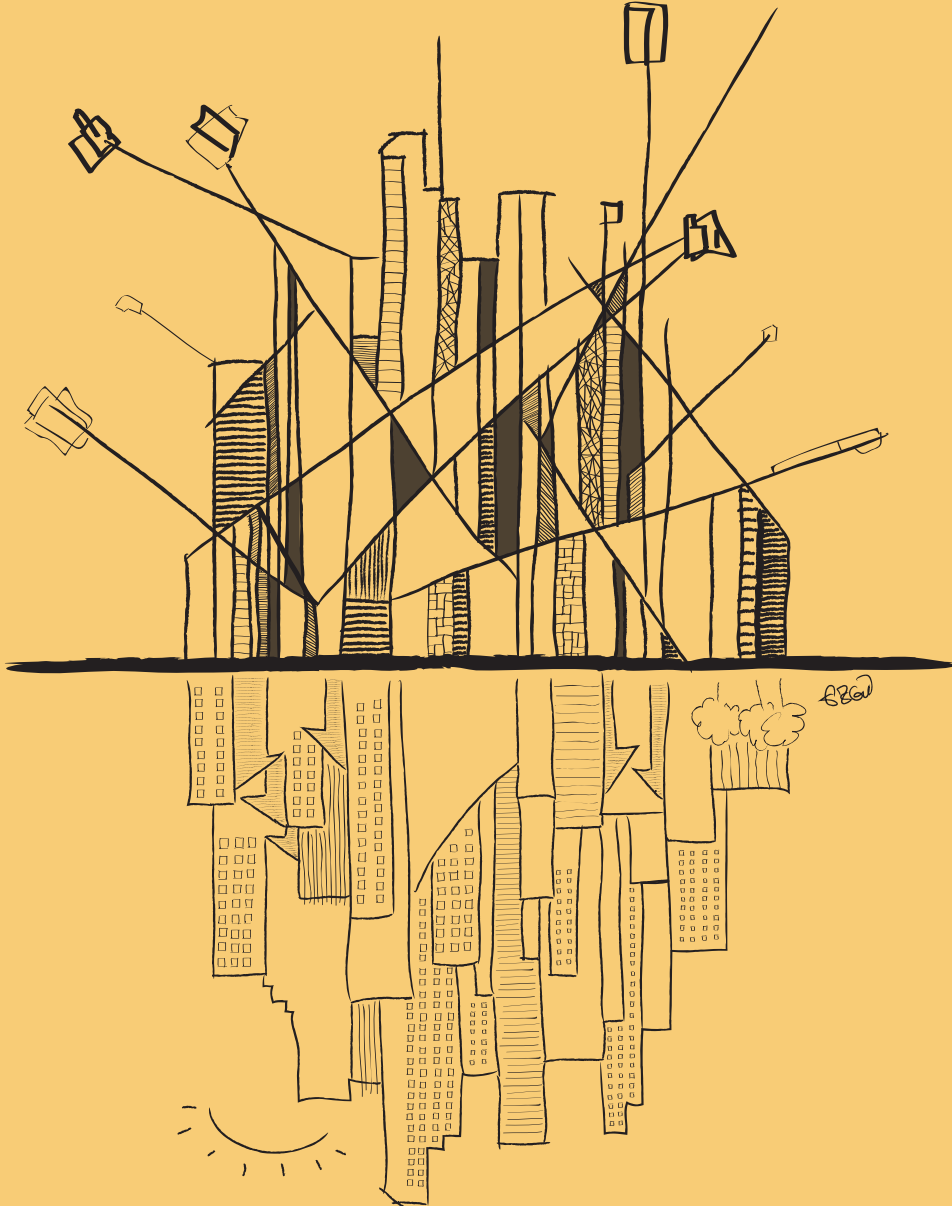


ŞEHİR & TOPLUM

SAYI 10 | NİSAN - TEMMUZ 2018 | ISSN: 2564-7067

“afetlere dirençli kentler”



ŞEHİR & TOPLUM

SAYI 10 | NİSAN - TEMMUZ 2018 | ISSN: 2564-7067



ŞEHİR & TOPLUM

Sayı: 10, Nisan - Temmuz 2018
ISSN: 2564-7067

İMTİYAZ SAHİBİ

M. Cemil Arslan
(Marmara Belediyeler Birliği adına)

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

M. Cemil Arslan

EDİTÖR

Ezgi Küçük

DOSYA EDİTÖRÜ

Mikdat Kadioğlu

EDİTÖR YARDIMCISI

Samet Keskin

YAYIN KURULU

Alim Arlı
Ülkü Arıkboğa
Burcuhan Şener

DANIŞMA KURULU

Ahmet Güner Sayar
Ahmet İçduygu
Ali Yaşar Sarıbay
Beşir Ayvazoğlu
Bilal Eryılmaz
Fatih Andı
Feridun Emecan
Hasan Taşçı
Hüsrev Subaşı
Kemal Sayar
Korkut Tuna
Ruşen Keleş
Selçuk Mülayim
Semavi Eyice
Suphi Saatçi

YAYIN ARALIĞI

Şehir & Toplum dergisi, Marmara Belediyeler Birliği Şehir Politikaları Merkezi tarafından yılda üç defa yayımlanmaktadır.



İLETİŞİM

Tel: +90 212 402 19 00
Faks: +90 212 402 19 55
Adres: Marmara Belediyeler Birliği
Ragıp Gümüşpala Cad. No:10 Eminönü 34134
Fatih / İstanbul

YAPIM

Gafa Ajans
Adres: Katip Mustafa Çelebi Mah.
Anadolu Sok. No:23 D:13 Beyoğlu / İstanbul
Tel: +90 212 243 20 86 Faks: +90 212 243 28 59

GRAFİK TASARIM

Mustafa Erden

KAPAK İLLÜSTRASYON

Ezgi Küçük

BASKI

Matsis Matbaa

İÇİNDEKİLER

DEPREME DİRENÇLİ KENTLERİN OLUŞUMUNDA DEPREM MÜHENDİSLİĞİNİN ROLÜ Gülüm Tanrıcan	7
HAVA KİRLİLİĞİNE DİRENÇLİ KENTLER Hüseyin Toros, Kerem Anbarcı	17
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE DİRENÇLİ KENTLER Yurdanur Önal	31
DOĞAL AFETLERE DİRENÇLİ KENTLER İÇİN YENİLENEBİLİR ENERJİ Ahmet Duran Şahin	47
KURAKLIĞA DİRENÇLİ KENTLER Dursun Yıldız	61
SELLERE DİRENÇLİ KENT OLUŞTURMANIN ADIMLARI Mikdat Kadioğlu	77
DOĞAL AFETLERE KARŞI DİRENÇLİ KENTLER İÇİN SİGORTA Sevgi Unan	91
KENTLERDE TOPLUM TABANLI RİSK DEĞERLENDİRMESİ İÇİN ÖRNEK BİR YÖNTEM Nazan Akman Pek	109
DİRENÇLİ KENTLER İÇİN AFET RİSK AZALTMA Nilgün Okay	117

“

bir kentin **afet dirençliliği**, *afet etkileri ile kolaylıkla baş edebilme, üstesinden gelebilme veya adapte olabilme kapasitesine* bağlıdır.

dirençlilik, ancak halkın planlama ve karar-destek süreçlerinde **katılımcı** olarak yer aldığı, **afet risklerine duyarlı**, **sürdürülebilir** bir yerel yönetim anlayışı ile sağlanabilir.

