kazalardır. Bu kazalarda 544 madenci yaşamını yitirenken, 374 madenci yaralanmıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre madencilik faaliyetleri 'Çok Tehlikeli' kategorisinde yer almasına rağmen (URL-2), bu durum uygulamada yeterince dikkate alınmamaktadır.

## 2. TÜRKİYE'DEKİ KÖMÜR MADENİ KAZALARI

Uluslararası Çalışma Örgütü'ne (URL-3) göre, 2007-2012 arasında Türkiye'de üretilen bir milyon ton kömüre düşen maden kazalarındaki ölüm oranı dünyanın en büyük kömür üreticileri ABD ve Hindistan ile kıyaslandığında oldukça yüksektir.

1983 ile 2015 yılları arası, kömür madenlerinde meydana gelen büyük kazalar nedeniyle Türkiye'deki yer altı kömür madenciliği için en ölümcül dönem olmuştur (Şekil 1). Bu dönemde, yaklaşık 19 madencilik felaketinde yaklaşık 1,000 madenci yaşamını yitirmiştir. Bu 19 kaza Tablo 2'de özetlenmiştir.



Şekil 1. Türkiye'de 1983 ve 2015 yılları arasındaki yer altı kömür madeni kazalarının lokasyonları

2014 yılında yaşanan maden kazaları ve bu kazaların neden olduğu can kayıpları Türkiye'de kömür madenlerindeki güvenlik sorunlarına işaret etmektedir (Tablo 2). 13 Mayıs 2014 tarihinde meydana gelen, 21. yüzyılın en kötü maden kazası olan Soma-Eynez kömür madeni faciasında, madende çıkan yangın nedeniyle 301 madenci yaşamını yitirirken, 122 madenci yaralanmıştır. 28 Ekim 2014 tarihinde meydana gelen Karaman-Ermenek kömür faciasında ise su baskını sonucu 18 madenci yaşamını yitirmiştir. 1992 yılında Zonguldak-Kozlu madeninde 263 madencinin hayatını kaybetmesiyle sonuçlanan maden kazası yaşanan en büyük maden kazasıdır, Soma faciası Türkiye Cumhuriyeti tarihi boyunca madencilik sektöründe yaşanan en büyük teknolojik afet olmuştur. Diğerleri gibi son iki büyük afet de çeşitli ihmaller söz konusudur.

Tablo 2'de yer alan afetlerin nedenlerine bakıldığında, genellikle grizu patlaması, yangın, yangının sebep olduğu karbon monoksit zehirlenmesi, su baskını ve göçük büyük maden kazalarına neden olmuştur. Ayrıca, zehirli gaz sızıntısı, kömür tozu patlamaları, genel mekanik hatalar (madencilik ekipmanları ve makinalarının arızası veya hatalı kullanımı) vb. Türkiye'deki kömür madenlerinde çok fazla sayıda can kaybı ve yaralanmalara neden olmuştur. Kazaların meydana gelme sebeplerine bakıldığında çoğunun önlenilebilir olduğu görülmektedir.

Tablo 2. 1983-2014 yılları arasında kömür madenlerinde afetler .

Yıl	Yer/Maden	Kayıp Sayısı	Neden
1983	Zonguldak - Armutçuk	103	Grizu patlaması
1983	Zonguldak - Kozlu	10	Grizu patlaması
1983	Amasya-Yeniçeltek	5	Grizu patlaması
1987	Zonguldak - Kozlu	8	Göçük
1990	Bartın - Amasra	5	Grizu patlaması
1990	Amasya-Yeniçeltek	68	Grizu patlaması
1992	Zonguldak-Kozlu	263	Grizu patlaması
1995	Yozgat-Sorgun	37	Grizu patlaması
2003	Erzurum-Aşkale	8	Grizu patlaması
2003	Karaman-Ermenek	10	Grizu patlaması
2005	Kütahya-Gediz	18	Grizu patlaması
2006	Balıkesir-Dursunbey	17	Grizu patlaması
2009	Bursa-Mustafakemalpaşa	19	Grizu patlaması
2010	Balıkesir-Dursunbey	13	Grizu patlaması
2010	Zonguldak - Karadon	30	Grizu patlaması
2011	Kahramanmaraş- Elbistan	11	Heyelan
2013	Zonguldak - Kozlu	8	Grizu patlaması
2014	Manisa- Soma (Eynez)	301	Yangın
2014	Karaman-Ermenek	18	Su baskını

\* Tablodaki veriler, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nin, Soma Maden Faciası TMMOB Raporu (2014) (URL-4)'ndan derlenmiştir.

### 3. TARTIŞMA

Dünyada, madencilik sektöründe kömür madenlerinde yaşanan kazalarda önemli miktarda can kayıplarının meydana gelmesi, bu sektörde detaylı bir düzenleme yapılması ve iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmasını gerektirmektedir. Türkiye de kömür madenlerinde meydana gelen kazalar; can kaybı, yaralanma ve ekonomik kayıplar yönüyle Dünya ile kıyaslandığında, Türkiye de bu kayıpların daha ziyade sistemsel zayıflıklar ve boşluklar nedeniyle yaşandığı dikkat çekmektedir.

Soma-Eynez Kömür madeninde 301 madencinin yaşamını yitirmesine neden olan felakete ilişkin Soma Maden Kazası Bilirkişi Raporu'na (2014) (URL-5) göre kaza çeşitli ihmaller nedeniyle yaşanmıştır. Soma-Eynez maden kömürünün 150 CO'ye ulaştığında kendiliğinden yanarak yangın çıkarabilecek özellikte olması, grizu patlamasına veya gizli yangına sebep olabileceğini göstermektedir (Yılmaz, 2002). Bilirkişi raporuna göre, kömürün ısınması sonucu oluşan yüksek miktarda CO maden içerisinde yüksek sıcaklıkta hava akışına neden olmuştur. Maden içerisinde yüksek orandaki CO miktarı gaz izleme sensörlerine ait kayıtlarda yer almasına karşın herhangi bir önlem alınmamıştır. Rapora göre, Soma felaketine olan çeşitli ihmaller mevcuttur. Bunlardan bazıları; artan üretim miktarı ve madenci sayısına uygun olmayan havalandırma sistemi ve yöntemi, kolay yanabilir malzeme ve teçhizatın kullanılması, yetersiz CO maskeleri ve iletişim ekipmanları, güvenilir olmayan elektrik sistemi, düzensiz gaz ölçüm kayıtları, yetersiz ve arızalı gaz ve sıcaklık sensörleri ve tehlikeli üretim yöntemidir. Bunlar, teknik olarak önlenbilir risklerdir. Bununla birlikte bilirkişi raporu sonuçlarına göre, mevcut yönetmeliğin uygulanmaması Soma-Eynez maden felaketinin en önemli nedenlerinden biri olmuştur. Soma-Eynez madeninde, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na (2012) göre zorunlu olan acil durum tahliye planlaması olmamakla birlikte, acil çıkış galerisi de mevcut değildir. Bununla birlikte ilgili yönetmelikte yeraltı madenleri yangınlarına ilişkin uygulanması gereken risk değerlendirme ve risk azaltma yöntemlerine ilişkin yeterli bilgi ve yaptırım olmaması bu felakete neden olan etmenlerden biri olmuştur.

Yukarıda ifade edilen nedenlere ek olarak, İSG uzmanlarının sayısı ve iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri yetersizdir. Bu eğitimler özellikle Soma-Eynez madeni için kritik önem taşımaktadır. Bunun nedeni, madende çalışan birçok madencinin geçimlerini madende çalışmadan önce tarım ve hayvancılık alanlarından sağlamasıdır (URL-6).

