



# AKAY



"RİSKİ AZALT AFETE MARUZ KALMA"

## DEPREM OLUŞ DÜZENLERİ: YANLIŞ BİLGİ FIRTINASI

DEPREM AFET EĞİTİMİ

MEGA ŞEHİRLERİN  
YÖNETİMİ İÇİN KENTSEL  
GÖSTERGELERİN  
GELİŞTİRİLMESİ

DOĞA KAYNAKLI AFETLERİ  
TANIYALIM

5 YILDA 700 MİLYON KİŞİ  
AFETLERDEN ETKİLENDİ

İTFAİYECİLER: DEVLETİN  
KİMLİKSİZ BIRAKILMIŞ  
ÇOCUKLARI



## AKAY E-DERĞİ

### YAYIN KURULU

1. AHMET KÖSE (BAŞKAN)
2. AYL A ÖZGÜLDEZ
3. AYŞEN GÜMRÜKÇÜ ÇETİNER
4. NİLAY ERGENÇ
5. ÖYKÜ KARABIYIK
6. EDANUR GÖZET (TASARIM)
7. FUAT KURUMAHMUT (TASARIM)

### AKAY DERNEĞİ YÖNETİM KURULU

1. AHMET KÖSE (BAŞKAN)
2. PROF. DR. ŞERİF BARIŞ (2.BAŞKAN)
3. PROF. DR. ALPARSLAN KUZUCUOĞLU  
(GENEL SEKRETER)
4. AYL A ÖZGÜLDEZ (SAYMAN ÜYE)
5. PROF. DR. O.METİN İLKİŞİK (ASİL ÜYE)

### BİLİM KURULU

1. PROF. DR. O.METİN İLKİŞİK
2. PROF. DR. ŞERİF BARIŞ
3. PROF. DR. ALPARSLAN KUZUCUOĞLU

### İLETİŞİM:

Arama Kurtarma ve Acil Yardım  
Derneği (AKAY)  
Yeniköy Mah. Çağatay Sok. No:8 1/B  
Sarıyer / İstanbul / Türkiye

Telefon:  
+90 532 562 4410 (Ahmet Köse)

E-posta: [akaydernegi@gmail.com](mailto:akaydernegi@gmail.com)  
[info@akay.org.tr](mailto:info@akay.org.tr)

web: [www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

Kapak Fotoğrafi : Елена Кузьмина (pexels.com)  
İkinci Sayfa Fotoğrafi : Mohammed Soufy (pexels.com)

# İÇİNDEKİLER

SAYI 6 / NİSAN 2026

GÜNCEL HABERLER	6
DERNEĞİMİZDEN HABERLER	11
KÜLTÜR KÖŞESİ	12
<b>PROF. DR. O.METİN İLKİŞİK</b> "DEPREM AFET EĞİTİMİ"	13
<b>PROF. DR. ŞERİF BARIŞ</b> "DEPREM OLUŞ DÜZENLERİ YANLIŞ BİLGİ FIRTINASI"	15
<b>PROF.DR. THEO KÖTTER, DR. FRANK FRIESECKE</b> "MEGA ŞEHİRLERİN YÖNETİMİ İÇİN KENTSEL GÖSTERGELERİN GELİŞTİRİLMESİ"	35
<b>DOĞAN TONCER</b> "İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI (İHA) VE SİLAHLI İNSANSIZ HAVA ARAÇLARINDA (SİHA) YANGIN MÜDAHALE SENARYOLARI"	45
<b>DOĞAN TONCER</b> "İTFAİYECİLER: DEVLETİN KİMLİKSİZ BIRAKILMIŞ ÇOCUKLARI"	49
<b>DOĞAN TONCER</b> "İRAN-İSRAİL SAVAŞI BAĞLAMINDA TÜRKİYE İÇİN STRATEJİK RİSK ANALİZİ VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	51
KARİYER / DUYURULAR	53
<b>ÇOCUK KÖŞESİ - AHMET KÖSE</b> "DOĞAL KAYNAKLI AFETLERİ TANIYALIM"	54

# EDİTÖR

Değerli Okurlarımız,

## Afetten Korkma! Afete Hazır Ol.



Yayın Kurulu adına

PROF. DR. ŞERİF BARIŞ

Sismolog ve

Afet Yönetim Uzmanı

AKAY Derneği 2. Başkanı

Türkiye, dünyanın en aktif deprem kuşaklarından birinin üzerinde yer alan, başta deprem olmak üzere sel, heyelan, kuraklık, fırtına ve yangın gibi pek çok doğa ve insan kaynaklı afetlerle yüz yüze yaşayan bir ülkedir. Her yıl 1-7 Mart Deprem Haftası'nda bu gerçeğe yeniden yüzleşiyor, yaşanan acıları bir kez daha yüreğimizde hissediyoruz. Ne var ki acıyı anmak yetmez; onu bir öğrenme ve dönüşüm fırsatına çevirmek zorundayız. Bu dönüşüm bugün her zamankinden çok daha acil. Zira afet riski artık yalnızca fay hatlarıyla sınırlı değil. İklim değişikliği, gezegenimizi hızla değiştiriyor: Yüzyılda bir görülmesi beklenen seller on yılda bir kapımıza dayanıyor; kuraklıklar giderek derinleşiyor, orman yangınları mevsiminden bağımsız olarak alevleniyor. Türkiye hem jeolojik hem de meteorolojik açıdan çift taraflı bir afet riskiyle karşı karşıya. Bu gerçekliği görmezden gelmek, toplumsal bir lüks olmaktan çıkıp bir ihmal sorununa dönüşmüştür.

Peki bu tabloya karşı doğru yanıt nedir? Afet yönetiminde dünya, çoktan paradigmasını değiştirdi: Afetten sonra müdahale etmek değil, afetten

önce risk azaltmak ve hazırlıklı olmak. Sendai Çerçevesi başta olmak üzere uluslararası tüm temel belgeler bu önceliği net biçimde ortaya koyuyor. Türkiye'nin de bu doğrultuda ilerlemesi kaçınılmaz; ancak gidilecek daha çok yolumuz var. Hazırlık; bireyin, kurumun ve toplumun birlikte öğrenmesiyle mümkündür. Tatbikatlar gerçekçi ve düzenli yapılmalı, çoklu erken uyarı sistemleri uygulanmalı ve yaygınlaştırılmalı ve herkesin anlayabileceği bir dille topluma ulaştırılmalı, afet kültürü okul çağından itibaren içselleştirilmelidir. Arama kurtarma dernekleri olarak bizim misyonumuz da tam olarak bu: yalnızca enkaz altından can kurtarmak değil, toplumu afete dirençli hale getirmek için eğitmek, tatbikat yapmak, farkındalık yaratmak.

Bu bağlamda son dönemde atılan umut verici bir adımı paylaşmak isterim. YÖK ile AFAD arasında imzalanan yeni protokol, afetlere dirençli üniversite modelini resmî bir çerçeveye oturtmaktadır. Bu adım geç kalmış ama kıymetlidir. Ben, 2004 yılından bu yana üniversitede "Afet Yönetimi" ile "Afetler ve Zararlarının Azaltılması" dersini veriyorum. Yıllar içinde bu dersi kurumsal bir yapıya kavuşturarak her dönem kredili seçmeli ders olarak tüm fakültelere hem yüz yüze hem de çevrimiçi ortamda açtım. Gördüm ki hangi bölümden olursa olsun, bir öğrenci afet riskini anlayarak mezun olduğunda hem çevresine hem de mesleğine farklı bir sorumlulukla yaklaşıyor. YÖK'ün bu deneyimden ilham alarak söz konusu çevrimiçi ders modelini bir ulusal müfredata dönüştürmesi mümkündür ve gereklidir. Tüm üniversitelerde bu iki dersin seçmeli ders olarak okutulduğunda, her yıl yüz binlerce genç bu bilinçle topluma katılacaktır. Bu, hiçbir bütçeyle satın alınamayacak kadar değerli bir toplumsal dirençtir.

Afetler önlenemez. Ama zararları azaltılabilir; hazırlıklı bir toplum, kayıpları dramatik biçimde düşürebilir. Bunun için gereken; panik değil, plan; unutmak değil, öğrenmek; müdahale değil, önlem almak, hazırlık yapmak.