DİRENÇLİ KENTLER İÇİN AFET RİSK AZALTMA

N i l g ü n O k a y *

Kentlerin planlı bir şekilde gelişmesi sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın öncelikli konusudur. Sürdürülebilir kentsel modelinde afetlerin fiziksel, doğal, sosyal, tarihi-kültürel ve ekonomik zararlarının azaltılması yer almaktadır. “Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030)” kapsamında ülkelerin afet risklerini azaltmak birinci öncelik olarak belirlenmiştir (UNISDR 2015). Nüfusunun ve sanayisinin önemli bir kısmını aktif faylar üzerinde bulandıran, hızla büyüyen kentlerimiz çeşitli tehlikelerin oluşturacağı risklerle karşı karşıyadır. Artan kentsel yoğunluklar, iklim değişikliği ile doğal çevrenin bozulması gibi etkiler afet risklerini daha da artırmaktadır. Büyük bir afet durumunda can kaybı ve fiziksel hasarlarla maddi zararlar meydana gelecektir. Bu hasar dağılımları kentin doğal yapı özellikleri, yetersiz planlanması, imarsız yapı stoğu ve düşük inşaat kalitesinin yanı sıra yerel yönetimlerin, özel sektörün ve halkın zarargörebilirliklerine, zarar azaltma ve afetlere hazırlık kapasitesine bağlıdır. Zarar azaltma adı altında tanımlanan riskin yönetimi, planlama ve stratejik kapasite geliştirme faaliyetleri ile “afete dirençlilik” sağlanmaktadır (Gunderson ve diğ. 2002; Tezer 2012; Okay ve diğ. 2018).

Bir kentin afet dirençliliği, afet etkileri ile kolay-

lıkla baş edebilme, üstesinden gelebilme veya adapte olabilme kapasitesine bağlıdır (UNISDR 2017; FEMA 2018). Birleşmiş Milletler’in Uluslararası Afet Azaltma Stratejisi ile başlattığı “Dirençli Şehirler Oluşturma: Şehrim Hazırlanıyor” kapsamında afete dirençli kent tanımlanmıştır (UNISDR 2010; RF 2016). Afete dirençli kent, planlama ve altyapı sistemi bakımından yeterli, bilgi altyapısını geliştirmiş ve afet sonrasında altyapısını hızlıca onarabilecek, iş ve hizmet sürekliliğine, afet risk/zarar azaltma ve hazırlık ve müdahale kapasitesine sahip olmalıdır. Afet yönetimi bakımından afete dirençlilik, bütünsel risk değerlendirmesine dayalı risk azaltmayı esas alan stratejik planlama çalışmalarını gerektirmektedir. Bu yaklaşım tepkisel müdahaleci politikalarla ziyade katılımcı planlamayı gerektiren, proaktif uygulama faaliyetleri ile mümkün olabilmektedir. Afet risklerinin azaltılması, kentin kamusal ve yaşamsal alanlarının, kültürel ve tarihi değerlerinin, ekonomik ve doğal kaynaklarının, mevcut olan ve gelecekte oluşabilecek afet tehlike ve risklerinin mekânsal planlama ve afet risk yönetimi araçlarına göre değerlendirilmesi ile sağlanacaktır (Şekil 1). Bunun yanı sıra kentsel dirençlilik, yalnızca binaların hasar görmemesi değil, aynı zamanda kentin gelişim ve kalkınma faaliyetlerine büyük değişimlere yol açan olaylarla “baş edebilmek” için alınacak zarar azaltma ve hazırlık çalışmalarının da dâhil edilmesi gerekmektedir (ISMEP 2014). Dirençlilik, ancak halkın planlama ve karar-destek süreçlerinde katılımcı olarak yer aldığı, afet risklerine duyarlı sürdürülebilir bir yerel yönetim anlayışı ile sağlanabilir.

Ülkemizde son yıllarda afete dirençlilik bakımından önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Afet Acil Durum Başkanlığı (AFAD)’nın başlattığı çalışmalarla, afetlerin etkilerini azaltmak, fiziksel hasar, ekonomik, sosyal, çevresel ve politik zarar ve kayıplarını önlemek, hazırlıklı olmak ve sürdürülebilir yeni güvenli yaşam çevreleri oluşturmak için “Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP 2023)” ve “Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)” ile afetlerle mücadelede yol haritası belirlemiş bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından “Bütünsel Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı-KENTGES (2010-2023)” hazırlanmıştır. UDSEP ile birlikte “Kentsel Dönüşüm Yasası” yürürlüğe girmiş, “Afet Sigortaları Yasası ile Ulusal Deprem Sigorta Sistemi (DASK)” etkin uygulanmaya başlanmış, Türkiye Maden Tetkik Arama (MTA) tarafından “Aktif Fay Haritası ve Türkiye Deprem Tehlike Haritası” yenilenmiştir.



İstanbul için Deprem Master Planı (2002) önerileri doğrultusunda “İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi (İSMEP)” 2006 yılında başlatılmıştır. Bu kapsamda Valilik, AFAD ve Belediye bünyesindeki Afet Koordinasyon Merkezi (AKOM) ile kentin yapısal risklerinin yönetiminin geliştirilmesi, okul, hastane gibi kamu binalarının, acil ulaşım altyapısı ile tarihi ve kültürel miras yapılarının güçlendirilmesi, acil durum birimlerinin afet yönetimi ve ilgili teknik konularda bilgi ve sorumluluklarının artırılması, afet ve acil duruma hazırlık ve müdahale kapasitesinin geliştirilmesi, “İstanbul Deprem Erken Uyarı ve Acil Müdahale Sistemi”nin etkinleştirilmesi ve halkın temel afet farkındalık eğitim programlarının “Güvenli Yaşam (AFAD)” geliştirilmesi başarılı örneklerdir.

KENTSEL DİRENÇLİLİK MODELİ OLARAK BÜTÜNLEŞİK AFET RİSK YÖNETİMİ

Afet riski altındaki bölgelerde afet öncesinde mevcut riski azaltmak ve hazırlık yapmak, afet sonrasında ise afetin etkilerini hafifletmek için müdahale, geçici barınmayı ve iyileştirmeyi kolaylaştırmak amacıyla yerel yönetimler tarafından bütünleşik afet risk yönetimi modeli uygulanmaktadır. Dünyada son yirmi senedir yaygın olarak “sakinma”, “koruma”, “riskin önlenmesi”, “risk azaltma”, “risk iletişimi” ve “riskin transferi” çalışmaları yapılmaktadır. Genel olarak bu teknik çalışmalar mühendislik yaklaşımlarıyla yürütülmektedir. “Risk yönetimi araçları” adı verilen bu çalışmalar tehlike ve risk değerlendirmeye dayalı yaklaşımlarla uygulanmalıdır (Kadioğlu 2013, 2015). Bu makalede mevcut yerel yapıya ait tehlike, risk ve zarargörebilirlik verileri ile yapılan değerlendirmeler, elde edilen sentezin afete dirençlilik bakımından tartışılması ve “bütünleşik kentsel afet risk yönetimi” yaklaşımı ele alınmaktadır (Şekil 1).