Benzer sebeplerden ötürü başka madencilik kazaları da yaşanmıştır. Küçük veya büyük maden kazalarına neden olma potansiyeline sahip bu tehlike unsurlarının toplamı Soma-Eynez kazası gibi büyük çaplı bir afetin yaşanmasına neden olmuştur.

#### 4. SONUÇLAR

1983-2015 yılları arasındaki teknolojik gelişmeler ve Türkiye'deki önleme-kontrol ve risk azaltma ile ilgili yasa ve kanunlar incelendiğinde kömür madenciliği sektöründeki felaketlerin azalması beklenmektedir. Ancak, 2014 yılı Türkiye'de yeraltı kömür madenciliği için en ölümcül yıl olmuştur. Bu durum, kömür madenciliği sektöründe iş güvenliği uygulamalarındaki ihmallerin, en kritik sorun olduğuna işaret etmektedir.

Teknolojik ve yönetim sorunları gibi önlenemez sebeplerden kaynaklanan maden kazalarının neden olduğu can kaybı, yaralanma ve ekonomik kayıpları önlemek için risk azaltma çalışmalarına özel dikkat gösterilmelidir. Maden kazalarına yönelik başarılı bir risk azaltma planlaması, bu kazalara neden olan koşul ve unsurların en iyi şekilde analiz edilmesini ve yorumlanmasını gerektirmektedir. Böyle bir risk odaklı yaklaşım, birçok maden kazasının önlenmesini sağlayacaktır.

Kömür madenciliği faaliyetlerinin doğası gereği tehlikeli olması, olası bir felaketin yaşanmaması için gerekli tüm tedbirlerin alınmasını zaruri kılmaktadır. Geçmişte yaşanan acı deneyimler, düşük olasılığın dahi bu sektörde oldukça büyük kayıplara neden olabileceğini göstermiştir. 2012 yılına kadar madencilik sektörüne yönelik iş sağlığı ve güvenliği yasalarında önemli boşluklar bulunmaktadır. Ancak, 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (URL-7) ile birlikte yönetmelikte önemli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca, 6552 sayılı Kanunla (URL-8); 4857 sayılı İş Kanunu'nda (URL-9) ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklerin bazıları yeraltı çalışanlarının çalışma koşulları ve taşeronların yükümlülükleri içermektedir.

Madencilik sektöründe yaşanan deneyimler maden faaliyetlerinin önlenmesine ilişkin yasa ve yönetmeliklerin mevcut olmasına rağmen, bunların uygulanma ve izlenmesinin yetersiz olduğunu göstermektedir. İnsan faktörünün yol açtığı iş kazalarına karşı gerekli önlemlerin alınması madencilik faaliyetlerinin öncelikli görevi olmalıdır.

**KAYNAKLAR**

1. Dhillon, B. S. (2010). Global mine accidents. *Mine Safety: A Modern Approach*, 59-71.
2. Harris, J., Kirsch, P., Shi, M., Li, J., Gagrani, A., Anand Krishna, E. S., ...& Cliff, D. (2014). Comparative Analysis of Coal Fatalities in Australia, South Africa, India, China and USA. *Naj Aziz*, 399.
3. Hartman, H. L., & Mutmansky, J. M. (2002). *Introductory Mining Engineering*. John Wiley & Sons.
4. Hermanus, M. A. (2007). Occupational health and safety in mining-status, new developments, and concerns. *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*, 107(8), 531-538.
5. McAteer, J. D. (1995). The Federal Mine Safety and Health Act of 1977: Preserving a Law that Works. *W. Va. L. Rev.*, 98, 1105.
6. Neville, R. G. (1978). The courrieres colliery disaster, 1906. *Journal of Contemporary History*, 13(1), 33-52.
7. Pitta, T. (2015). *Catastrophe: A Guide to World's Worst Industrial Disasters*. Vij Books India Pvt Ltd.
8. Saleh, J. H., & Cummings, A. M. (2011). Safety in the mining industry and the unfinished legacy of mining accidents: safety levers and defense-in-depth for addressing mining hazards. *Safety science*, 49(6), 764-777.
9. Singh, R. S., & Tripathi, N. (2008). Indian coal Mine Disasters and their Management. *Jharkhand Journal of Development and Management studies*, 6(2), 2865-2879.
10. Vettel, P., & Hertel, G. (2010). Current status of fire-resistant hydraulic fluids meeting European underground mining standards. *Journal of ASTM International*, 8(1), 1-7.
11. Wainwright, K. A. (2000). Risk assessment of hoisting with and without a safety detaching hook.
12. Xu, L., Song, H., & Jin, W. (2009, June). Optimizing the Structures of Reclaimed Land Use in Coal Mining Area. In 2009 3rd International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (pp. 1-4). IEEE.
13. Yılmaz, A. İ. (2002). Eynez Yeraltı Ocağı havalandırma sisteminin ocak yangınlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*. İzmir.
14. URL-1: Soma Maden Faciası Raporu, 2014. [http://www.barobirlik.org.tr/dosyalar/duyurular/20141112\\_somamadenfaciasipdf.pdf](http://www.barobirlik.org.tr/dosyalar/duyurular/20141112_somamadenfaciasipdf.pdf) (Son Erişim: 20.10.2017)
15. URL-2: ILO. (2016). Türkiye'de Kömür Madencilği Sektöründe Sözleşmesel Düzenlemeler. [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-ankara/documents/publication/wcms\\_458151.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-ankara/documents/publication/wcms_458151.pdf) (Son Erişim: 20.10.2017)
16. URL-3: Resmi Gazete (28509 sayılı) (2012). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121226-11.htm> (Son Erişim: 20.10.2017)
17. URL-4: Soma Maden Faciası TMMOB Raporu, (2014). <http://www.tmmob.org.tr/fles/somaraporu.pdf> (Son Erişim: 20.10.2017)
18. URL-5: Soma Maden Kazası Bilirkişi Raporu, (2014).
19. URL-6: Boğaziçi Üniversitesi Soma Araştırma Grubu Raporu. (2015). Soma Ziyareti Saha Gözlem Raporu. (Son Erişim: 20.10.2017) <http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr/sites/default/fles/calismaraporu.pdf>
20. URL-7: Resmi Gazete (28339 sayılı). (2012). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm> (Son Erişim: 20.10.2017)
21. URL-8: Resmi Gazete (29116 sayılı). (2014). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/09/20140911M1-1.htm> (Son Erişim: 20.10.2017)
22. URL-9: Resmi Gazete (25134 sayılı). (2013). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/06/20030610.htm> (Son Erişim: 20.10.2017)





## Dirençliliğin Temelleri

Seda KUNDAK<sup>1\*</sup>

### Öz

Uzun bir geçmişe sahip olmasına karşın, dirençlilik kavramının afet yönetimi kapsamında kullanılmaya başlanması son 20-30 yıllık süreye denk gelmektedir. Dirençlilik düşüncesi, sistemlerin (ya da şehirlerin) dışarıdan gelen büyük etkilerin doğurduğu yeni duruma uyum sağlama kapasitesi ile ilgilidir. Bu makalede, dirençlilik terimi teorik çerçeve ve örnek olaylar kapsamında tartışılmıştır. Ayrıca, dirençliliğin, hasargörebilirlik ve sürdürülebilirlik kavramlarıyla olan ilişkileri geniş bir perspektifte sunulmaktadır. Makalenin tartışma bölümünde, İstanbul'un farklı özellikleri, risk azaltma anlamında, güçlü ve zayıf yönleri değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** dirençlilik, teorik çerçeve, İstanbul

## Radix of Resilience

### Abstract

Even though resilience has a long history, the usage of this term in disaster management sets in the last decades. The idea of resilience is related to adaptation capacity of systems (urban areas) to the new conditions created by radical disturbances. In this paper, the term resilience is discussed from the theoretical frame and case studies. Furthermore, relationship of resilience with vulnerability and sustainability is given to provide a broader perspective. In the discussion part, Istanbul is evaluated from different aspects to reveal its weaknesses and strengths regarding to risk reduction.