1-7 Mart Deprem Haftası'nın tüm afet gönüllülerine, arama kurtarma ekiplerine ve bu sessiz ama hayati mücadelede emeği geçen STK üyelerine ve bu çalışmalarını içselleştirerek ev ve şirketlerinde uygulayan herkese teşekkür eder, saygılarımı sunarım.



[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

Sevgili Okurlarımız;

AKAY Afet E-Dergisinde yayınlanmasını istediğiniz **Bildiri, Makale ve Teknik yazılarınız Times News Roman formatında, tek satır paragraf aralığında; tablo, şekiller, kaynakça dahil, en fazla 7 sayfa olmalıdır.** Yayınlanması istenilen yazılarınızı AKAY Derneğimize ait [akaydernegi@gmail.com](mailto:akaydernegi@gmail.com) veya [info@akay.org.tr](mailto:info@akay.org.tr) elektronik posta adresine en geç her ayın 15'ine kadar gönderilmelidir.

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

## BÜYÜK İSTANBUL DEPREMİ BEKLENTİSİ KÖKTEN DEĞİŞEBİLİR



Jeoloji Profesörü Osman Bektaş, Nature dergisinde yayınlanan bir makale üzerinden beklenen Marmara-İstanbul depremine ilişkin dikkat çekici değerlendirmelerde bulundu. Marmara Denizi'nin altındaki yüksek sıcaklıkların, fayda enerji biriktirmek yerine kaymaya neden olabileceğini kaydeden Bektaş, bu "termal bariyer" sayesinde büyük İstanbul depremine dair beklentilerin kökten değişebileceğini belirtti. Bektaş, "Marmara'nın 'ateşi', korkulan o dev kırılmanın önündeki en büyük engel olabilir" dedi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## KARADENİZ'İN AFET DİRENCİNİ ARTIRMAK İÇİN BAŞLATILAN NAT-RES PROJESİNDEN İLK TOPLANTI



NAT-RES Projesi, Karadeniz Havzası'nda doğal afet kaynaklı endüstriyel risklere karşı bölgesel bir kalkan oluşturmayı hedefliyor. İTÜ koordinasyonunda, Türkiye, Yunanistan ve Ukrayna'dan paydaş kurumların iş birliğiyle hayata geçirilen projenin ilk toplantısı 2-4 Şubat 2026 tarihlerinde Ayazağa Yerleşkemizde yapıldı.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

### Sevgili Okurlarımız ve Meslektaşlarımız;

Meteoroloji Mühendisleri Odası aylık İKLİM E-Bültende yayınlanmasını istediğiniz **Makale ve Teknik yazılarınız (tablo, şekiller, kaynakça dahil) en fazla 7 sayfa olmalıdır.** Yayınlanmasını istediğiniz makaleleri Meteoroloji Mühendisleri Odasına ait [bilgi@meteoroloji.org.tr](mailto:bilgi@meteoroloji.org.tr), [dergi@meteoroloji.org.tr](mailto:dergi@meteoroloji.org.tr) elektronik posta adresine en geç her ayın 15'ine kadar göndermenizi rica ederiz.

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

## MADAGASKAR'DA TROPİKAL FELAKET: CAN KAYBI 31 OLDU



Hint Okyanusu'ndaki Madagaskar adasını 12 Şubat 2026 tarihinde etkisi altına alan Gezani tropikal siklonunda hayatını kaybedenlerin sayısı 31'e, yaralı sayısı ise 36'ya çıktı. Doğu Afrika ülkesi Madagaskar'da etkili olan Gezani tropikal siklonu büyük yıkıma yol açtı. Kuvvetli rüzgarın çatıları uçurduğu, elektrik hatları ile çok sayıda ağacın devrildiği, ölümlerin büyük bölümünün ise evlerin çökmesi sonucu meydana geldiği ifade edildi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## AĞIR BİLANÇO: 5 YILDA 700 MİLYON KİŞİ AFETLERDEN ETKİLENDİ



## AON: 2025'TE DOĞAL AFETLER 260 MİLYAR DOLAR KAYBA YOL AÇTI



Dünya çapında 120'den fazla ülkede risk ve insan sermayesi alanında profesyonel danışmanlık hizmeti sunan Aon, 2025 yılına ait Küresel Doğal Afetler Raporu'nu kamuoyuyla paylaştı. Raporunda yer alan temel verilere göre, şiddetli fırtınalar artık 21. yüzyılın finansal açıdan en büyük sigorta riskleri arasındaki yerini sağlamlaştırdı. Sayısı ve etki alanı her geçen gün genişleyen bu doğa olaylarının küresel ölçekteki kayıp dinamiklerini kökten değiştirdiğini vurgulayan çalışma, kurumların bu tür riskleri yönetebilmeleri için fiziksel ve finansal direnç mekanizmalarının hayati bir role sahip olduğunu gösterdi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu (IFRC), 2026 Dünya Afet Raporu'nu yayımladı. Rapora göre 2020 ile 2024 yılları arasında meydana gelen afetler dünya genelinde yaklaşık 700 milyon kişiyi etkiledi. Aynı dönemde 105 milyondan fazla kişi yerinden edilirken, 270 binden fazla insan hayatını kaybetti. Raporunda, insani yardıma ihtiyaç duyan kişi sayısının da son yıllarda iki kattan fazla arttığı belirtildi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## KÜRESEL ISINMANIN YIKICI ETKİSİ: 2026 FELAKETLERLE BAŞLADI



Küresel ısınmanın etkisiyle 2025, tarihin en sıcak üçüncü yılı olarak kayıtlara geçerken, dünya ve Türkiye 2026'ya da aşırı hava olaylarının etkisi altında girdi. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden (MGM) derlenen bilgilere göre, iklim değişikliği kaynaklı aşırı hava olayları yılın ilk ayında dünyada ve Türkiye'de etkili oldu. Yaz mevsimini yaşayan Avustralya'nın büyük bir kısmı, tehlikeli yangınlara neden olan hava koşullarıyla birlikte iki sıcak hava dalgasının etkisi altına girdi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## ÇIĞDA ARAMA KURTARMA VE TELESİYEJDE KURTARMA EĞİTİMİ VE TATBİKATI



## AFAD BAŞKANI PEHLİVAN'DAN “DEPREM HAFTASI” AÇIKLAMASI



AFAD Başkanı Ali Hamza Pehlivan, Türkiye'nin 485 diri fay hattıyla dünyanın en aktif deprem kuşaklarından Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer aldığını belirtti. Pehlivan, 81 ili kapsayan Afet Risk Azaltma Planları'nın (İRAP) 2027-2031 dönemine yönelik ikinci 5 yıllık plan hazırlıklarının 2026'da tamamlanmasının hedeflendiğini söyledi. Türkiye'nin bin 204 deprem gözlem istasyonu ile Avrupa'nın en büyük gözlem ağına sahip olduğunu vurgulayan Pehlivan, 6 Şubat 2023 depremleri sonrası AFAD'ın arama kurtarma kapasitesinin güçlendirildiğini, profesyonel arama kurtarma personel sayısının 3 bin 550'ye çıkarıldığını ve 2026'da bin 250 personelin daha istihdam edileceğini açıkladı.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

AFAD, olası afet ve acil durumlarda görev alacak ekipler arasında iletişim ve koordinasyonu pekiştirmek, ekipler arasında birlikte çalışma kültürünü yaygınlaştırmak, hızlı ve etkin müdahaleyi sağlamak ve meydana gelen afetlerde, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamında yerine getirilmesi gereken görev ve sorumlulukları eksiksiz yerine getirmek amacıyla eğitim ve tatbikatlar yapmak suretiyle çalışmalarını aralıksız sürdürüyor. Bu kapsamda, 9-13 Şubat 2026 tarihlerinde Sivas ilimizde personelimize yönelik olarak eğitim ve tatbikat yapılmıştır.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## ANTALYA'DA FIRTINA, HORTUM VE SEL FELAKETİNİN FATURASI 3 MİLYAR



Antalya'da son dönemde art arda yaşanan sel, hortum ve fırtına nedeniyle birçok bölgede özellikle sera alanlarında büyük zarar oluştu. 14 bin hektar alanda zarar meydana geldiğini belirten Ziraat Mühendisleri Antalya Şube Başkanı Ebru Kaçın, "Şu ana kadar hasar tespiti yapılan sera ve bahçelerdeki maddi zarar 1 milyar TL, 500 milyon TL de TARSİM ekiplerinin tespiti var. Bu 14 bin hektarlık alandaki hasar tespitleri henüz tamamlanmadı ve devam ediyor. Toplamda 3 milyar TL'yi bulacağını tahmin ediyoruz" dedi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## MARTA FIRTINASI İBER YARIMADASI'NI VURDU



Portekiz Başbakanı Luis Montenegro, fırtınaların yol açtığı ekonomik zararın 4 milyar euroyu aştığını açıkladı.