Risk azaltma teknik bir konu olarak algılansa da daha çok sosyolojik, ekonomik, yasal ve yönetsel süreçler ile ilişkilidir. Bu tür çalışmalarla, zarar azaltma planı ile risk azaltma önerilerine dayalı uygun politika uygulamalarından oluşan stratejik ve sosyal süreçler tasarlanabilmektedir (Khazai ve diğ. 2015). Makalenin sonunda bu modelin yerel ilçe belediyeleriyle birlikte yürütülen projelerdeki uygulanması ve elde edilen sonuçların bir değerlendirmesi de aktarılacaktır (Kadioğlu ve diğ. 2011; Okay ve diğ. 2013, 2014; Tezer ve diğ. 2015).

Afete neden olan tehlikelerin ortaya çıkma olasılığı, risklerin kontrol edilmesi ve zararlarını azaltan uygulamalar risk yönetimi araçları ile tasarlan-

ılmaktadır. Bu araçlardan riski önlemeyi amaçlayan “sakinma” çalışmaları, tehlikelerin afete dönüşmesini engeller. Sakinmak için can ve mal kaybına karşı halkın daha güvenli alanlara taşınması, ekolojik sistemin (ve doğal kaynakların) korunması, yaban hayatın kalitesini artırılması (tehlikeye maruz alanların kamulaştırılması, erozyon kontrolü, ağaçlandırma çalışmaları, set ve çökelti havuzları vb.) yapısal önlemler alınabilir.

Gelişmekte olan henüz yapılaşmamış kentsel alanlarda uygulanabilecek çalışmaların amacı riski büyük ölçüde veya kısmen ortadan kaldırmak için tehlikenin kontrol altına alınması olabilir. Risk önleme adı verilen bu çalışmalarla, yeni yapılaşmanın yaratacağı etkilerin azaltılması, iyileştirme ve kalkınmaya yönelik toplumsal geliştirme programları gerçekleştirilebilir. Bu yöntemle risklere duyarlı kentsel planlama yapılarak açık alanların ve sahillerin korunması sağlanabilir.

Bir afet durumunda meydana gelebilecek hasar, zarar ve kayıpların en aza indirilmesi amacıyla yaygın olarak “risk azaltma” adı altında çeşitli bölgesel ve yerel uygulamalar yapılmaktadır. Bir plan dâhilinde ele alınan riskler, genel olarak iki farklı yöntemle yapısal ve yapısal olmayan zarar azaltma olmak üzere uygulanmaktadır. Örneğin, İstanbul’da çok sayıda tarihi bina, cami, okul, hastane ve altyapı yıkılıp yeniden yapıldığı için yapısal risk azaltmak için güçlendirme adı verilen çalışmaları gerçekleştirilmiştir (İSMEP 2009). Buna ilaveten hem tarihi binalar ve müzelerde değerli kültür ve sanat eserleri hem de hastaneler, çeşitli kurumlar ve üretim tesislerinde bulunan hassas aletleri, elektronik malzemeleri ve stokları sabitleyerek korumak ve maddi zararları en aza indirmeyi amaçlayan yapısal olmayan risk azaltma çalışmaları yapılmaktadır.

Risk azaltma faaliyetlerinin uzun dönemde başarılı olabilmesi; geliştirme, kalkınma ve iyileştirmeye yönelik planlama çalışmaları ile uygulanabilir. Kentin sürdürülebilirlik hedefleri halkın yaşam kalitesine olan uyumuna ve katkısına bağlıdır. Bu bağlamda, risk azaltma sosyolojik, ekonomik, yasal ve yönetim süreçleri ile de yakından ilişkilidir. Yasal mevzuatın, yönetmeliklerin, standartların (afet yasası, sigorta sistemi, yapı denetim, arazi kullanım gibi) gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesi, ulusal strateji ve müdahale eylem planları ve eğitim (temel afet bilinci ve ilk yardım) programlarının oluşturulması yapısal olmayan risk azaltma çalışmalarındandır. Yerleşim ve imar planlarının hazırlanması, yapı denetim ve zarar azaltma ile ilgili yasal düzenlemelerin sağlanması, can ve mal güvenliğini koruyacak zarar azaltma projelerinin desteklenmesi ve bu çalışmaların halkın katılımıyla

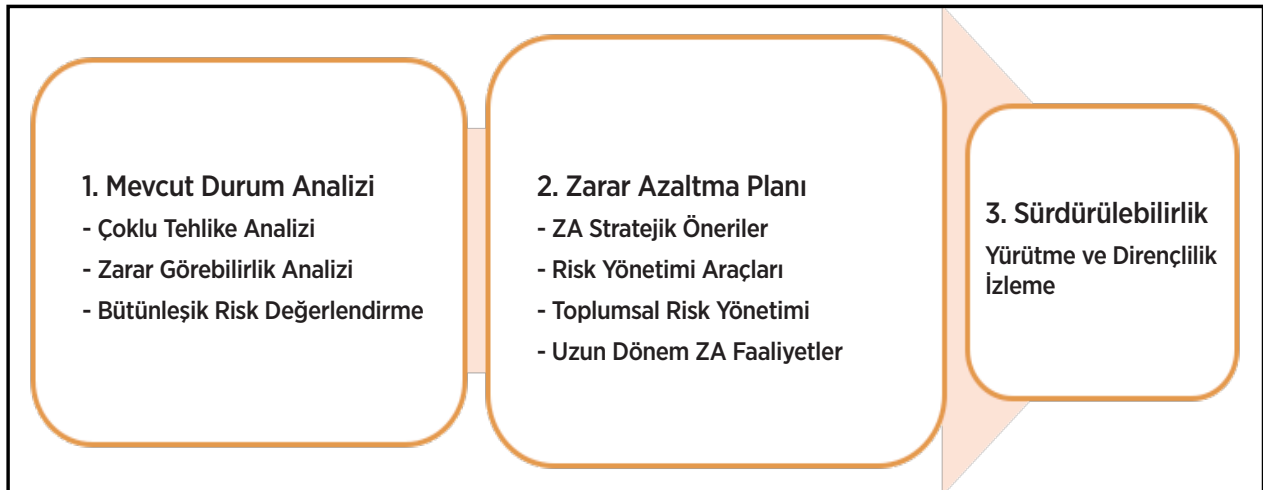
sürdürülmesi, afet dirençliliği bakımından başarılı yerel risk yönetimi uygulamalarıdır.