**Keyword:** resilience, theoretical framework, Istanbul

### 1. INTRODUCTION

After the Brundtland Report in 1987, the term sustainability had shown an extensive propagation through several disciplines. Even though the term has been widely used to achieve better conditions in the future without sacrificing current assets, the performance parameters, tools to be used or logic frame have not been clearly set due to too many definitions. On the one hand definitions which have been developed since 1990s eased to understand what sustainability refers to, on the other hand the over-usage of the term damaged the essence of the idea. It was 1712 when the term sustainability was mentioned first time by Hans Carl von Carlowitz to draw attention to un-controlled consumption of forests to obtain necessary timber for mining industry. Likewise, the Brundtland Report emphasized on deterioration of natural resources which would have un-reparable consequences at every level of human activities in medium-to-long term. It is quite obvious that the premiere appearances of the term sustainability had been due to "early warning" for the existence of human kind on the planet earth.

<sup>1</sup> Istanbul Technical University

\*İlgili yazar / Corresponding author: kundak@itu.edu.tr

Gönderim Tarihi: 26.11.2017

Kabul Tarihi: 30.12.2017

Within the new millennium, we have met a new term: resilience. In fact, the term resilience has a long standing history comparing to sustainability's past. The roots of resilience date back to the early 17<sup>th</sup> century when Francis Bacon (1625) first time used the term resilience to refer "resile" (Alexander, 2013). According to the Online Etymology Dictionary, this Latin originated word refers "act of rebounding" and since the late 1800s, it has the meaning of "elasticity". Alexander (2013) narrates the long journey of the term resilience from literature to field of mechanics, ecology and psychology and then its adoption "*by social research and sustainability science*" (Figure 1). He summarizes the migration of resilience among different disciplines as: "*In rhetoric and literature, resilience is a concept that is free to find its own level. In mechanics, it is an innate quality of materials, and thus one needs to alter the inherent characteristics of the material if one wants to increase it. Hence, it is a calculable property determined, in the main, experimentally. Resilience in ecological systems is about how they preserve their integrity, while in social systems the concept is more complex and diffuse.*" (Alexander, 2013: 2714). It is worthy to underline the last part of the quotation as a stimulus that Adam Rose captured and declared as the term of "*resilience is in danger of becoming a vacuous buzzword from overuse and ambiguity*" (Rose, 2007: 384). Furthermore, Linkov et al., drawn attention to the same issue as: "*Resilience, as a property of a system, must transition from just a buzzword to an operational paradigm for system management, especially under future climate change.*" (Linkov et al., 2014: 407). Once the definition of resilience has broaden, from the perspective of applied science, it jeopardizes quantification, measurement, calculation and evaluation of efficiency in framing resilience in the real world cases. Conversely, from the perspective of social science, qualitative measurement is employed to solve complex problems, following a well-designed logic frame. This controversial approach which is a product of tension between applied and social sciences has been sort of resolved by Bruneau et al.'s manuscript (2003) which focuses on definition of performance measures and evaluation system of resilience.

To define resilience, vulnerability would be a good reference to complement and to comprehend the term resilience. Firstly, it is crucial to understand that resilience and vulnerability are not opposite concepts where if the one is present, the other is absent. In other words, the relation between resilience and vulnerability can be explained with "yin and yang" in Chinese philosophy. The duality which is symbolized in yin and yang (and also visualized with taichi symbol) shows the connectivity and equilibrium of forces. Briefly, we can always find some vulnerabilities in resilient systems and, *vice versa*, there are always some resilient components in vulnerable systems.

In a simple Google search on the terms of resilience and vulnerability, we can reach around 65 million documents on resilience, 93 million documents on vulnerability and 56.5 million documents consisting of both resilience and vulnerability. Figure 2 shows the percentage of mention of resilience and vulnerability over time. The graph has been produced by the Google Books Ngram Viewer. It is clear that the rise of the term vulnerability dates back the beginning of 20<sup>th</sup> century and the sharp increase in 1950s. Regarding to the term resilience, even though its usage was wider than vulnerability from late 1800s to mid-1900s, its dramatic raise was around 1970s when Holling introduced his famous manuscript on resilience (Holling, 1973).



The aim of this paper is to discuss definitions on resilience and vulnerability from the perspective of natural hazards and disaster management. The theoretical part on resilience in the chapter 2 is followed by a chapter devoted to discuss resilience and vulnerability in the frame of recent disasters. Chapter 4 introduces the spatial and temporal aspects of both resilience and vulnerability. In the chapter 5, in the light of definitions given in the previous parts, resilience and vulnerability of Istanbul is discussed.

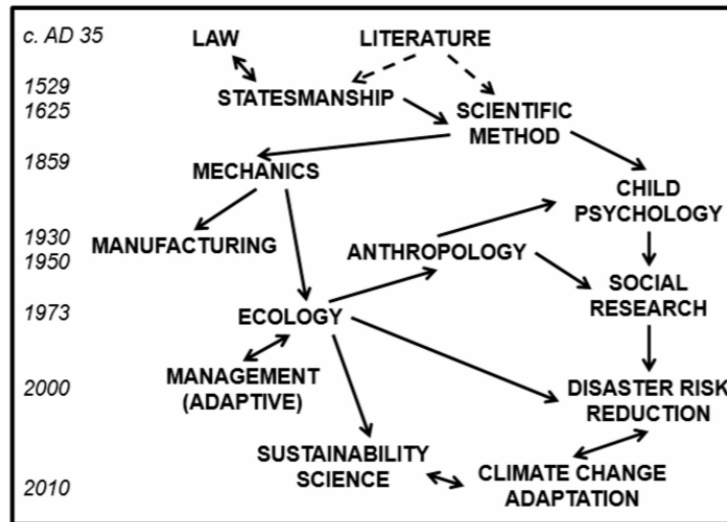


Figure 1 - Schematic diagram of the evolution of the term “resilience” (Alexander, 2013: 2714)



Figure 2 – Ngram of resilience and vulnerability

## 2. RESILIENCE

Resilience, by origin, refers physical ability of an object to turn back to initial position. This definition is convenient for physical structures where resilience can be delineated as the flip side of vulnerability. However, considering ecological and social systems, this bouncing back means that after any disturbance, these systems would regain their initial susceptible position and therefore, they would be vulnerable again for future threats (Kundak, 2013). Holling (1973) investigated resilience of ecological systems and reached to the conclusion that if a system returns to initial position (or equilibrium state) after a disturbance, it shows the “stability” of the system. However, a system can be very resilient and fluctuate at the same time. Therefore, ecological resilience enfolds different inherent and/or latent factors than engineering resilience does (Holling, 1996). Gunderson and Holling published the book

Panarchy in 2001 in which they introduce a theoretical perspective on human and natural systems emphasizing their dynamic and evolutionary nature. They provide an adaptive cycle to show how a system persists. The cycle (which has the infinity form, but open ended because it is likely to be transformed to prevail over disturbance) involves four phases where: the first phase refers growth and exploitation; the second phase refers conservation of the system; the third phase refers release due to changes in circumstances; and finally the fourth phase refers reorganization of the system with most adaptive entities (Figure 3).