İspanya ve Portekiz, Şubat ayı başında etkili olan aşırı yağış ve ölümcül sel felaketlerinin ardından yeni bir fırtınanın etkisine girdi. 'Marta' adı verilen fırtına, İber Yarımadası'nda hayatı bir kez daha olumsuz etkiledi. Portekiz'de yetkililer, olası sel ve heyelan riskine karşı 26 bin 500'den fazla kurtarma personelini görevlendirdi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

## ABD'DE KIŞ FIRTINASI: EN AZ 7 ÖLÜ, YÜZ BİNLERCE KİŞİ ELEKTRİKSİZ



Ocak 2026'nın son günlerinde etkili olan fırtına nedeniyle 800 binden fazla hanenin elektriksiz kaldığı bildirildi. FlightAware verilerine göre ise 11 binden fazla uçuş iptal edildi. ABD'de etkili olan şiddetli kış fırtınası nedeniyle en az yedi kişi yaşamını yitirdi, yüz binlerce ev ve iş yeri elektriksiz kaldı. Ulusal Hava Servisi (NWS), Teksas'tan New England'a kadar geniş bir bölgede hayatı tehdit eden koşulların etkili olduğunu bildirdi.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

02.03.2026

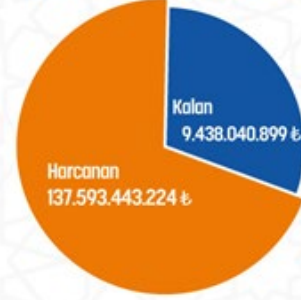
## KAHRAMANMARAŞ DEPREMİ HARCAMALARI

Bağış Hesabından Yapılan Harcamalar

137.593.443.224 ₺

### BAĞIŞ HESABI

147.031.484.123 ₺



#### Afetzedelere Yapılan Nakdi Yardım Ödemeleri :

71.122.539.504 ₺

Kira Ödemesi : 38.439.498.500 ₺

10 Bin TL Hasar Hane Ödemesi : 19.959.780.000 ₺

15 Bin TL Taşınma Yardımı : 8.529.360.000 ₺

100 Bin TL Vefat Ödemesi : 4.136.700.000 ₺

Tahliye Ödemesi : 57.201.004 ₺



Barınma Giderleri : 66.470.750.470 ₺

Çadır-konteyner alım ve  
konteyner altyapısı : 60.396.015.763 ₺

Esenkart ödemeleri : 4.920.961.842 ₺

Gıda-hijyen seti alımı : 1.153.772.865 ₺



AFAD

## OLAĞAN GENEL KURUL DUYURUSU



Derneğimizin yıllık Olağan Genel Kurul Toplantısının 03 Mayıs 2026 Pazar günü derneğimizin adresinde saat 13.00'de aşağıdaki gündemle yapılmasına; belirlenen gün ve saatte çoğunluk sağlanamaz ise aynı saat ve yerde aynı gündemle çoğunluk aranmaksızın 10 Mayıs 2026 Pazar günü yapılmasına, gündem ise;

- 1- Açılış, yoklama, saygı duruşu ve İstiklal Marşımızın okunması
- 2- Divan Heyetinin oluşturulması ve heyete imza yetkisinin verilmesi
- 3- Yönetim Kurulu Faaliyet Raporunun okunması
- 4- Denetim Kurulu Raporunun okunması
- 5- Mali Tablonun okunması ve görüşülmesi
- 6- Yönetim, Denetim Kurulları ile Mali Tablonun Genel Kurulda kabulü,
- 7- Bütçenin okunması ve kabulü
- 8- Yeni Yönetim ve Denetim Kurulu üyelerinin seçimi
- 9- Dilek ve Temenniler
- 10- Kapanış

## AKAY ZİYARETLERİ



Uzun yıllar İBB AKOM'da görev yapan birçok proje ve etkinlikte birlikte çalıştığımız Kurumsal Proje Yönetim Şube Müdürlüğü Şube Müdür Yardımcısı görevine atanan Mustafa C. Dönmez ile İBB Kamulaştırma Şube Müdürlüğünde Şef olarak görev yapan Salim Özmen'i ziyaret ettik.

Eski günleri yâd ederken gelecekte Derneğimiz ile işbirliği içerisinde nasıl çalışabileceğimizi, afetlere karşı milletimizi, öğrencilerimizi nasıl bilinçlendireceğimiz vb. konularda fikir alış-verişinde bulunduk.

Her iki dostumuza yeni görevlerinde başarılar diler afetsiz günlerde nice hayırlı çalışmalar yapmayı umut ediyoruz.

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)



**Sığınak Film Özeti:** İskoçya'nın ıssız bir adasında yalnız bir hayat süren içine kapanık Mason (Jason Statham), denizden genç Jessie'yi (Bodhi Rae Breathnach) kurtarır. Ancak bu iyilik, kısa sürede evine yapılan bir saldırıyla sonuçlanan tehlikeli bir süreci tetikler. Adam, hem peşine düşen tehditlerle hem de yıllardır kaçtığı çalkantılı geçmişiyile yüzleşmek zorunda kalır.

**Yapay Zeka Doktoru Belgesel Özeti:** Günlük hayatımızı ne kadar etkilediği göz önüne alındığında, yapay zekâ belgesellerinin patlama yapmasının zamanı geldi ve bu yılki Sundance Film Festivali'nde yapay zekânın kökenlerini anlatan "Ghost in the Machine" belgeselinin yanı sıra çok daha dikkat çekici bir yapımla olan "The AI Doc: Or How I Became an Apocaloptimist" de yer alıyor.

**Afetlere Dirençli Kentler Kitap Özeti:** Afet risklerinin giderek arttığı günümüzde şehirlerin dirençlilik kapasitesini güçlendirmeyi amaçlayan "Afetlere Dirençli Kentler: Yerel Yönetimler İçin Afet Politikaları", Marmara Belediyeler Birliği Kültür Yayınları'ndan çıktı. Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu tarafından kaleme alınan çalışma, Türkiye'de afet yönetimi alanında yerel yönetimlere yönelik kapsamlı ve stratejik bir çerçeve sunar.

## ATATÜRK VE SAHA (YAKUT) DİLİ: TÜRK DÜNYASININ EN KUZEYİNDEKİ DİL



Rusya Federasyonu'na bağlı Saha (Yakutistan) Cumhuriyeti'nde 13 Şubat, Ana Dili ve Alfabe Haftası olarak anılmaktadır. Bu tarih, Saha Türklerinin ilk dilbilimcisi ve Türk dünyasında Latin esasına dayalı ilk alfabe çalışmalarından birini ortaya koyan Semen Novgorodov'un doğum günüdür. Gazi Mustafa Kemal Atatürk, Türk dilini yalnızca bir iletişim aracı olarak değil; tarih, kültür ve kimliğin taşıyıcısı olarak ele almıştır. Bu yaklaşım, Türkiye Türkçesi ile sınırlı kalmamış; Türk dünyasının farklı coğrafyalarındaki dilleri de kapsayan bir perspektifi içermiştir. Saha (Yakut) dili de bu çerçevede değerlendirilmiştir.

Yazının devamı için [tıklayınız](#).

# DEPREM AFET EĞİTİMİ



PROF. DR. O.METİN İLKİŞİK

AKAY Derneği  
Kurucu Başkanı

17 Ağustos 1999 depremi, peşinden Kasım da Düzce; millet şaşkına dönmüş durumda. Her kafadan bir ses çıkıyor ama kimse ne yapacağını doğru dürüst bilmiyor.

İBB de danışmanım; 2001 e geldik sanırım, dediler ki Japon'lar yapıyormuş biz de halkı eğitelim. İyi, hem de siyaseten etkinlik olur.