Değerlendirme sırasında kabul edilen riskin sigortalanarak dağıtılması “risk transferi” olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, ülkemizde zorunlu deprem sigortası ile afet sonrası yeniden yapılanma faaliyetleri için uzun dönemli bir birikim oluşturulmaktadır. Bu uygulama ile hem ülke ekonomisinin, hem de bireylerin zarargörebilirliğini azaltılırken afet dirençliliği de geliştirilmektedir. Riski kontrol etmeyi amaçlayan uygulamaların paydaşlar tarafından kabul edilmesi ve desteklenmesi risk yönetimini geliştirecektir. Bu yaklaşım tehlike ve risk duyarlılığı ve ilgili afet bilgi akışı ile “risk iletişimi” şeklinde sağlanabilir. Bu bağlamda risk iletişimi hazırlık kapasitesini arttırmak için önemli bir araçtır. Afetlere karşı hazır veya adaptif sosyal sistemler, Gunderson ve diğ. (2002) ve Hallegate ve diğ. (2016) tarafından belirtildiği gibi ancak afete dirençli yani afetlerin etkilerine dayanabilir, atılabilir veya üstesinden gelirken kendi kendini iyileştirebilirler. Halkın afetlere hazırlık kapasitesini artıracak yerel gönüllülüğün yerel yönetimler tarafından özendirilmesi, “Toplum Afet Müdahale Eğitimleri (TAME)” gibi programların yaygınlaştırılması ile sağlanabilir (İTÜ 2001d, 2005a). Bu kapasitenin artırılmasında yerel yönetimlerin yanı sıra, halkın ve özel sektörün de sorumluluğu bulunmaktadır (JICA 2005, 2008). Bu yüzden halkın katılımı olmadan afetlere karşı hazırlık ve dirençlilik mümkün olamayacaktır. İstanbul AFAD Güvenli Yaşam, Kızılay, Sağlam KOBİ, Mahalle Afet Gönüllüleri, yerel belediyeler ve halkla yapılan mahalli risk belirleme gibi çalışmalar, hem dirençliliği hem de yerel kültürel değişimi ve sosyal dayanışmayı güçlendiren, başarılı örnek uygulamalardır (Okay ve diğ. 2015, 2016).

Acil durum ve afetlerde toplumun güvenliğini sağlayacak kurumların aktif koordinasyon, kooperasyon, karşılıklı iletişim ve hazırlık kapasitesi (4K) bakımından yapılarını geliştirmesi gerekmektedir. Kurumların dirençliliği için proaktif afet risk yönetimi, ancak karmaşık olmayan bir organizasyon yapısı ile gerçekleştirilebilir. Örneğin, FEMA'nın strateji planında yayınlanan öncelikler arasında, organizasyon yapısındaki karmaşıklığı azaltmayı hedeflediği açıklanmıştır (FEMA 2018). Haberleşme ve iletişim kapasitesinin artırılmasına, malzeme, araç ve gereçlerin güncellenmesine, acil durum ulaşım ve tahliye yollarındaki risklerinin azaltılmasına ve tahliye kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar, kurumsal dirençlilik bakımından öncelikli konulardır. Afet öncesi erken uyarı ve müdahale sistemleri, sürekli hizmet vermesi beklenen altyapı sistemleri, AFAD, emniyet, itfaiye ve hastane gibi acil durum servislerinin (ADS) geliştirilmesi faaliyetleri hazırlık kapasitesinin; afetten sonra ikincil tehlikeye neden olabilecek tehlikeli madde kullanım, atık dönüşüm ve depolama yerleri, bulaşıcı hastalıklara karşı enkazın ve çöplerin temizlenmesi, içme sularının temizliğinin sağlanması gibi faaliyetler ise müdahale kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalardır.

Zarar azaltma planlamasında uygun yöntemlerin belirlenmesi ve uygulanabilmesi için standart bir yaklaşımın kullanılması ölçme ve değerlendirme açısından gereklidir. Burada önerilen stratejik kararların kentsel sisteme olan etkilerinin sosyal ve siyasi, ekonomik, çevresel, teknik, idari ve kanuni bakımdan “SEÇTİK” adı altında değerlendirilmesidir (İTÜ 2001b, 2001c). Bu tanımlanan değerlendirme yaklaşımı dirençlilik için de yol gösterici olacaktır. Zarar azaltma programının başarısı, siyasi olarak kabul görmesine, toplumun sosyal değerleri, algı ve motivasyonu

Şekil 1. Bütünleşik kentsel risk değerlendirme ve zarar azaltma yaklaşımı





ile uyumlu olmasına, uygulanacak yöntemin basit, sosyo-kültürel açıdan adaptasyonun kolay olmasına ve önlemin ekonomik olarak uygulanmasına, bütçesinin yeterliliği veya gerekli finansal kaynağın sağlanmasına bağlı olacaktır. Risk azaltma önlemleri uygulanırken, çevresel etkileri modellenmeli, doğal ve koruma altındaki alanlarla doğal kaynaklara olan etkilerinin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Önlemler kentin afet dirençliliğinin gelişmesine, uzun dönemde mevcut riskin azalmasına katkı sağlamalıdır. Bunun için yeterli bilgi donanımı ile teknik bakımdan uygulanabilir olması ve uygulama sonrasında ortaya çıkabilecek yeni riskler ve etkilerinin izlenmesi de önemlidir. Belirlenen önlemleri uygulamak için yapılacak zarar azaltma planı için gereken idari personel ve kurumsal yapı bakımından sürdürülecek proje yönetim kapasitesinin belirlenmesi gerekecektir. Her şeyden önce yürürlüğe konulacak zarar azaltma uygulamasının hukuki (kanuni) dayanağının yeterli olması önemlidir. Mevzuat veya yönetmeliğe uymayan bir zarar azaltma önlemleri yasal olarak uygulanamaz.

DİRENÇLİLİK VE AFET RİSK AZALTMA PLANLAMASI

Müdahale ve iyileştirmenin ötesinde dirençlilik eskisinden daha iyi bir yapılanma fırsatı olabilir. Dirençlilik ve adaptasyon çoğunlukla eşlenik olarak kullanılsa da, iklim değişikliğine adaptasyon (Hallegate ve diğ. 2016; Kendra ve diğ. 2018) gibi, dirençlilik daha karmaşık bir anlam taşımaktadır. Dirençlilik tekrar eski haline dönmek veya afetin oluşturduğu yeni duruma sadece adapte olmak değil, bu fırsattan istifade eskisinden çok daha iyi iyileştirmek ve aynı zamanda yapılanma (building back better) ile ilişkilendirilebilir (GFDRR 2016). Bir başka kavram olan sürdürülebilirlik genel olarak dirençlilik ile örtüşürse de, sürdürülebilirlik uzun dönemde toplumun refahının sağlanmasına yönelik sosyoekonomik ve sosyokolojik faaliyetlere odaklanmaktadır. Dirençlilik ise aniden ortaya çıkan afet ile baş edebilmek için planlama süreçleri ile elde edilen kapasiteyle (uzun dönem zarar azaltma ve hazırlık) ilişkili olmalıdır. Bu tanımlamalardan afet dirençliliği daha çok proaktif

bir planlama yaklaşımı içermektedir (Wisner ve diğ. 2004; Alexander 2016; Okay ve diğ. 2017, 2018). Dirençlilik odaklı planlama veya adaptif planlama ile uzun-dönem zarar azaltma ve yeniden yapılandırma sağlanabilir. Böylece sadece riskleri yönetebilen, afetleri atlatabilen, daha dirençli bir toplum değil, aynı zamanda, daha güvenli ve yaşanılabilir kentler ve sürdürülebilir ekosistem gerçekleştirilebilir.

Adaptif zarar azaltma planlaması kapsamında, öncelikle kentin bileşenlerinin özellikleri afet risk yönetimi açısından sırasıyla (Şekil 1) değerlendirilmelidir (Kadioğlu ve diğ. 2011; Okay ve diğ. 2013, 2014; Tezer ve diğ. 2015). Bu değerlendirmeler, kentsel bileşenlerine ait doğal yapının (yerleşmenin coğrafik konum tanımlaması ile yerbilimleri), yerleşim alanının yapısal özelliklerinin (arazi kullanımı, bina ve kullanım türüne göre dağılım, tehlikeli kullanımlar), altyapı sistemleri (iletişim, ulaşım, gaz ve elektrik enerji sistemlerini kapsayan kritik altyapı tesisleri) ve ulaşım (toplu taşıma ile kara, deniz, hava) ile ilgili bilgiler, nüfus özelliklerinin (büyüklük, dağılımı, yoğunluğu, sosyokültürel ve sosyoekonomik), açık alan veya yeşil alanların dağılımı ile doğal kaynakların kullanımı, kentsel afet hazırlık ve müdahale kapasitesine ait acil durum servisleri ve kamu kuruluşlarıyla ilgili yönetimsel verilerin tanımlanmasını içermektedir.