Subsequent definitions of resilience in the 2000s have focused on the ability of systems to survive under extra-ordinary conditions, to adapt new settings and to retain identity and function (Abel and Langston, 2001; Adger et al., 2005; Klein et al., 2003; Walker et al., 2004). The definition of social and community resilience has been inspired by ecological resilience approach and has broadened the meaning. Capacity of learning by experiences (see Carpenter et al., 2001; Bankhoff et al., 2004) and ability to take collective actions (see Coles and Buckle, 2004; Pfefferbaum et al., 2005) have become new notions to delineate social resilience. Handmer and Dovers (1996) have provided a valuable contribution to the definition of social (community) resilience with the distinction of reactive and proactive resilience where the later one implies a system accepting the change and improving its capability of adapting to new conditions. Furthermore, Handmer and Dovers (1996) invoked ecology and disaster research as they are “*two areas of human experience where change and the interaction of human and natural systems have been addressed before*” and they share the “*attention paid to systems approach to the problems*”.

According to the comprehensive research of Alexander (2013) on etymology of resilience, “resiliency” was used by American observers who had visited Japan aftermath of two major earthquakes occurred in 1854 (ref. Tomes, 1857). The usage of resilience in the contemporary disaster literature is mostly linked with vulnerability. Regarding to robustness of a system, they are opposite concepts (Gallopın, 2006), however, as resilience embeds the opportunity for change and transformation, it goes far beyond the assumptions of vulnerability (ENSURE, 2010). For instance, a city is considered as vulnerable because of the old building stock (robustness) and as resilient due to the resource allocation for risk mitigation activities (adaptability and transformability). The components of social resilience associate with human capital, from individual level through community level. Learning is a crucial part of individual capacity (Chubarajan, 2006) to foresee and cope with future disturbances (Folke et al., 2002). Besides, learning represents accumulated experience (Folke et al., 2002, Berkes et al., 2002) which enables the community to produce social memory for preparing the system to change, building resilience, and for coping with surprise (Adger et al., 2005). Social networks, on the other hand, contribute the productivity in a community and enhance social capital (Parker et al., 2009; Sapountzaki, 2010). Furthermore, stronger networks intensify social cohesion which is defined as sense of community. In the recent years, a vivid discussion on the relationship between resilience and sustainability has been going on. Is resilience as an umbrella concept covering sustainability? Or is resilience as a component of sustainability? Or are resilience and sustainability independent concepts? Marchese et al. (2018) represent a comprehensive literature review to reveal the root causes of these questions and to answer them. They reach to a conclusion that positioning of these two concepts differ according to the “*lenses*” or angle where one looks at. The novelty offered by this paper is to encourage the scientific society to cogitate on issues “*to minimize*

*conflicts and maximize synergies between sustainability and resilience” (Marchese et al., 2018: 1279).*

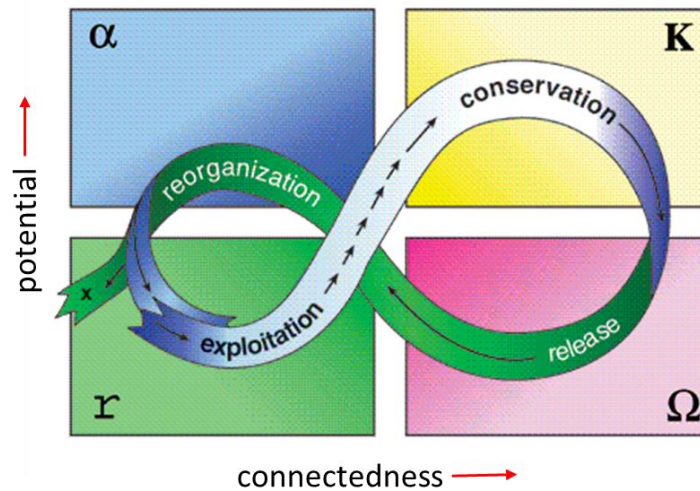


Figure 3 – Ecosystem functions (Gunderson and Holling, 2001: 34)

UNISDR (2009) defines resilience as: “*The ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions.*”. This definition refers several crucial points in understanding resilience. First, the subject is given as *system, community or society* where it mentions about a dynamic and open structure which represents high complexity. Second, the desired (or expected) behavior (or action) of the subject is defined as *resist, absorb, accommodate to and recover* where it refers adaptive capacity. Herein, we can understand that the definition of resilience in mechanics is not applicable. Even though a system is not rigid enough to resist external disturbances, its ability to transform and accommodate to a newer condition might be its strength. Third, preparedness is referred with terms *timely and efficient manner*. These two words are also the bases of disaster response or more precisely disaster logistics which should be designed and exercised prior of any peril. Here the terms can be related to interaction, performance and dialogue which also refer governance. Lastly, *essential basic structures and functions* reflect the main idea that resilient systems are defined as systems which are able to protect their integrity and performance against external shocks.

The definition and parameters of resilience are mostly given according to the perspective and scientific field of authors (see ENSURE, 2010). The main common point of these definitions is that resilience is a way to improve a strategy/behavior to be able to survive and to adapt against external shifts/impacts. In the Figure 4, the most emphasized key words to define resilience are given into three categories in which each antecedent category is a precondition of the subsequent. Basically, to construct resilience, the main ingredients are: *resource, latitude (redundancy), networks (social and institutional), information, experience, knowledge, diversity and robustness*. In the case of urban resilience, as an example, these are the assets of a settlement considering all physical, social, economic, environmental and institutional structures and their interactions among each other. For instance, metropolitan cities are often identified difficult to manage because of their size and complex structures, as well as their connections with other larger and/or smaller systems (settlements). However,

regarding to the accessibility to resources, redundancy and diversity, large cities have advantages comparing to the others. Medium and small size cities, on the other hand, possess available environment for social networking and collective action. All these components, cited above, are expected to be performed by *innovation, creativity, flexibility, collaboration, self-reliance and feedbacks*. It is clear that resilience is a dynamic process which is expected to accommodate the system to newer conditions. Furthermore, it requires an integrated approach rather than fragmented focal such as solely engineering or social or institutional perspective. Once achieving desirable level, the crucial point is to sustain/manage resilience by *self-organization, increasing learning and individual capacity and rapid response*. The terms given in italics are pieces of resilience puzzle revealed after many striking events, nevertheless the whole picture has not been fulfilled yet.