Belediye; dikiş, nakış, bilgisayar vb konularda İstanbul'un her ilçesinde kurslar açmış. Bedava. Ne güzel, çok ta rağbet var, kurslar oldukça kalabalık. Çoğu hanımlara dönük konular işleniyor. Güzel, deprem konusunda öne hanımları eğiteceksin. Başını sokacak bir yuvanın derdini onlar daha iyi bilir.

Her neyse, organizasyonlar yapıldı, biz dört danışman her hafta ayrı bir İSMEK kurs binasına gidip; deprem denen olay nasıl oluyor, kıtalar nasıl kayıyor, yer kabuğu nasıl kırılıyor, kırılınca ne yapmak lazım vb. anlatıyoruz.

İlginç olan; ara sıra inançlarından dolayı ordudan uzaklaştırılan birileri bizimle gelip durumu halkı mı, söylenenleri mi anlamadım- izliyor! Uzaklaştırma mı, görevlendirme mi? Her neyse!

Gazi Osmanpaşa'dayız, Ekim sonu Kasım başı. Salon tıklım tıklım. Şu işe bak, Üniversitede seminerlere kantinden zor öğrenci toplardık! Anlattık, yerin içi sıcakmış, çok yavaş da olsa yeraltından gelen kaynama etkisi kıtasal levhaları kaydırırken birbirlerine çarpıp veya ara ara kırılıp depreme ve de binaların sarsılıp yıkılmasına neden olurmuş.

Zemin de sağlam olmalıymış, binalar da sağlam yapılmalıymış. Ama bazısı yapılmamış, vesselam! Konuşma bitince sorular var mı diye sorulur, adettendir. İstanbul depremi ne zaman olacak, bizim evin zemini nasıl, derken; arkalarda bir hanım, kucağında çocukla baştan beri ayakta

dinliyor, elini kaldırdı. Buyurun dedim,  
-Hocam teşekkür ederiz fayların enini boyunu,  
nereden geçtiğini, depremin nasıl olduğunu falan  
anlattınız, sağ olun anlamaya çalıştım da?

-Evet!

-Hocam Kasım ayı geldi, havalar da soğuk  
“sobaları ne yapacağız?”

Doğrusu pek beklemediğim bir soru oldu-  
ğundan içeriğini tam anlayamadım. Ayrıca, Al-  
lah nasip etti ömrümüm büyük bir kısmında hep  
kaloriferli yerlerde oturdum -hani tok açın halinden  
anlamazmış ya-. Aklıma gelen ilk cümleyi söyledim.  
-Yakın, soğuk olduğunda yakın!

-Hocam yakalım da deprem olduğunda sarsıntıdan  
soba üstündeki kaynar su dökülür mü, hatta soba  
devrilirse, ya bi de deprem gece olursa, yani yangın  
filan?

İyi mi?

Kadının kucağında çocuk, belki evde de bir iki  
büyük kardeş var. Soba yanıyor, çocuk çamaşırları-

nı yanan soba borusuna asmış kurutuyor, sobanın  
üstünde su kaynatıyor... Deprem olur da soba dev-  
rilir, evde yangın çıkarsa... Hele de bina sağlam mı?  
Aklı evinde çocuklarında.

Ben deprem konusunda halkı eğitmeye gitmişim.  
Kadın beni eğitiyor. Fayın nereden geçtiği, ne bü-  
yüklükte olacağı, kıtaların kayması vesaire, vesaire.

İyi de; kadının derdi, evde yanan soba devrilirse ne  
olur, tedbir almak mümkün mü, nasıl?

Hanımefendi beni eğitti velhasıl, sonraki toplantı-  
larda kışın ya da yazın, gece ya da gündüz, evdeki  
ya da okula giden çocuklara ne yapmalı, sobayı  
nasıl sabitleyeceğini, elektrik şalterini, gaz vanasını  
kapatmayı... kısaca günlük yaşamında depreme  
nasıl hazırlanmalı anlatmaya ağırlık verdim.

Teşekkürler hanımefendi beni çok güzel eğittiniz!

Hiç unutmayacağım.

## Sevgili Okurlarımız;

AKAY Afet E-Dergisinde yayınlanmasını istediğiniz **Bildiri, Makale ve Teknik yazılarınız Times News Roman formatında, tek satır paragraf aralığında; tablo, şekiller, kaynakça dahil, en fazla 7 sayfa olmalıdır.** Yayınlanması istenilen yazılarınızı AKAY Derneğimize ait [akaydernegi@gmail.com](mailto:akaydernegi@gmail.com) veya [info@akay.org.tr](mailto:info@akay.org.tr) elektronik posta adresine en geç her ayın 15'ine kadar gönderilmelidir.

# DEPREM OLUŞ DÜZENLERİ YANLIŞ BİLGİ FIRTINASI



PROF. DR. ŞERİF BARIŞ

AKAY Derneği 2. Başkanı  
Kocaeli Üniversitesi  
Öğretim Üyesi

## Giriş

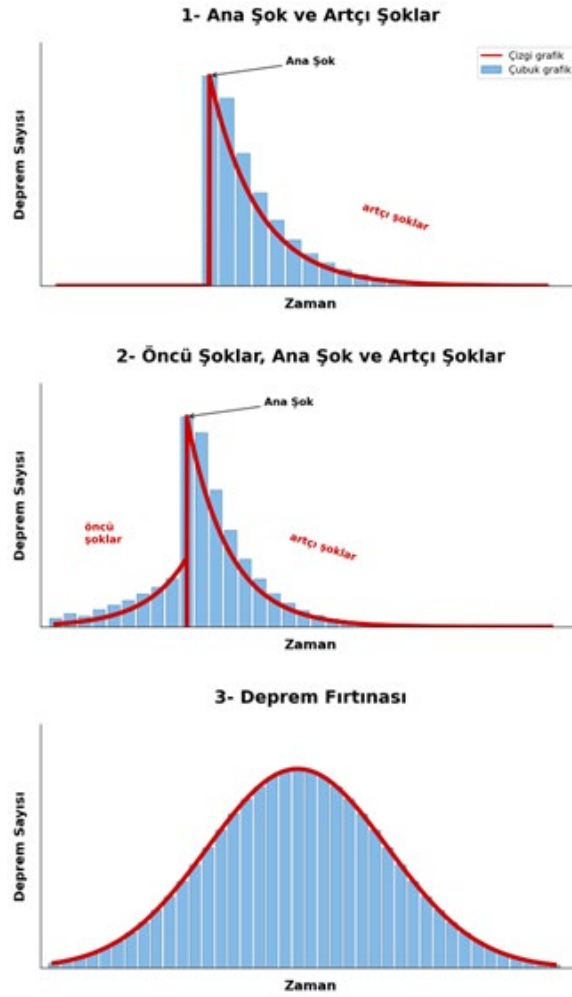
Büyük bir deprem yaşandığında çoğu insanın aklına şu sorular gelir:- “Bu deprem öncesi doğa bu depremi haber verdi mi?” - “Neden günlerce artçı sarsıntılar oluyor?”, Bu depremler ne zaman duracak? “Bu sessizlik daha büyük bir depremin işareti mi?”, “Yüzlerce küçük deprem oluyor, stres boşalıyor büyük deprem olmaz”, “Deprem fırtınası sonrasında daha büyük bir deprem olur mu?”

Sismoloji bilimi, bu sorulara tek tek faylar veya bu faylarda olan bir deprem üzerinden değil, depremlerin zaman ve mekân içindeki oluş düzenlerinin, deprem oluş mekanizmalarını araştırarak, modelleyerek, inceleyerek topladığı verileri analiz ederek yanıt arar. Çünkü yer kabuğundaki gerilim, çoğu zaman tek bir sarsıntıyla değil; bir dizi depremle boşalır. Genellikle deprem hakkında konuları paylayan uzmanlar depremi basit bir yer-kabuğu kırılması olarak tanımlarlar. Halbuki, depremler çoğu zaman tek ve basit bir sarsıntı gibi algılsa da yer kabuğundaki kırılmalar çok karmaşıktır. Deprem oluşumunda bazı oluş düzenleri belirlenmiş olup depremlerin oluşumu bu düzenlere göre sınıflandırılmaktadır. Deprem oluş düzenleri Sismoloji yani Deprem biliminin deprem oluş düzenleri sismolojinin deprem oluş düzenleri alt başlığında ele alınır ve neredeyse yüzyıllık bir dönemdir bu düzenler sismolojide hala araştırılan temel konulardandır. Ülkemizde ve dünyada meydana gelen deprem etkinlikleri genellikle bu oluş düzenlerine göre sınıflandırılırlar. Ancak bu bilimsel deprem oluş düzenleri, kamuoyuna sıklıkla eksik veya yanlış bir kavramla aktarılmaktadır. Bu makalenin temel amacı da bu konuda kamuoyunu sismolojinin ana konularından birisi olan deprem oluş düzenlerine dayanarak bilgilendirmek ve son zamanlarda ülkemizde tartışılan depremle ilgili kavramları sismolojik tabana ve bilimsel bir temele oturtmaktır.