Bu modelin ikinci aşamasında, geçmişte olduğu gibi yeniden ortaya çıkma potansiyeli olan kentin çoklu tehlikelerinin mekansal, boyutsal ve zamansal özellikleri tanımlanarak kentsel çoklu-tehlike profili ve haritaları düzenlenir (İTÜ 2001a). Bu değerlendirmeler kapsamında, il ve hatta ilçe ölçeğinde jeoloji, aktif tektonik, paleosismoloji, mühendislik jeofiziği, meteoroloji, arkeoloji, tarih, sosyoloji ve antropoloji gibi çok disiplinli arazi ve analiz çalışmaları ile bu gerekli bilgi ve verilerin sistematik olarak toplanması, CBS ortamında haritalanması ve sürekli güncelleştirilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, yerleşimlerin tarih boyunca yaşadığı sosyo-ekonomik olaylardan acil durum ve afetlere ilişkin tüm bilgilerin arşivlenmesi önemlidir. Bu verilerle mevcut ve geleceğe yönelik tehlikelerin özellikleri belirlenerek, kapsamlı risk değerlendirmesinin bilgi altyapısı sağlanmış olacaktır. CBS ortamında haritalanan ve sayısallaştırılabilen verilerle elde edilen risk değerlendirme haritaları, afet sonrasında müdahaleyi kolaylaştıracak stratejilerin geliştirilmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda, sürdürülebilir afet veri tabanlarının oluşturulması kentsel dirençlilik için bir yatırımdır. Afet risk azaltma için gerekli bilgilerin sağlanması kapsamında AFAD tarafından başlatılan “Türkiye Ulusal Afet Arşivi

(TUA) önemli bir çalışmadır. Deprem kayıtları için Kandilli Rasathanesi (KOER) Deprem Arşiv Sistemi; jeolojik yapı, jeolojik tehlike bilgileri ve fay haritaları için MTA Harita Arşivi; iklimsel gözlemler ve yıllık rasatlar için Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Türkiye Meteorolojik Arşiv Sistemi (TUMAS); taşkın yıllıkları için Devlet Su İşleri Arşivi (DSİ) ve yangın kayıtları için Orman Genel Müdürlüğü Veri Bankası başvurulacak ulusal veri tabanlarıdır.

ZARAR GÖREBİLİRLİK VE DİRENÇLİLİK

Tehlike senaryoları kapsamında, tehlike ve risk altındaki kentsel unsurların (insan, altyapı, ekonomi, doğal çevre ve tarihi/kültürel değerler, afet yönetimi) zarar görebilirlik değerlendirmeleri yapılmalıdır. Kentsel zarar görebilirlik, kentin afet durumuna adaptasyon kapasitesi ile ilişkilidir; bir başka deyişle, zarar görebilirlik dirençliliğinin tersidir. Zarar görebilirlik, maruziyet (nüfus, fiziksel yapı, ekonomi ve çevreye ait özelliklerin sayısal büyüklüğünü) ve savunmasızlık kavramlarının bir bileşkesi şeklinde; hasar, zarar ve kayıp oranlarıyla tanımlanabilir (Kadioğlu 2013, 2016). Örneğin, hasar görebilirlik, kentin fiziksel ve sosyo-ekonomik yapısıyla değerlendirilebilir (Kadioğlu ve diğ. 2011). Düzensiz ve plansız yapılaşmanın yoğun olduğu kentsel alanlarda, tehlikelerin hasarı artırması ve yıkıma dönüşmesi, bunun sonucunda can ve mal kaybına neden olması bu yüzdendir. Dolayısıyla, bu modelde de kentin fiziksel, sosyo-ekonomik ve yönetimsel zarar görebilirlikleri nedeniyle karşı karşıya kalacağı karmaşık risklerin büyüklüğü daha çok tehlikeye odaklı bir parametre (Wisner ve diğ. 2004) olarak tanımlanmaktadır.

Bu zarar azaltma yaklaşımının temelini oluşturan kentin zarar görebilirliklerinin değerlendirilmesi ve haritalanması gerekmektedir (Okay ve diğ. 2013, 2014; Tezer ve diğ. 2015). Bu değerlendirmelerde, yetersiz yapı kalitesi ve altyapı yetersizliği “fiziksel hasar görebilirlik”; doğal yapı ve kaynakların kullanımından kaynaklanan hasar görebilirlik “ekolojik kırılabilirlik”; nüfus (artışı ve yoğunluğu), sağlık, eğitim ve diğer hizmetlere erişimde yetersizlik ve toplumsal cinsiyet eşitsizlik “sosyal kırılabilirlik”; kısıtlı gelir kaynaklarına erişim ve üretime katkı yetersizliği “ekonomik zarar görebilirlik”; kurumsal yapıya yönelik kapasite yetersizliği “yönetimsel kırılabilirlik” olarak tanımlanmaktadır.

Kentsel yerbilimleri verileri (coğrafik, jeomorfolojik, jeolojik ve hidrojeolojik, jeofizik ve jeoteknik) ve özellikleri “mikrobölgeleme haritaları” ile zonlara ayrılarak tanımlanmaktadır. Kentin

doğal tehlikeleri (depremsellik, sıvılaşma, şişme, oturma, karstlaşma, tasman, şev stabilitesi, kaya düşmesi, heyelan, sellenme ve su baskını, tsunami) ve mühendislik sorunları (yapay dolgu, alüvyon alan, kum ve taş ocağı, jeolojik koşullar) karşısında taşıma kapasitesi bakımından doğal kırılabilirlikleri (hassasiyetleri) “yerleşime uygunluk haritaları”nda (yerleşime uygun alanlar, önemli alanlar, ayrıntılı jeoteknik etüt gerektiren ve yerleşime uygun olmayan alanlar olarak) değerlendirilmektedir. Zarar azaltma planlama kapsamında elde edilen çok disiplinli çalışmalarla değerlendirilen bu detaylı haritalar, afet senaryo geliştirme çalışmalarının (İBB 2002, 2009; JICA 2008) ve bütünsel risk analizinin temelini oluşturmaktadır; afete duyarlı mekânsal planlama sürecine yön vermektedir (Okay ve diğ. 2013, 2014; Tezer ve diğ. 2015).

Hassas yapıya sahip ekolojik (doğal ya da yapılaşmamış) çevre ve doğal kaynaklarının, afetlerin tetiklediği teknolojik tehlikelerden etkilenme olasılığının değerlendirilmesi, sosyoekolojik, sosyokültürel hassasiyet düzeylerinin belirlenmesi, su kaynakları, orman ve tarım alanları, özel alanların (vadi, yamaç, kıyı, havza ve jeosit) yapılaşmış çevre ile ilişkilerinin tanımlanması bu modelde esas alınmaktadır (Kadioğlu ve diğ. 2011; Okay ve diğ. 2014; Tezer ve diğ. 2015). Özellikle, sanayi tesislerindeki yangın ve sızıntı olasılığı, insan sağlığına ve ekolojik sisteme verdiği doğrudan veya dolaylı ekonomik zararlar değerlendirilmede göz önüne alınmalıdır.