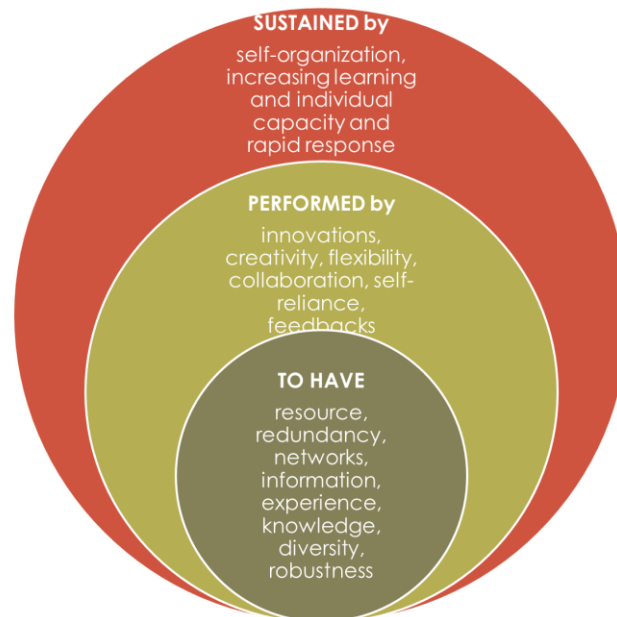


Figure 4 – Key words of resilience

### 3. RESILIENCE AND VULNERABILITY AT SCENE

It is often difficult to have in a consensus on setting appropriate resilience indicators because these usually become apparent after a disaster/hazard. Due to past experiences on disaster field, we may call a settlement as resilient according to:

- the range of damage of a given settlement faced with an natural/technological hazard
- the functioning ratio of services/emergencies after math of a disaster
- the length of the recovery period
- the ratio of external assistance (national/international) to recovery
- the efficiency of rehabilitation/mitigation process after disaster

Resilience is strongly related with coping capacity during and after a disaster strikes and also adaptive capacity at the aftermath of the event. Besides the absolute numbers of disasters which are very important to comprehend the severity of the events, their representative percentages in each category (population, economic assets, buildings etc.) are more relevant to figure out the coping and adaptive capacity of the affected area. For instance, when economic losses due to a disaster and recovery costs exceed certain level in the national

income (usually GDP is used), it is likely that this country needs international monetary assistance which is often given as credits (e.i. Haiti Earthquake in 2010). This situation brings additional burden to the affected country. Another example is, as experienced after the Hurricane Katrina in 2005, that social structure (social capital) of a region might be damaged in an un-recoverable way which leads forced migration flows and dramatic changes in the demographic structure.

Susceptibility to losses which is usually driven by systemic vulnerability, may cause malfunctioning of the system (either transportation, communication and, so on). At this point, redundancy and diversity are the keywords to define the concept of resilience. The ability to use or to create different alternatives to enable the systems working at optimum levels can reduce collateral losses and impacts. For instance, in the Kocaeli Earthquake, redundancy played crucial role by the means of road network. Despite the high capacity transportation road was not functional because of the fire at TUPRAS Oil Refinery, alternative roads were usable for search and rescue activities.

The length of the recovery period is another indicator to assess resilience of the affected region. It covers not only physical reconstruction and rehabilitation but also to enhance social capital and to revitalize economic structure. Aftermath of the Kocaeli Earthquake, it took 24-48 hours for railways, 18 days for highway, 8-9 days for electricity to recover (Byers et al 2000). At the Kobe Earthquake, it took 7 days for electricity, 15 days for telephone lines, 91 days for water system, 3 months for Shinkansen railway and 20 months for Hanshin expressway to recover (The City of Kobe, 2008). The large impact at the Kocaeli earthquake was experienced on industrial facilities where TUPRAS Oil Refinery turned back into his normal capacity in September 2000, approximately one year later of the occurrence of the earthquake. Again, once comparing the Kocaeli and the Kobe earthquakes, in one hand economic structure of Kocaeli has been recovered and gained its previous power at the national economy, on the other hand the city of Kobe and Hyogo Prefecture, despite all recovery, reconstruction and rehabilitation process, haven't turned back yet to their previous position at the Japanese economy.

In some cases, national/international assistance, as credits and donations, is necessary to give a quick acceleration for recovery process. At this point, the ability of the self-recovery of the affected area reveals as a resilience indicator. This ability is related to collaboration, self-reliance, diversity, organization and self-capacity. After the Hurricane Katrina, the USA recovered the losses mostly from its national budget and with some symbolic donation. After the Kocaeli Earthquake, the Turkish Government allocated about 6 billion USD for earthquake victims and reconstruction process. Additionally, Turkey received approximately 3.5 billion USD credits from international bodies. In 1999, the GDP of Turkey was about 250 billion USD. Once looking at the same figures after the Haiti Earthquake, we see that the international monetary support to the country is around 3.2 billion USD so far whereas the GDP of the country for the year 2009 has been 7 billion USD.

In order to reveal the changing aspects of both vulnerability and resilience, various examples from recent past disasters have been given in the previous paragraphs. The most relevant example which would lead the further steps of this research is the comparison of the root reasons of vulnerabilities, some critical examples on resilience and impacts of the Kobe

Earthquake (1995) and the Kocaeli Earthquake (1999). In both case studies, in the recovery processes of Kobe and Kocaeli, the main target to achieve was to organize cities as a way they would never experience such a devastating event. In Kobe, several medium to large scale restoration projects were set in and in Kocaeli case, the city of Adapazari was relocated in another place. From this perspective, Figure 5 shows basic elements/reasons/indicators related to vulnerability and resilience in these two case studies. It is worthy to note that, the indications at the cells do not conflict each other by the means of the flip side of each other.

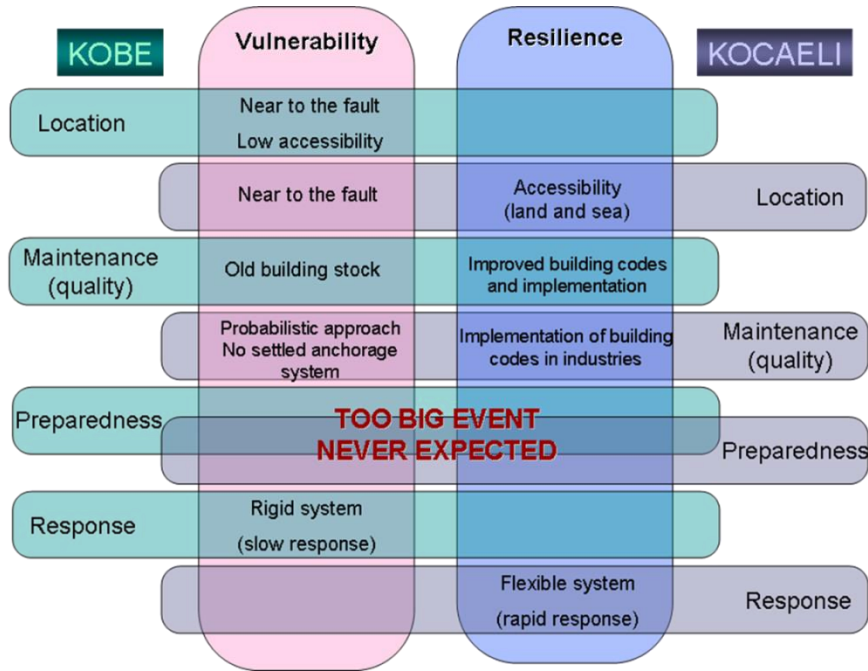


Figure 5 - Comparison of Kobe and Kocaeli earthquakes according to their vulnerabilities and resilience factors (ENSURE, 2009)

Consequently, crucial remarks of the evaluation of these devastating events are as follows:

- Location of an industrial facility may not be favorable considering natural hazards, however precautions taken would make them resistant and resilient at the same time,
- Accessibility is crucial not only for industries but also other components of urban areas (residence and commercial). In transportation system, diversity of nodes and alternatives are favorable.
- In every city there are and there will be old building stock either historic or abandoned. Rehabilitation or restoration of these areas can enhance socio-economic structure of the community in one hand and to prevent some extent collateral hazards following natural phenomena.
- Implementation of building codes and building consultancy are to be achieved for safer settlements. Furthermore, for hazardous facilities the regulations should be reconsidered in accordance with natural hazards.
- In the response stage of disaster management system, alternatives and plans should be designed according to different scenarios from most probable through worst-case. Therefore trainings in industrial facilities can be organized accordingly.