## 1. Deprem Oluş Düzenleri

Depremler genellikle aşağıdaki Şekil 1’de gösterildiği gibi üç farklı oluş düzenine uyan şekilde meydana gelir. Deprem oluş düzenlerini deprem bilimine (sismoloji) kazandıran öncülerin başında K. Mogi (1963; 1969) gelmektedir. Ayrıca, H. Kanamori 1969 yılındaki yayınında da Büyük Depremler Öncesi Deprem Oluş Düzenlerinin Doğası adlı ayrıntılı bir araştırma sonuçlarını yayınlamıştır. Tüm bu bilim öncülerinin dışında Sismoloji dalında çok fazla sayıda araştırma bu temel bilimsel esasa dayanarak şekillenmiş ve çeşitlenmiştir. (Mogi (1963); Kanamori, (1981), Farrel vd, (2009). Şekil 1’de de açıklandığı gibi bir bölgede depremler aşağıda tanımlanan 3 farklı şekilde meydana gelir:

- Ana şok+artçı deprem etkinliği
- Öncü şok, Ana şok ve artçı deprem etkinliği
- Deprem Fırtınası



Şekil 1. Deprem oluş düzenleri (Mogi, 1963).

Bu bölümde her 3 oluş düzenini kısaca açıklayarak halen ülkemizde son dönemlerde meydana gelen depremselliği açıklamaya çalışacağım.

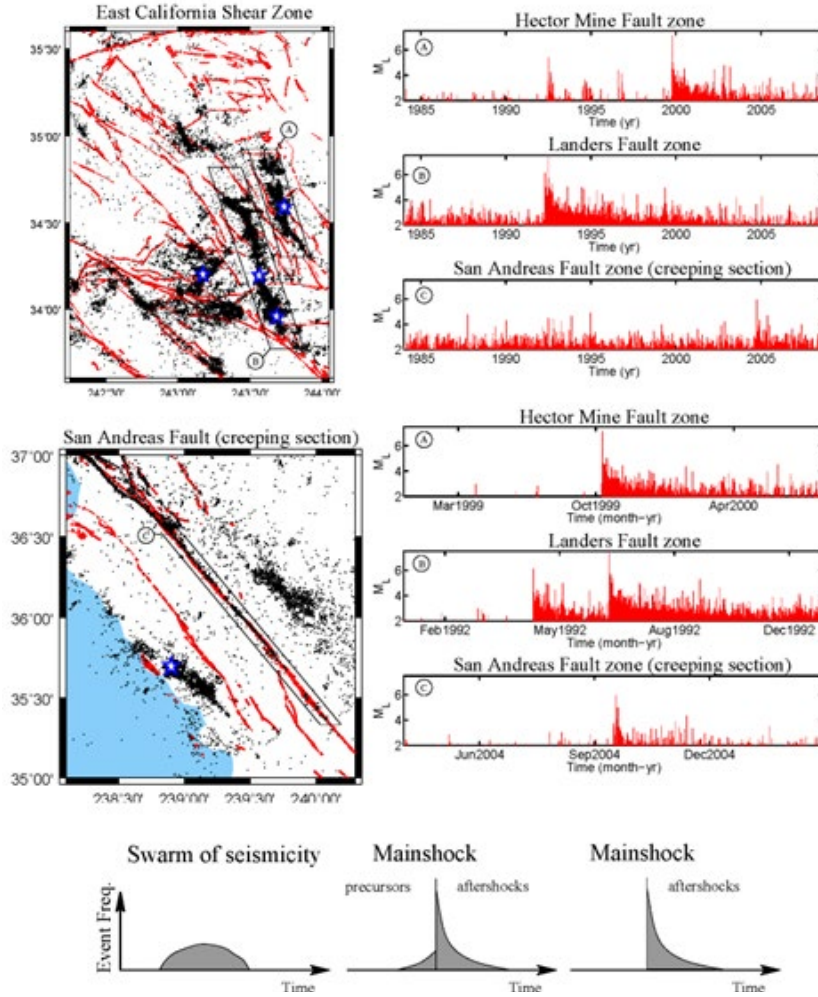
## 1.1 Ana Şok - Artçı Şok: En Çok Bilinen Deprem Dizisi

### Ana şok nedir?

Ana şok, bir bölgede meydana gelen depreme denir. Fay boyunca asıl kırılma bu deprem sırasında gerçekleşir ve en büyük hasar genellikle bu aşamada oluşur. Sismolojide bir deprem olduğunda bu deprem ana şok olarak tanımlanır.

### Artçı şoklar nedir ve neden olur?

Ana şoktan sonra fay üzerindeki gerilim tamamen bitmez. Kırılan fay parçasının çevresinde gerilim yeniden dağıldıkça, günler, haftalar hatta aylar boyunca çok sayıda ana şoktan daha küçük olan depremlere artçı deprem denir ve ana şokun büyüklüğüne göre değişen süre ve bölgede artçı depremler meydana gelir. Her ana şoktan sonra artçı depremlerin olması doğal bir örüntüdür. İlk günlerde artçılar hem daha sık hem de daha büyüktür; zamanla seyrekleşir ve küçülür.



Şekil 2. Öncü şok, ana şok ve artçı şoklara ait örnekler (USGS, K. Mogi, ve C. Narteau'den alınmıştır)

Yukarıda deprem oluş düzenleri ile ilgili olarak verilen şekillerden yukarıdaki ilk şekil K. Mogi den alınan şekil; alttaki şekil ise Clément Narteau tarafından hazırlanmış bir grafik olup; [https://www.ipgp.fr/~narteau/Quake\\_Fault.html](https://www.ipgp.fr/~narteau/Quake_Fault.html) internet adresinden elde edilen şekildir.

Ana şok+Artçı şok etkinliği genelde dünyada birçok deprem bölgesinde görülen en yaygın türde görülen oluş düzenidir. Bu tür bir deprem oluş düzeninde büyük depremler herhangi bir öncü deprem etkinliği göstermeden aniden meydana gelirler. Bu tür depremlere özellikle 17 Ağustos 1999 Kocaeli depremini örnek gösterebiliriz. Bu deprem herhangi bir orta büyüklükte öncü deprem meydana gelmeden oluşmuştur. Ana şoktan yaklaşık 90 saniye önce olan deprem öncü deprem olarak değil Gölcük ve civarında her yıl ortalama 100 tane meydana gelen geri plan depremselliğinin bir üyesi olarak nitelendirilmelidir. Meydana gelen her deprem bir ana şok olarak kabul edilir ve ana şokun ardından depremin büyüklüğüne göre farklı zaman ve uzaysal sınırlar içerisinde meydana gelen depremlere artçı depremlere denir. Artçı depremler genellikle ana şokun ardından o bölgede meydana gelen ve aletsel büyüklük olarak 1.0 büyüklük olan depremlere denir. Bir bölgede meydana gelen ana şokun aletsel büyüklüğüne bağlı olarak da artçı deprem süresi 1 ay, 6 ay, 1 yıl veya en az 2 yıllık sürelerde artçı depremler olmaya devam eder. Örneğin genel kabul edilen bir tanıma göre artçı depremler 5.5 ve daha büyük bir deprem için en az 1 yıl, 6.5 ve daha büyük bir depremin artçı deprem üretme süresi en az 2 yıl olarak tanımlanır. Artçı deprem bölgesi için farklı araştırmacılar ve algoritmalar için farklı uzaklık ve süreler kabul edilir. Örneğin K. Borok vd. (1980), için bu alan 50 km yarıçap olarak kabul edilirken USGS'e göre ana şokta kırılan fayın boyu kadar yarıçapındaki bir alan artçı deprem bölgesi olarak nitelendirilir. Diğer başka bir özellikte genellikle büyük depremin sonrasında bölgede meydana gelen artçı depremler farklı faylanma türlerine sahip olabilirler ve bu artçı depremlerin oluşumunda bir düzen bulunmaz. Bu nedenle de özellikle bir bölge için deprem riski belirlenirken yapılan olasılık hesaplarında deprem verisinden bu artçı depremler ayıklanarak sadece ana şokların olduğu bir deprem kataloğu elde edilir. Bu işleme de artçı depremlerin ayıklanması yani deprem kataloğundaki oluş düzenini bozan artçı depremlerin temizlenmesi (decluster) denmektedir.