Kentin yapısal hasar görülebilirliklerinin, arazi kullanımı, yoğunluk, ulaşım ve altyapı sistemleri, acil durum servisleri ve tehlikeli kullanımlar ve dağılımları bakımından değerlendirilmesi, afet dirençlilik düzeyinin belirleyicisi olmaktadır (Okay ve diğ. 2013, 2014; Tezer ve diğ. 2015). Kentin yapısal hasar görülebilirlikleri doğal ve teknolojik tehlikeler nedeniyle zincirleme hasarlara neden olabilmekte, hasar görmemiş altyapılar veya diğer donatılar, ulaşım ya da diğer altyapı sistemlerinin hasar görmesi nedeniyle işleyemez duruma gelebilmektedir (Kadioğlu 2016; NSF 2016; Tezer ve diğ. 2017).

Kentsel yaşam alanında karşılaşılan riskler fiziksel koşullar ve toplumdaki sosyal konumlara bağlı olarak değişmektedir. Kentin sosyal yapısını tanımlayan farklılıkları (toplumsal cinsiyet rolleri, eğitim, sağlık hizmetleri ve gelir kaynaklarına erişim, bilgi ve becerileri ile yaş, engellilik, etnik, nüfus yoğunluğu, toplumsal ağlar, sosyal dayanışma düzeyi, hazırlık kapasitesi gibi) sürekli değişkendir. Bu karmaşık sosyal kırılabilirlikler riskleri daha da artırmaktadır. Kentsel riskler, fiziksel yapı ve hasar ile

ilişkili olmasına rağmen, aslında risk daha çok sosyal olarak yapılanmakta ve karmaşık hale gelmektedir (Khazai ve diğ. 2015; Varol ve Buluş Kırıkkaya 2017). Toplumsal rollerle ilişkili eşitsizliklerden kaynaklanan ve riskleri kontrol eden sosyal farklılıklar hem kırılabilirlik hem de kapasite olarak afetlere dirençlilikte strateji belirleyici olarak kullanılabilir (Okay ve diğ. 2016).

Riskli alanlar üzerinde yayılan mega kentlerin ekonomik faaliyetleri bütün bir bölgeye ya da ülkeye hizmet veren boyutta ise, Kocaeli depreminde yaşadığı gibi, “ekonomik zarar görülebilirlik” büyük kayıplara yol açacaktır (Okay 2007; Okay ve diğ. 2014). Bu yüzden, kentlerde afetlerin neden olduğu doğrudan ekonomik zararlar (altyapı ve bina hasarı, acil müdahale, ulaşım ve kritik altyapı tamiri ve enkaz temizleme giderleri, binaların içindeki yapısal olmayan eşya, mal ve ekipman hasarından dolayı ortaya çıkan maddi kayıplar) afet sonrasında toplumun ekonomik ve sosyal yaşama etkilerine (iş, hizmet ve üretimin durması veya kesintisiyle bozulan faaliyetler) bağlı olarak gelişen, dolaylı ekonomik zararlara yol açan ekonomik zarar görülebilirliklerin bütünsel risk değerlendirmesinde yer alması gerekmektedir. Kentin mega-zarar görülebilirliklerinin haritalanması hem bütünsel analizlerde hem de mekânsal planlama, risk iletişimi ve yönetimi açısından yararlı olmaktadır. Bu haritalar afet riskine maruz alanlarda olabilecek olayları belirlemek ve senaryoları modellemek için gerekli bilgileri sağlamaktadır. Afet dirençliliği bakımından risklerin değerlendirilmesi büyük ölçüde kentsel sosyoekonomik mega-zarar görülebilirliklerini içeren veri tabanlarının geliştirilmesine bağlıdır.

Kentin kurumsal zarar görülebilirlikleri veya sistemsel kırılabilirlikleri yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının ve iş sektörünün yönetim kapasitesi ile ilişkilidir. Kentsel dirençlilik amacıyla yapılan kurumsal risk azaltma çalışmalarının, risk iletişimi ile güncel bilimsel bilgi akışı ve teknolojinin yardımıyla afet risk azaltma süreçlerindeki gelişmelerin (yasalar, yönetmelikler, standartlar da dahil) tüm paydaşlar tarafından anlaşılması ve kullanılması gerekmektedir.

Eylül 2009’da İstanbul’da meydana gelen selden dolayı ortaya çıkan zarar 100 milyon doları aşmıştı. Çamurlu suların sürüklediği insan dolu taşıtlarla oluşan afet, kentin sele karşı sistemsel olarak kırılabilir olduğunu gösterdi (Okay ve diğ. 2013). Kentin sistemsel kırılabilirlikleri (yetersiz iş ve hizmet sürekliliği, yetersiz risk yönetimi, yetersiz hazırlık ve tahliye kapasitesi, yapısal olmayan hasarlar) nedeniyle afet anında

altyapı sisteminin bileşenlerinden birinin zarar görmesi, diğerlerini de etkileyebilir. Acil durum servisleri altyapıdan etkilenirken; ayrıca, yapısal olmayan hasarlar ve kurumsal kırılganlıkları (4K, kaynaklara erişim, siber güvenlik, işletme ve hizmet sürekliliği, etkin risk yönetimi ve karmaşık risklerle ilgili güncel bilgi donanımı, kurumlar ve halkla işbirliğindeki yetersizlikler) nedeniyle de hizmet veremeyebilir. Bu bağlamda, toplam sistem dirençliliğinin de bütünlük risk değerlendirmesinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

DEĞERLENDİRMELER VE ÖNERİLER

Tehlike, zarar görülebilirlik ve risk analizlerinin tek başına yapılması fazla bir şey ifade etmez. Risk azaltma ve hazırlık kapasitesi için dirençliliğe yönelik planlamada risk değerlendirmesi yapılmalı; risk yönetimi araçlarının uygulanmasına yönelik stratejik öneriler geliştirilmelidir. Olası en kötü afet durumu senaryolarına göre öncelikli uygulamalar belirlenmeli, afetlere dirençlilik bakımından gerekli olan yol haritası hazırlanmalıdır.

Tehlike senaryoları kapsamında tehlike ve risk altındaki unsurların zarar görülebilirlik haritaları bütünlüştürülür. Kentsel mevcut kullanım türlerinin, gerek tehlikeli alanlar, gerekse yan yana geliş biçimleriyle oluşturduğu zarar görülebilirlikler bakımından karmaşık risklerin tanımlanması ve bu risklerin bir afet sırasında olası etkilerinin kentsel yapılaşmış, sosyoekonomik ve ekolojik çevreye verebileceği zararların tanımlanması gerekmektedir. Tehlikeli maddeler kendi başlarına kentsel tehlike ve risk kaynaklarını oluşturduklarından, buldukları yakın alanda tehdit unsurları olarak ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Altyapı tesisleri, ulaşım ve hizmet sürekliliği ve kentsel kullanım türleri bakımından risk değerlendirmesinde dikkate alınmalıdır. ADS'lerin konut alanlarına olan mesafesi, müdahalede ulaşılabilirliği bakımından değerlendirilmesi gerekir. Kültürel miras, tarihi değerler ve hassas ekolojik sistemlerin korunmasına ve ayrıca insan faaliyetlerinden kaynaklanan tehlikeler bakımından değerlendirilmesi yapılmalıdır.