#### 4. SPATIAL AND TEMPORAL ASPECTS OF RESILIENCE AND VULNERABILITY

In an urban system, resilience and vulnerability can be observed in physical, economic and social patterns. Buildings, public facilities, plants and infrastructures are the components of physical assets. Economic assets are related with market and insurances. It can be divided in macro and micro level as the division in economy. Population in a city and organizational and institutional pattern of this population refer the social asset. The coping and adapting capacity of a population affects directly the social system. Cities are composed of these physical, demographic, social and economic systems. Moreover cities are not sum of these systems, there is also a strong interaction among these systems. Any action in a system could have also reaction to another one. So these interactions make the city system complex and challenging. To deal with this complexity, scaling could be a useful method (Figure 6). To analyze vulnerability, **scale** can be evaluated in two different perspectives: space as scale and space as location:

**Space as Scale:** In several disciplines (i.e. urban planning, environmental sciences, economics etc.), problems and/or issues are examined at different levels (scales). There are two main reasons (benefits) for that: (a) different scales give different kind of information (such as comparison of countries, regions or cities) which would be useful to solve problems and/or reveal the facts; and (b) available databases usually fit on different scales according to their resolutions. Furthermore, regarding to natural hazards, their impacts may vary from micro through mega level.

**Space as Location:** Location can be defined into two categories: (a) distance to the source of hazard; and (b) effects of local conditions/traditions on settlements. While the first one is always taken into account in risk analysis, the latter seems more critical as it refers traditional building construction style and type as well as capacity of communities in mitigation and coping with perils.

**Time:** It is favorable to define time parameter into two groups: (a) time as disaster management cycle and (b) time as development of vulnerability/resilience. In the first group, time indicator represents disaster by the means of warning period, impact period and recovery period. During this time span, the efficiency of intervenes and successive vulnerabilities are taken into account. The second group represents a relatively larger time span which covers progression of vulnerabilities and breaking points in the history of disasters. It is obvious that cities have not become vulnerable overnight. The root causes and successive false decisions make cities vulnerable not only by the means of artefacts but also social, cultural and economic structure. On the other hand, each country or city has its own breaking point in history caused by an external disturbance such as natural and/or technological disaster. These events may play a crucial role not to repeat the same mistakes and to enhance a system to protect themselves from similar perils.



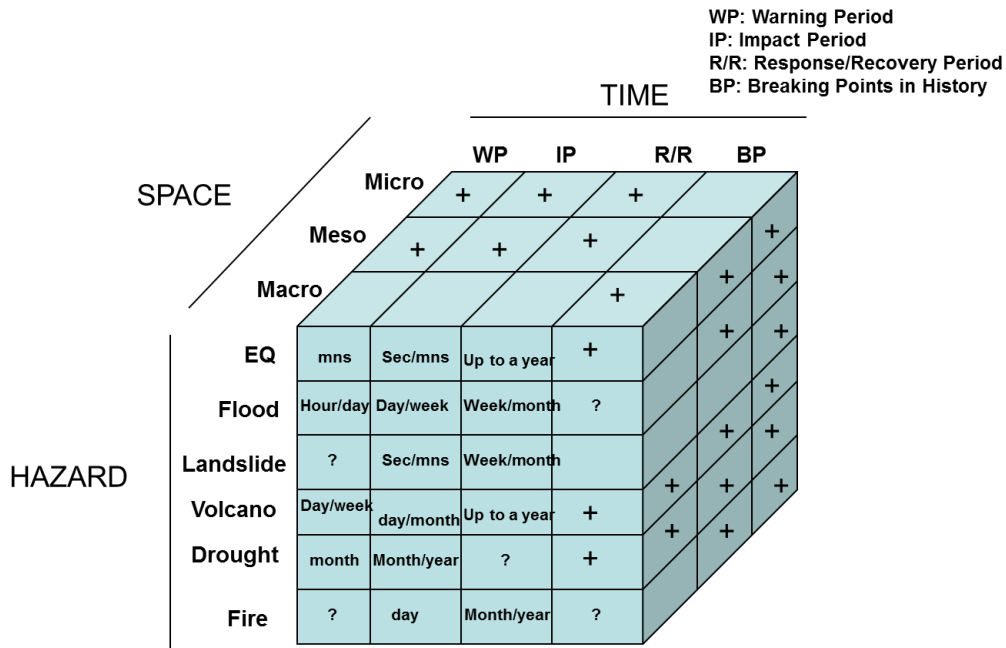


Figure 6 – Relationships among time-space-hazard

#### 4.1 Hazard-Space relationship

Natural hazards, according to their types, have impacts from micro scale through macro scale. For instance while landslides directly affect a certain point at local level, earthquakes have impacts on larger territories according to their magnitude. Furthermore, volcanic eruptions are the one of the best examples to show how far ashes may travel. On the other hand, besides the impacts of these natural events focus on a given area, the collateral impacts may propagate in an extend geography and systems. This propagation shows that hazards hit once, but they may transform to another form – to a fire, inundation etc. – according to the vulnerability level of exposed elements. Settlements differ each other not only because their size and their function but also their urban pattern and usage of local materials in construction. Especially rural areas still keep their traditional characteristics in buildings by the means of design and materials. This feature, on the one hand, can be evaluated as vulnerability as contemporary construction techniques and methods are not applied, on the other hand, once these structures receive damages their recovery process is likely to be quick because of the easy access of both material and handymen to rebuild.

#### 4.2 Hazard-Time relationship

The return-time, warning, impact and response/recovery periods of natural hazards differ from each other. Drought can be estimated months earlier that the prevention measures can be taken, on the other hand, early warning period for earthquakes is very short whereas the response and recovery period is quite longer. Certainly the length of this period depends on how the affected area is vulnerable. Some of the natural disasters are milestones for the memory of the affected region or country so that after their occurrence, radical actions are taken not to experience such a disaster once more. This phase is strongly related to improvement of resilience.



### **4.3 Space-Time Relationship**

Independently from natural hazards, the relationship between space and time shows that warning period (early warning), impact period and response/recovery period concern micro and meso levels. However, despite the some events have local impacts, lessons learnt from them drive to adjust new system to achieve resilient communities. These breaking points at the history give great shifts on macro even mega scales.

## **5. DISCUSSION: IS ISTANBUL RESILIENT OR VULNERABLE?**

To sum up all discussions and definitions on the term resilience, Istanbul would be a good example how an urban system inherently covers different components of resilience, vulnerability and sustainability. Istanbul has a quite long and vivid history on the world scene. The appropriate key word for this city would be *capital*, as it was the ruling city of three empires: Roman, Byzantine and Ottoman. During the history, Istanbul had to deal with devastating earthquakes, fires, epidemics and war destructions. Even though the city had to be rebuilt (or partially re-built) each time, it preserved its identity and power.