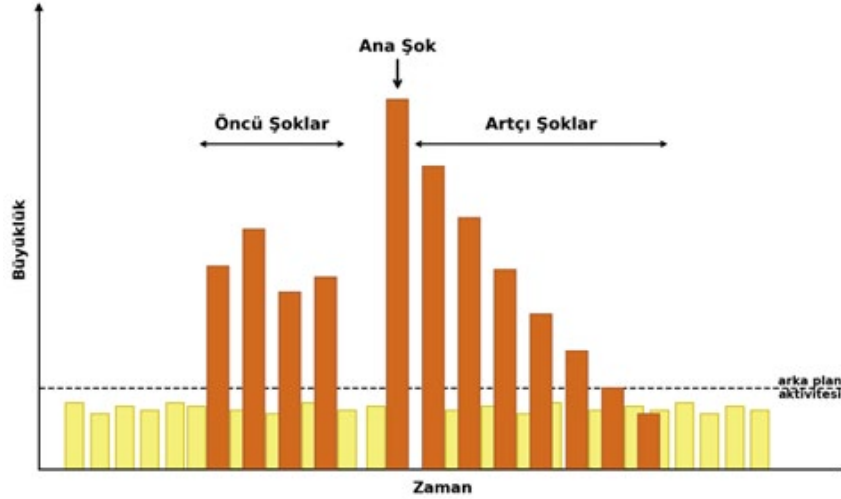
## 1.2 Öncü Şok - Ana Şok - Artçı Şok Deprem Oluş Düzeni

### 1.2.1 Öncü şok nedir?

Büyük bir depremden önce, aynı fay üzerinde meydana gelen daha küçük sarsıntılara öncü şok denir. Ancak bir deprem için öncü tanımını yaparken dikkate alınması gereken önemli bir nokta vardır: Bir depremin öncü olup olmadığı ancak daha sonra büyük bir deprem olursa anlaşılır. Yani öncü şoklar, önceden kesin olarak saptanamaz, belirlenemez veya tanınmaz.

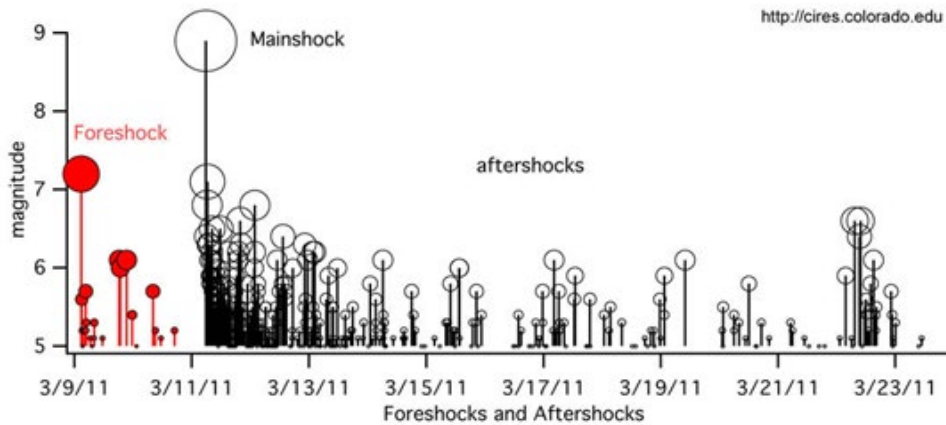
Şekil 1'in 2 numaralı ortadaki şekilde verilen ikinci tür deprem oluş düzeni ise Öncü Şok+Ana şok +artçı şoklar şeklinde olup bu tür düzene sahip depremler genellikle meydana gelen tüm depremlerin %5-10 kadarını oluşturur. Büyük deprem öncesi bazen öncü şok olarak tanımlanan orta ve büyük depremler meydana gelir bunların ardından farklı süreler içerisinde çok daha büyük ana şoklar oluşur.

Öte yandan büyük depremler öncesi meydana gelen ana şok yakın civarında olan küçük ve çok küçük depremleri öncü şok diye nitelemek pek de doğru değildir. Bir aktif fay kuşağında sık sık meydana gelen bu tür depremler geri plan depremselliği olarak tanımlanır ve bu tür depremlerden aktif deprem bölgelerinde her yıl onlarca, yüzlerce ve hatta binlerce meydana gelmektedir. Bu nedenle bu tür depremleri öncü olarak değil o bölgede süregelen normal bir deprem etkinliğinin bir parçası olarak görmek daha doğrudur. Bu durum Şekil 3'te grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Öcü şok, Ana şok, artçı şok ayrımı (Abdelnaby A.e., 2012'den değiştirilmiştir).

Bu şekilde de gösterildiği üzere öncü depremler o bölgedeki süregelen geri plan depremselliğinden daha büyük ve bir büyük deprem öncesinde meydana gelen depremler olarak tanımlanır. Kanamori ise (1991) de bazen ana şoktan önce gelen ve ana şokun kırılma zonunda veya yakınında meydana gelen küçük olaylar ön şoklar (preshocks, foreshocks) olarak adlandırmıştır. Öncü şoklar kendilerinden sonra meydana gelen daha büyük depremler olmadan tanımlanamaz. Aşağıda Şekil4 ile verilen grafikte 2011 yılında Tohoku depremine ait deprem etkinliğinin zamansal gösterimi bulunmaktadır. 9 Mart 2011 de meydana gelen 7 den büyük ilk deprem meydana geldiğinde sismolojik olarak ana şok olarak tanımlanır. Bu depremden hemen sonra meydana gelen ve kırmızı daire ve çubuklarla gösterilen depremler ise ana şokun ardından bölgede meydana gelen artçı depremlerdir. 11 Mart 2011 tarihinde meydana gelen Mw9,1 büyüklüğündeki Tohoku depremi bu deprem serisi içindeki Ana şok olarak gerçekleşince bu deprem öncesinde olan tüm kırmızı ile gösterilen orta ve büyük depremler bu depremin öncü depremleri olarak nitelendirilmiştir. Şayet 11 Mart'ta bu mega deprem meydana gelmeseydi 9 Mart tarihinde meydana gelen deprem bu bölgede meydana gelen en büyük deprem olduğu için ana şok olarak tanımlanacaktı.



Şekil 4. 2011 Tohoku depremi öncü şok, ana şok, artçı şok dağılımı (Cires web sayfası)

Ancak, öncü deprem kavramı topluma yanlış aktarılarak sanki meydana gelen bazı orta büyüklükteki bir deprem öncü niteliği taşımış gibi anlatılmıştır. Gerçekte büyük bir deprem öncesi meydana gelen orta büyüklükteki depremler öncü olarak adlandırılır ve büyük bir deprem olmadan meydana gelen her orta büyüklükte bir deprem öncü deprem değil başlı başına bir ana şok olarak nitelenir. Dünyada öncü deprem etkinliği sonrasında büyük deprem olma olayları tüm depremlere nazaran düşük bir oranda olup en iyi belgelenmiş öncü deprem dizileri arasında 1974 Haicheng, Çin depremi, 1978 Oaxaca, Meksika depremi ve 1963 Kuril Adaları depremi yer almaktadır. Ülkemizde de benzer durumda az sayıda büyük deprem öncü deprem etkinliğinden sonra meydana gelmiştir. Bu tür bir deprem oluş düzenine en iyi örnek olarak 2010 yılında meydana gelen Simav depremini örnek verebiliriz.