Sayısal olarak değerlendirilen ve derecelenen riskli bölgeler zonlara ayrılarak önceliklendirilebilir (Kadioğlu 2016). Bütünlük afet risk haritaları, afetler ile ilgili risklere maruz kalan bölgeler hakkında detaylı bilgi verirken, aynı zamanda mekânsal planlama kararlarının geliştirilmesinde de kullanılabilir. Risk değerlendirmesi ile mekânsal planlama ve afet yönetimi araçlarının bütünlüştürülmesi yaklaşımı risk azaltma bakımından gereklidir. Kentsel alanlar riskler bakımından değerlendirildikten sonra,

risk yönetimi araçları ile riskleri yönetmeye yönelik stratejiler belirlenecektir. Sırasıyla öncelikli faaliyetler tanımlandıktan sonra tüm paydaşların katılımıyla geliştirilen zarar azaltma önerileri ve stratejik uygulamalar bir bütün olarak adaptif zarar azaltma planlaması ile tasarlanmalıdır (Okay ve diğ. 2014, 2018; Tezer ve diğ. 2015, 2017). Sonuç olarak, yürütülen projelerde geliştirilen kapsamlı bütünlük risk değerlendirme modeli ile elde edilen afet yönetimi bakımından stratejik öneri örnekleri listelenmektedir.

- Kentsel dirençliliğe önemli bir yatırım olarak tehlikelerin belirlenmesi, zarar görülebilirliklerin ve risklerin azaltılması çalışmalarında gerekli yerel afet veri tabanlarının oluşturulması, hem merkezi hem de yerel yönetimlerin öncelikli konusu olmalıdır. Afet dirençliliği bakımından risklerin değerlendirilmesi büyük ölçüde kentsel mega-zarar görülebilirlikleri de içeren veri tabanlarının geliştirilmesine bağlıdır.

- Bütünlük risk analizi ve geliştirilecek planlama süreçlerinin müdahaledeki başarısı güvenilir yerel verilerin (tehlike, zarargörülebilirlik) toplanması ve sınıflandırılarak değerlendirilmesine bağlıdır. Bu çalışmaların sürdürülmesinde bilgi açıklarının kapatılması, uygulamadaki yetersizliklerin telafi edilmesi, çok disiplinli dirençliliğe yönelik risk azaltma standartizasyonunu gerektirmektedir.

- Doğrudan ve dolaylı ekonomik zararlara yol açacak ekonomik zarar görülebilirliklerle sosyal kırılganlıklar bakımından bütünlük risk değerlendirmesinin geliştirilmesi gerekir.

Bu makalede tartışılan değerlendirme yaklaşımıyla:

- Yüksek riskli alanlarda (konut, ADS'ler, sanayi tesisleri gibi) işlevli yapılar ile tehlikeli kullanımlar yeniden değerlendirilmelidir.

- Müdahale ve geçici barınma kapasitesi bakımından mevcut açık alanların ADS'lerin işlevi ile dengeli dağılımının sağlanması, doğal kaynak ve çevre hassasiyetlerinin korunmasını göz önüne alacak şekilde yeniden değerlendirilmelidir.

- Kritik altyapı sistemleri ile acil durumlarda ulaşım hatları (tahliye ve lojistik destek bakımından) yeniden değerlendirilmeli ve düşük riskli alanlardan geçirilmesi üzerine öneriler geliştirilmelidir.

- Acil durumlarda ADS'ler ile diğer kamu yapılarının (eğitim tesisleri, kültür merkezleri, spor tesisleri, dini merkezler) işlevlerini sürdürmesi

hayati önem taşıdığından, bu yapılarda ve yakın çevresinde kaynaklanabilecek tehlike ve risklerin önlenmesi için bütünlük risk değerlendirilmesi bakımından yeniden irdelenmesi gerekmektedir.

- ADS'lerin acil durumlarda iş ve hizmet sürekliliğinin sağlanması için kurumsal afet risk yönetiminin geliştirilmesi ve uzman eğitimleri ile bilgi donanımının sürekli güncellenmesi kentsel dirençlilik bakımından önem taşımaktadır. Eğitimli ADS personelinin afetlere hazırlık kapasitesinin artırılması müdahale ve geçici barınmayı kolaylaştıracaktır.

- Dirençlilik bakımından yerel yönetim-AFAD-üniversite arasında afet risk yönetimi bilgi teknolojileri konusunda işbirliği, düzenli sempozyum ve çalıştay faaliyetleri yapılması risk iletişimi akışını artıracaktır.

- Afet olduğunda sadece AFAD yeterli değildir. Afet risk yönetim tüm paydaşların katılımcı olduğu bir süreçtir. Zarar azaltma ve hazırlıktan herkes sorumlu olmadıkça, afete dirençliliğin de yeterli olmayacağı bir gerçektir. Risk ve zarar azaltma, risk iletişim ve planlama süreçlerinde halkın paydaş olarak yer alması sağlanmalıdır. Bunun için yerel yönetimlerin sürdürülebilir toplumsal risk yönetimi programlarının toplumsal cinsiyete duyarlı afet risk yönetimi yaklaşımı ve mahalli risk değerlendirme gibi çalışmalarla yaygınlaştırılması ve dirençlilik duyarlılığının artırılması son derece gereklidir. Öncelikle herkes kendi güvenliğinden kendisi sorumlu olduğundan afet direncini arttırmada halkın katkı ve gayretlerini gerektiren risk azaltma ve hazırlık kapasitesini artırması, faaliyetlere katılımın özendirilmesi, eğitilmiş, yetenekli yerel gönüllülük ağlarının toplumun tüm kesimlerinde geliştirilmesinde büyük yararlar vardır.

- Sadece plan ve planlama yapmak yetmez, afet risk yönetiminde daha adaptif stratejik planlama yaklaşımı afet dirençliliğini geliştirecektir. Bunun yanı sıra toplumsal cinsiyete duyarlı yaklaşımların planlama süreçlerine dahil edilmesi öncelikli olarak ele alınmalıdır.

- Yerel yönetim birimlerinin hazırlık ve etkin müdahalede 4K sağlayacak şekilde görev tanımlarını yapılandırması önemlidir. İl AFAD Müdürlükleri ile Büyükşehir Belediyeleri risklerin azaltılması, toplumsal farkındalık ve hazırlık konusunda 4K güçlendirilmesi, kaynaklarını sürdürülebilir afete dirençliliğine yatırım sağlayacak çalışmalara yönlendirmesi, başarılı uygulama örneklerini artıracaktır.

KAYNAKÇA

Alexander D.E. (2016). How to Write an Emergency Plan. Dunedin Academic Press, Edinburgh and London, 268 s.

FEMA (2018). Strategic Plan 2018-2022. U.S. FEMA, DC.

GFDRR (2016). Open Data for Resilience Initiative: Policy Note and Principles. World Bank, Washington, DC.

Gunderson L. H., Holling C.S., editors. (2002). Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press. Washington, D.C., USA.