Since the 19th century when the last biggest earthquake occurred, Istanbul grew as faster as ever seen in its history. In the beginning of 1950s, the development of Turkish economy reinforced the dominant economic role of Istanbul in all over the country. In this period, the rapid population growth due to migration from rural part of the country caused rising density and expanding urban area. However, the planning processes remained insufficient against this “rapid development” and Istanbul gained a complex and uncontrolled urban pattern. This may be seen as the beginnings of the more rapid transformation which was to follow after the war. Housing shortage created “gecekondu” phenomenon which can be translated from Turkish to English as “shelter built in a night” (squatter) that created a dual structure consisting of both legal and illegal housing stock in the city. Expansion of urban land in Istanbul showed linear development in the southern part of the city, from the eastern side to western side, parallel to the Northern Anatolian Fault. Both population and building density increased at the fringes of the city. Newly developed sub-centers and industrial areas enabled to change monocentric structure of Istanbul to polycentric structure. Despite, this development process tends to arrange inner-city flows and protects forest land in the northern part of the city, earthquake vulnerability increased in Istanbul. When 1999 Kocaeli earthquake hit the Marmara Region, in Istanbul, Avcılar and Tuzla were the most affected districts. In Istanbul 1-2% of the buildings were damaged, 454 people were killed and 3600 people were injured (Erdik et al, 2000).

Vulnerability and exposure indicators for Istanbul have been evaluated in different ways. For instance Davidson (1997) had used a set of indicator to compare the risks at megacities including Istanbul as a case. In her approach, vulnerability is described as “*how easily and severely a city’s physical infrastructure, population, economy and social-political system can be affected*”. Respectively to this definition, Istanbul is one of the vulnerable mega-cities of the world after Manila, Jakarta, Lima and Santiago. This macroscopic perspective gives a general idea in evaluation of vulnerability of different cities taking onto account the basic and common indicators. However, vulnerability has a more complex structure. For instance, Gencer (2007) defines vulnerability with a combination of (a) urban poverty; (b) uncontrolled and unsustainable urbanization and development; and (c) substandard urban administration focusing on the case study of Istanbul. In another study by Kundak (2006), decisions and

their reflections on land use pattern of Istanbul are major components increasing vulnerability and consequently earthquake risk. Once considering vulnerability, it is worthy to note that vulnerability is a product of a long term process which means cities cannot become vulnerable overnight and consequently it is appropriate to figure out resilience as a long term target to achieve.

A solid attempts to achieve urban resilience overlay with the mitigation period aftermath the 1999 earthquakes. Turkish Catastrophe Insurance Pool (TCIP) (called DASK in Turkish) was founded in September 27, 2000. TCIP has a sufficient financial resources due to premiums, re-insurance and additional financial support from World Bank in the case of emergency. In 2000, Istanbul Disaster Management Center under the Istanbul Governorship and Disaster Coordination Center under the Istanbul Metropolitan Municipality were established. In 2001, the law on Building Consultancy went in effect to ensure technical supervision of buildings in the construction process by an independent engineering body. In 2002, two comprehensive studies have been released: one was by Istanbul Greater Municipality and Japan International Cooperation Agency, and the other one was Boğaziçi University. The both studies include earthquake scenarios, vulnerability level of Istanbul and risky areas. In 2003, Istanbul Metropolitan Municipality, within the contribution of academic staff of 4 pioneering universities of Turkey (Istanbul Technical University, Boğaziçi University, Middle East Technical University and Yıldız Technical University) developed “Earthquake Master Plan” for Istanbul. Following negotiations between the Earthquakes and Megacities Initiative and Istanbul Metropolitan Municipality in 2004, the Municipality decided to have the Earthquake Master Plan for Istanbul (IEMP) evaluated by an International Team of Experts. The experts emphasized the importance of IEMP for the reduction of risk in Istanbul and considered the Zeytinburnu Pilot Project as the laboratory of this plan. The Zeytinburnu Pilot Project Framework is in response to the IMM and JICA report and the IEMP. The project is the first phase of the implementation of the IEMP. In 2005, the agreement of ISMEP Project was signed between Republic of Turkey and International Bank of Construction and Development. Istanbul Project Coordination Unit (IPCU) has been established within Istanbul Governorship, Special Provincial Administration to implement the Project. In 2005, Istanbul Metropolitan Planning and Design Office was established to prepare a comprehensive development plan for Istanbul targeting the year 2023. In 2007, new building code inured within a new chapter on building retrofitting. In 2009, Disaster and Emergency Management Presidency was established to ease disaster management coordination at national scale. In 2012, law on Urban Regeneration inured to provide legal tools to rehabilitate decayed and risky zones. Eventually, in 2013, Disaster and Emergency Management Presidency released Turkey’s National Disaster Response Plan to clarify duties and responsibilities of governmental bodies, private sector and NGO’s in the response process of any disaster. Furthermore, this plan provides information on collaboration and support mechanisms, as well as disaster logistics, referring 15 sub-regions.

Once considering all deficiencies that Istanbul carries out and the tangible attempts to achieve resilient city, it is necessary to evaluate the big picture through the lens of sustainability. As discussed by Kundak (2010), the city and its inhabitants would face some challenges. After the 1999 earthquakes, there has been an emergence of safe housing demand, especially far away from the fault line. This shift has caused a strong pressure on the natural reservoirs in the northern part of Istanbul. Furthermore, the new large scale

projects (the 3<sup>rd</sup> bridge, new airport, Canal Istanbul) augment the pressure day by day. Herein, the development process of the city has become the scene of conflict between nature and safety. The second challenge is on physical and social structure which has been perturbed due to regeneration projects. On the one hand, regeneration is a great tool to wipe out vulnerable physical structure of the city, on the other hand it usually destroy the social networks in certain zones. The latter is the consequence of high real estate values which are not usually affordable to people who used to live in this area. Therefore, herein, another conflict sets between social gentrification and safety.

## 6. CONCLUSION

In the last decades, the term of vulnerability has shifted from the strict engineering definition through a larger fan including social, economic, institutional, systemic, territorial and ecological features urban areas. Moreover, the term of resilience has penetrated through disaster terminology to consider not only the negative entities (vulnerabilities) but also positive entities (resilience) of disastrous events to discover how to improve safer settlements. In a first sight, even resilience seems the flip side of vulnerability, indeed, they may evaluate in a complementary perspective to each other. In order to make accurate assessment in both vulnerability and resilience, it is crucial to understand their conceptual framework, origins and approaches that this paper aims to achieve.

Both vulnerability and resilience are very dynamic, transferable, changeable and sensitive to interactions with each other. Especially in urban areas, identification and measurement of both concepts can be challenging. The case of Istanbul shows that each fragmented attempt has potential to cause conflicts. Herein, there is a need of comprehensive, inclusive and wider perspective to ensure the functioning of all sub-systems. Istanbul case raises some critical questions regarding to resilience and sustainability. If we delineate resilience as multi-faced and complex, why do we try to produce a standardized scheme to be applied in several cases? On the contrary, key concepts related to resilience should be considered as tools to offer tailored (case specific) solutions. If our risk reduction perspective is rooted on shifting vulnerable structures to resistant buildings, how do we assess resilience in urban areas? Even small interventions may reflect to the functioning of urban system. However, so far, no study on Istanbul has been conducted to investigate how these small interventions either increase or decrease the overall resilience and sustainability of the city.