### 1.3 Deprem Fırtınaları: Ana Şok Olmadan Yoğun Sarsıntılar

Son yıllarda yaşanan bazı deprem dizileri, kamuoyuna sıklıkla “deprem fırtınası” olarak aktarılmaktadır. Özellikle Sındırgı çevresinde meydana gelen depremler, birçok kişi tarafından bu kavramla tanımlanmıştır. Ancak bilimsel açıdan her yoğun deprem dizisi bir deprem fırtınası değildir.

#### 1.3.1 Deprem fırtınası gerçekten nedir?

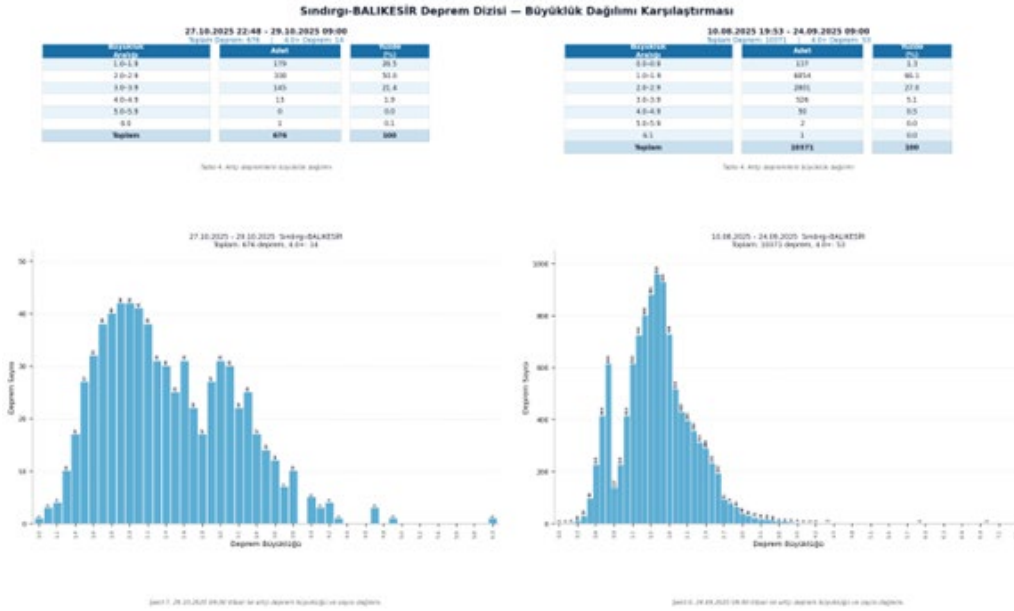
Bir bölgede meydana gelen deprem etkinliğine deprem fırtınası denebilmesi için:

- Bir bölgede başlayan depremlerin sayısal olarak zaman ilerledikçe artması
- Belirgin bir ana şokun olmaması,
- Depremlerin benzer büyüklüklerde seyretmesi,
- Enerjinin tek bir büyük depremde değil, zamana yayılarak boşalması
- deprem oluş sayısının azalarak sönümlenmesi gerekir.

Bir ana şokun ardından gelişen artçı dizileri, ne kadar yoğun olursa olsun, deprem fırtınası olarak adlandırılmaz. Bu ayrımın yapılmaması, toplumda gereksiz endişeye ve kavram karmaşasına yol açmaktadır. Sismolojik olarak deprem oluş düzenlerine bakıldığında Sındırgı’da meydana gelen ikiz depremler sonrasında bu bölgede devam eden deprem etkinliği gerek yukarıdaki özellikler gerekse Şekil 1’de verilen deprem oluş düzenleri dikkate alındığında bir deprem fırtınası olmayıp ana şok+artçı deprem etkinliği olarak nitelendirilmelidir. Öte yandan bir bölgede meydana gelen depremlerin oluş nedeni sismogramlara yani deprem kayıtlarının karakterine bakılmadan, o bölgedeki kaydedilen depremler kullanılarak 3 Boyutlu sismik tomografi hesapları yapmadan süregelen etkinliğin sadece magmatik kökenli olduğunu söylemek mümkün değildir. Nitekim Sındırgı depremini Santorini depremi ile kıyaslayarak her iki deprem etkinliğini deprem fırtınası olarak nitelenmekte doğru değildir. Santorini deprem fırtınası ile Sındırgı’da meydana gelen ikiz deprem arasında temel fark Santorini deprem etkinliğinde bir ana şok artçı deprem etkinliği olmamıştır. Ayrıca, son yapılan bir yayında Santorini deprem fırtınasının sadece bir magmatik etkiyle olmadığı sığ deprem etkinliğinin volkanik kaynaklı olduğu ancak derin depremlerinde tektonik kaynaklı olduğu ifade edilmiştir. Henüz bu tür bilimsel analizler yapılmadan, deprem oluşum mekanizmalarının sismolojik araştırmalarla çözümü yapılmadan kamuoyuna Sındırgı deprem etkinliğinin magmatik kökenli bir deprem fırtınası olduğu bilgisi medya ve sosyal medya kanalıyla sık sık açıklanmaktadır.

Öte yandan dünyada hidrotermal veya volkanik kökenli oluşan deprem fırtınalarında genellikle hasar yapıcı büyüklüklerde yani güçlü depremler meydana gelmez. Nitekim zaman zaman ülkemizde de Savaştepe, Armutlu-Yalova bölgelerinde belirlenmiş ve kaydedilmiş deprem fırtınaları meydana gelmiş ancak bu tür deprem fırtınaları gerek sürerken gerekse sonlanırken herhangi bir büyük deprem meydana gelmemiştir. Deprem fırtınası kısa sürede çok sayıda depremlerin meydana gelmesi olarak genellikle jeotermal etkinliğin olduğu bölgelerde gerçekleştiği bir gerçektir. Bu açıdan da zaman zaman bir bölgede deprem sayısının ani artışından da aslında korkulmaması gerekir. Elbette toplumsal olarak da gerek medyada gerekse sosyal medyada sismolojik okuryazarlık kapsamı içinde deprem

fırtınasının aslında fırtına gibi yıkıcı bir etki yaratmayacağı sıklıkla vurgulanarak bu tür olayların olduğu bölgelerde insanların tedirgin olmamaları gerektiği topluma aktarılmalıdır. Şekil 5, 10 Ağustos 2025 ve 27 Ekim 2025 tarihli Sındırgı ikiz depremlerinin deprem oluş sayılarını zamana bağlı olarak göstermektedir (BÜ KRDAE, BDTM).