Hallegate S., Bangalore M., Vogt A. (2016). Assessing Socioeconomic Resilience to Floods in 90 Countries. Policy Research Working Paper 7663, World Bank, Washington, DC.

İBB (2002). İstanbul İli Sismik Mikro Bölgeleme, Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması. İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı, İstanbul.

İBB (2009). Anadolu Yakası Mikrobölgeleme Rapor ve Haritalarının Yapılması. OYO Int'l Corp., İstanbul, 89s.

İSMEP (2009). İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi (İSMEP), Afet Zararlarının Azaltılması, Şehir Planlama ve Yapılaşmanın Önemi Teknik Elemanlar için Eğitim Rehberi. İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB), No. 3, İstanbul.

İSMEP (2014). Afete Dirençli Şehir Planlama ve Yapılaşma. Türkoğlu H., ed. İstanbul İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (İstanbul AFAD) ve İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB), İstanbul.

İTÜ (2001a). Acil Durum Planlama Araçları, A. Tezer, Gezici F. (ed.), İTÜ Afet Yönetim Merkezi Yayınları, İTÜ Press, İstanbul.

İTÜ (2001b). Zarar Azaltma Yöntemleri El Kitabı, Seval S., Okay N., Ünal Y. (ed.), İTÜ Afet Yönetim Merkezi Yayınları, No. 6, İTÜ Press.

- İTÜ (2001c). Acil Durum Yöneticileri için Zarar Azaltma Yöntemleri, (ed.) S. Sözen, F. Piroğlu, N. Okay., Y. Ünal, Söylemez T., Şener S.M., İTÜ Afet Yönetim Merkezi Yayınları, No. 7. İTÜ Press.
- İTÜ (2001d). Afete Dirençli Toplum Oluşturma Seferberliği, Akman, N., Ural, D. (ed). İTÜ Afet Yönetim Merkezi-İTÜ Yayınları, İstanbul.
- İTÜ (2005a). Okullar İçin Afet Yönetimi ve Acil Yardım Planı Kılavuzu, Kadioğlu, M., İ. Helvacıoğlu, N. Okay, A. Tezer ve diğ. (ed.), İTÜ Afet Yönetim Merkezi Yayınları, No. 18, İTÜ Pres.
- İTÜ (2005b). Acil Durum Planlaması İlkeleeri. A. Tezer (ed.), İTÜ Afet Yönetim Merkezi, İTU-Press, ISBN: 975-561-204-1, İstanbul.
- JICA (2005). Genel Afet Yönetimi Temel İlkeleri. Kadioğlu M. ve Özdamar, E., eds, JICA Türkiye Ofisi, Ankara, Yayınlar No: 1.
- JICA (2008). Zarar Azaltmanın Temel İlkeleeri. M. Kadioğlu, E. Özdamar (ed). JICA Türkiye Ofisi, Ankara, Yayın No: 2.
- Kendra J.M., Clay L.A., Gill K.B. (2018). Resilience and Disasters. Handbook of Disaster Research: 87-107.
- Kadioğlu M. (2013). Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek TC Marmara Belediyeler Birliği Yayını.
- Kadioğlu M., Türkoğlu H., Okay N., Tezer A. ve diğ. (2011). Küçükçekmece İlçesinde Afet Risk Yönetimi Kapasitesinin Geliştirilmesi Araştırma Projesi Raporu, Küçükçekmece Belediyesi ve İTÜ Afet Yönetim Merkezi, İstanbul.
- Kadioğlu M. (Ed.) (2016). Acil Durum ve Afet Yönetimine Giriş. Atatürk Üniversitesi, ISBN:978-975-442-771-4.
- Khazai B., Bendimeard F., Cardona O.D., Carreño M-L., Barbat A.H., Burton C.G. (2015). A Guide to Measuring Urban Risk Resilience, EMI, Philippines.
- NSF (2016). Critical resilient interdependent infrastructure systems and processes FY17 (CRISP) program solicitation. Arlington, VA, USA: National Science Foundation.
- Okay N. (2007). Hasar ve İhtiyaç Tespiti. Türkiye Doğal Afet Risk Azaltma Uzaktan Eğitim Programı, Ders Notları. ODTÜ.
- Okay N., Tezer, A., Terzi, F., Akman Pek, N., Okumuş G. (2013). Bayrampaşa İlçesi'nde Afet Risk Yönetimi Kapasitesinin Geliştirilmesi. Afet Risk Yönetiminde Mekansal Planlamanın Entegrasyonu için Risk Analizi ve Zarar Azaltma Önerileri. Bayrampaşa Belediyesi.
- Okay N., Tezer A., Terzi, F., Akman Pek N. (2014). Afete Duyarlı Yerleşim Planlama Süreçleri ile Yerbilimleri Verilerinin Bütünleştirilmesi ve Tuzla İlçesi İçin Bir Afet Risk Yönetimi Modeli. Tuzla Belediyesi, s. 293.
- Okay N., Fandoğlu N., İlkcaracan İ., Akalın A. (2016). Gender sensitive Disaster Management, Mainstreaming and Dissemination. Building Bridges within the Gender and Women's Studies Community in Turkey. GWS Gender Conference Proceedings: 783-788.
- Okay N., Tezer A., Terzi F. (2017). Afete-Duyarlı Planlama Süreçleri ile Yerbilimleri Verilerinin Bütünleştirilmesi: İstanbul İlçeleri Örnek Çalışmaları. 5. İstanbul Jeolojisi Sempozyumu: Kent ve Jeoloji (12-14 Mayıs 2017) K. Has Üniv., İstanbul.
- Okay N., Tezer A., Kadioğlu M., Terzi F. (2018). Yerel Afet Risk Azaltma Çalışmalarından Sentez. Türkiye'nin Afet Risk Yönetimi 20. Yuvarlak Masa Toplantısı, ODTÜ, 16 Mart 2018, Ankara.
- Rockefeller Foundation. (2016). 100 Resilient Cities. Resilience in Action RC100 Report New York, NY, USA: Rockefeller Foundation.
- Tezer A. (2012). Kentsel Dirençlilik- Dayanıklılık. Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük, Melih Ersoy (derleyen), Ninova Yayınları, İstanbul, ISBN: 978-605-88444-2-1, sf. 221-223.
- Tezer A., Okay N., Terzi F. (2015). Gaziosmanpaşa İlçesi'nde Güvenli Yerleşim için Mekansal Risk Yönetim Kapasitesinin Geliştirilmesi, Proje Raporu. Gaziosmanpaşa Belediyesi.

Tezer A., Okay N., Kadioğlu M. (2017). Mekansal Planlamada Çoklu-Tehlikeye Dayalı Risk Azaltma Standardizasyonu. 70. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 10-14 Nisan 2017, ODTÜ, Ankara, Bildiri Özleri Kitabı, s. 818-821.

UNISDR (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva: http://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

UNISDR (2017). How To Make Cities More Resilient. A Handbook For Local Government Leaders. A contribution to the Global Campaign 2010-2020. Making Cities Resilient – “My City is Getting Ready!”, 122s.

Varol N., Buluş Kırıkkaya E. (2017). Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği. Dirençlilik Dergisi, 1 (1): 1-9.

Wisner B., Blaikie P., Cannon T.I., Davis I. (2004). At Risk: Natural Hazards, People’s Vulnerability, and Disaster. 2nd ed. London: Routledge.