## 7. REFERENCES

1. Abel, N., Langston, A. (2001) Evolution of a social-ecological System: Adaptation and resilience in the New South Wales Rangelands 1850 to 2020. Available at: [http://www.cse.csiro.au/Research/aglands/nswrangelands/pubs/popular\\_articles/Draft\\_Paper.pdf](http://www.cse.csiro.au/Research/aglands/nswrangelands/pubs/popular_articles/Draft_Paper.pdf) [accessed 20 February 2015]
2. Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R., Rockstrom, J. (2005), Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters, *Science*, 309 (5737), pp. 1036-1039.
3. Alexander, D.E. (2013), Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, 2707–2716
4. Bacon, Francis: *Sylva Sylvarum, or of Natural History in ten Centuries*, Lee, W., London, 1625.
5. Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (2004), *Mapping vulnerability. Disasters, development and people*, Earthscan, London.

6. Berkes, F., Colding, J., Folke C. (eds.)(2002), *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
7. Bruneau, M., Chang S.E., Eguchi R.T., Lee G.C., O'Rourke T.D., Reinhorn A.M., Shinozuka M., Tierney K.T., Wallace W.A., von Winterfeldt D. (2003), A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities, *Earthquake Spectra*, 19 (4), pp. 733–752.
8. Byers, W.G., Edwards, C., Tang, A., Eidinge, J., Roblee, C., Yashinsky, M., Bardet, J.P., Swift J. (2000), Performance of Transportation Systems After the 1999 Kocaeli Earthquake, *Earthquake Spectra*, 16 (S1), pp: 403-410. The City of Kobe, 2008
9. Carpenter, S.R., Walker B.H., Anderies, J.M. and Abel, N. (2001), From metaphor to measurement. Resilience of what to what?, *Ecosystems*, 4: 765-781.
10. Chuvarajan, A., Martel, I., Peterson, C. (2006), *A Strategic Approach for sustainability and resilience planning within municipalities*. Master thesis, Karlskrona: Blekinge Institute of Technology, Sweden.
11. Coles, E., Buckle, P. (2004) Developing community resilience as a foundation for effective disaster recovery, *Australian Journal of Emergency Management*, 19, pp. 6–15.
12. Davidson, R., 1997. An Urban Earthquake Disaster Risk Index, Doktora Tezi, The John A. Blume Earthquake Engineering Center, Department of Civil Engineering, Stanford University.
13. ENSURE Project (2009) Integration and Connection of Vulnerabilities – Integration of different vulnerabilities vs. Natural and Na-tech Hazards (Deliverable 2.2), FP7 European Project (2009-2011), <http://www.ensureproject.eu/>
14. ENSURE Project (Enhancing Resilience of Communities and Territories Facing Natural and Na-tech Hazards) (2010), European Commission 7th Framework Program. *WP 2: Integration and Connection of Vulnerabilities. Del2.2 – Integration of different vulnerabilities vs. Natural and Na-tech hazards*.
15. Erdik, M., Durukal, E., Biro, Y. ve Birgören, G., 2000. İstanbul'da Binalar için Deprem Riski ve Risk Azaltımına Yönelik Somut bir Öneri, İkinci İstanbul ve Deprem Sempozyumu, TMMOB İnsaat Mühendisleri Odası İstanbul Subesi, 27 Mayıs 2000, İstanbul Teknik Üniversitesi Maçka Kampüsü, 131-149.
16. Folke, C., Carpenter S., Elmqvist T., Gunderson L., Holling, C. S., Walker B., Bengtsson J., Berkes F., Colding J., Danell K., Falkenmark M., Gordon L., Kasperson R., Kautsky N., Kinzig A., Levin S., Mäler K.-G., Moberg F., Ohlsson L., Olsson P., Ostrom E., Reid W., Rockström J., Savenije H., U. Svedin., (2002), *Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations*. Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environmental Advisory Council to the Swedish Government.
17. Gallopin, G.C. (2006), Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity, *Global Environmental Change*, 16, pp. 293–303.
18. Gencer, E.A, 2007. The Interplay between Natural Disasters, Vulnerability and Sustainable Developments. PhD. Dissertation, Columbia University.
19. Gunderson, L.H., Holling, C.S (2001) *Panarchy. Understanding transformation in human and natural systems*, Island Press.

20. Handmer, J.W., Dovers, S. R.(1996), A typology of resilience: rethinking institutions for sustainable development, *Organization Environment*, 9, pp. 482-511.
21. Holling, C.S. (1996) Engineering resilience versus Ecological resilience. In: Schulze, P. (ed) *Engineering with ecological constrains*, National Academy, Washington, D.C., USA.
22. Holling. C.S., (1973), Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, pp. 1–23.
23. Klein, R.J.T., Nicholls, R.J., Thomalla, F. (2003), Resilience to Natural Hazards: How Useful is this Concept?, *Environmental Hazards*, 5, pp. 35-45.
24. Kundak, S. (2006), "İstanbul'da Deprem Risk Parametrelerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi (A Model on the Evaluation of Earthquake Risk Parameters in Istanbul)", Istanbul Technical University, Institute of Science, Urban and Regional Planning Division, Urban Planning Program, May 2006.
25. Kundak, S. (2010), Eds: S. Menoni, Risk Challenging - Publics, Scientists and Governments (Estimation of economic losses according to the earthquake scenarios for Istanbul), 155-166 pp., Londra, İngiltere, CRC Press - Taylor & Francis Group.
26. Kundak, S. (2013), Cascading and Unprecedented Effects of Disasters in Urban System. In: Huang, C., Kahraman, C. (eds.) *Intelligent Systems and Decision Making for Risk Analysis and Crisis Response*, CRS Press, pp. 743-748.
27. Linkov, I., Bridges, T., Creutzig, F., Decker, J., Fox-Lent, C., Kröger, W., Lambert, J.H., Levermann, A., Montreuil, B., Nathwani, J., Nyer, R., Renn, O., Scharte, B., Scheffler, A., Schreurs, M., Thiel-Clemen, T. (2014), Changing the resilience paradigm, *Nature Climate Change*, 4, 407-409.
28. Marchese, D., Reynolds, E., Bates, M.E., Morgan, H., Clark, S.S., Linkov, I. (2018), Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management applications, *Science of the Total Environment*, 613-614, 1275-1283.
29. Online Etymology Dictionary, <https://www.etymonline.com> (visited November 2017)
30. Parker, D.J., Priest, S.J., Tapsell, S.M. (2009), Understanding and enhancing the public's behavioural response to flood warning information, *Meteorological Applications*, 16, pp. 103-114.
31. Pfefferbaum, B., Reissman, D., Pfefferbaum, R., Klomp, R., Gurwitch, R. (2005), Building resilience to mass trauma events. In: Doll, L., Bonzo, S., Mercy, J., Sleet, D. (Eds.) *Handbook on injury and violence prevention interventions*, Kluwer Academic Publishers, New York.
32. Rose, A. (2007) Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions, *Environmental Hazards* 7: 383–398.
33. Sapontzaki, K. (2010), Risk-reproduction cycles and risk positions in the social and geographical space, *Journal of Risk Research*, 13(4), pp. 411-427.
34. Tomes, R.: *The Americans in Japan; An Abridgment of the Government Narrative of the U.S. Expedition to Japan Under Commodore Perry*, D. Appleton, New York, 1857.
35. UNISDR (2009), Terminology on Disaster Risk Reduction. <http://www.unisdr.org/eng/library/UNISDR-terminology-2009-eng.pdf>
36. United Nations (UN) (1987), *Our Common Future, The Brundtland Commission Report*.
37. von Carlowitz, H.C., (1712), *Sylvicultura Oeconomica*.
38. Walker, B., Holling, C. S., Carpenter S. R., Kinzig, A.. (2004), Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems, *Ecology and Society* 9(2): 5.