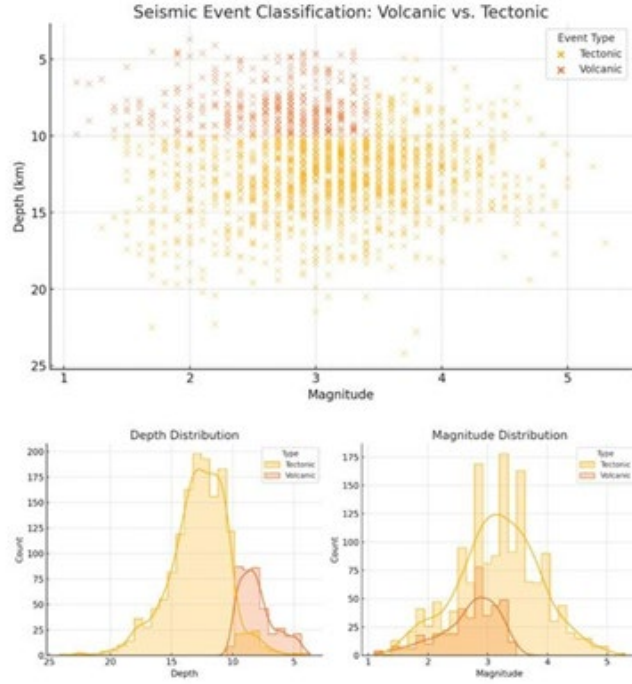


**Şekil 5.** Sındırgı ikiz depremlerine ait deprem oluş sayısı grafiği (BÜ KRDAE; BDTM’den değiştirilmiştir)

Bu iki şekilde gösterilen deprem sayılarındaki düzen Şekil 1’de verilen deprem oluş düzenleri grafiği ile kıyaslandığında her iki deprem etkinliğinin de hem grafiksel olarak hem de deprem fırtınası özellikleri dikkate alındığında tipik bir Ana şok+Artçı deprem etkinliği olduğu açıkça görülmektedir. Sındırgı depremlerinin deprem fırtınası olduğunu savunan uzmanların öne sürdüğü diğer bir husus meydana gelen artçı depremlerin sayısının göreceli fazlalığıdır. Ancak uzmanlığı sismoloji olan uzmanların yaklaşımı ile uzmanlığı sismoloji olmayan uzmanların bu konudaki yorumları oldukça farklı olmaktadır. Sındırgı depremlerinde artçı deprem sayıları diğer depremlere kıyasla çok fazla görülmektedir. Sadece artçı deprem sayılarına bakmak bir yanılgı olup bir sonraki deprem oluş düzeninde aslında daha ayrıntılı açıklanacak önemli bir konudur. Gerek 17 Ağustos 1999 Kocaeli depremi sırasında ulusal ağlar, tarafımızca işletilen İZINET deprem ağı ve büyük depremden sonra Japonya ve ABD’den getirilen 80’e yakın sismometre ile yapılan çalışmalardan elde edilen artçı deprem dağılımının Sındırgı ikiz depremlerinden çok daha fazla olduğunu biliyorum. Nitekim birleştirilmiş bu deprem verisi ile Marmara Bölgesi’nin ilk 3 Boyutlu deprem tomografisi tarafımızca elde edilerek yayınlanmıştır (Barış vd, 2005). Sanıldığı aksine sındırgı ikiz depremlerinde artçı deprem sayıları anormal yüksek olmayıp bu sayıların fazla olmasının temel sebeplerinden bir tanesi ulusal ağlarda kullanılan deprem istasyon sayısının son dönemlerde oldukça fazla artması ve deprem lokasyonu yapan yazılımların otomatik deprem çözümleme gücünün artması nedeniyle oldukça hızlı deprem çözümü gerçekleştirilmesi ve doğal olarak ta kaydedilen deprem aletsel büyüklüklerinin 0.5’e kadar inmesi ve tüm bu verilerin ulusal ağların deprem kataloglarında yer almasıdır. 1999 yılında kaydedilen en küçük aletsel büyüklükler 1.5 civarındayken bugün bu değer Sındırgı depremi için 0.5 e kadar inmiştir.

Deprem fırtınası ile ilgili son dönemde gerek medyada gerekse sosyal medyada henüz yeterince bilimsel araştırma yapılan yorumlardan bir tanesi de Santorini deprem fırtınası olarak adlandırılan deprem etkinliğidir. Ayrıca bu deprem etkinliğinin volkanik kökenli bir deprem fırtınası olduğu ve

bu etkinlik sonucunda da bölgede bir volkanik patlamanın meydana gelebileceği ve olası bir volkanik faaliyetin ülkemiz içinde bir felaket olacağı söylemleri medyada oldukça fazla yer almıştır. Tüm bu açıklamalar bölgedeki gerek geçmiş dönemde yapılan bilimsel araştırmalar okunmadan ve bu etkinlik sürerken yapılması gereken ve yapılan deprem ve volkanik etkinliği izleme sistemlerinin sonuçları elde edilmeden hızlı yorumlardı. Nitekim son dönemde yapılan yayınlarda aslında Santorini deprem etkinliğinin sadece bir deprem fırtınası kökenli olmadığı; bölgede meydana gelen depremlerin bir bölümünün hidrotermal kökenli bir fırtına olduğu belirlenirken derinlerde meydana gelen depremlerin ise tektonik kökenli olduğu açıklanmıştır (Moshua, A., 2025).



**Şekil 6.** Santorini deprem etkinliğindeki oluş nedeni ayırımı (Moshou, A, 2025)

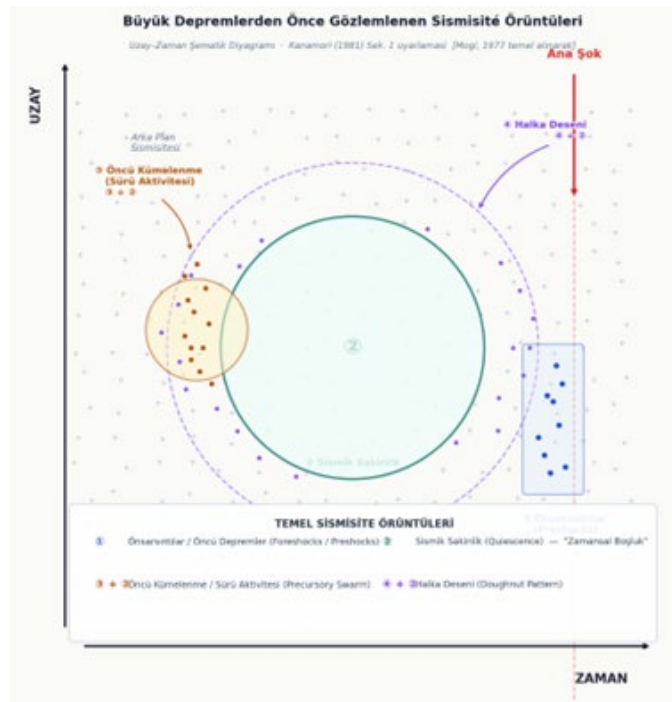
Yukarıdaki Şekil 6’da gösterildiği üzere kırmızı (+) larla gösterilen depremlerin volkanik kökenli olduğu turuncu (+) larla gösterilen depremlerin ise tektonik kökenli olduğu belirlenmiştir. Öte yanda gerek Santorini gerekse Sındırgı’da meydana gelen ikiz deprem etkinliğinin zaman serisi kıyasladığında Santorini de 2024 Aralık ayı sonunda başlayan deprem fırtınası herhangi bir ana şok üretmeden devam etmiş; 10 ve 22 Şubat 2025 tarihinde Mw5.4 ve Mw5.3 depremleri ile en tepe noktaya ulaşmış ve bu depremlerden sonra 2025 Şubat ayının sonunda sönümlenerek fırtınanın bitme aşamasına gelinmiştir. Sındırgı Bölgesinde ise halen süren deprem etkinliğinde ise bu tür bir zaman serisi meydana gelmemiştir. Sındırgı deprem etkinliği 6.1 ana şoku ile başlayarak ardından tipik bir artçı deprem etkinliği devam etmiş ve daha sonra benzer şekilde ikiz deprem olan ikinci ana şoktan sonra da bölgede zaman geçtikçe sayıları azalan bir şekilde artçı depremler olmaya devam etmektedir. Santorini depremi tipik bir Ana şok+Artçı deprem etkinliği oluş düzeninden çok volkanik ve tektonik bir deprem fırtınası niteline sahiptir. Sındırgı ikiz depremleri ise muhtemel hibrit kökenli bir Ana şok+Artçı deprem etkinliği niteliğindedir. Ancak, Sındırgı’da bu ikiz depremi yaşayan ve ardından süren artçı depremler sürerken insanların merak ettikleri husus bu depremlerin kökeni değil bu sarsıntıların ne zaman sönümlenerek biteceği ve elbette bu depremlerden sonra bölgede bir başka daha yıkıcı deprem olup olmayacağı hususudur. Gerek Santorini gerekse Sındırgı’da süren deprem etkinliği sürecinde yeterince bilimsel araştırmaların sonuçları elde edilmeden depremler hakkında yapılan hızlı yorumların sismolojik ve volkanik analizlerin sonuçlarına dayanması ve deprem oluş düzenleri dikkate alınmadan yapılan yorumlarında toplumu yanlış bilgilendirdiğini, bu yanlış

bilginde toplumda huzursuzluk yarattığı ve artçı deprem süreçlerinde depremden etkilenen bölgede yaşayan insanların normal hayata dönüş süreçlerinde önemli problemler ve gecikmeler yarattığı unutulmamalıdır.

## 2. Halka Tür Düzen (Doughnut Pattern)

Mogi (1969), Japonya'daki birkaç büyük depremden önce, odak bölgesini çevreleyen bölgenin çok aktif hale geldiğini, aynı zamanda odak bölgesinin ise sakin olduğunu bulmuştur. Bu desene sıklıkla halka deseni veya halka tür düzen denir. Benzer bir halka deseni, Mitsunami ve Kubotera (1977) tarafından Japonya, Kyushu'daki 6 büyüklüğündeki bir deprem ve Yamashina ve Inoue (1979) tarafından Japonya, Shimane vilayetindeki 6.1 büyüklüğündeki bir deprem için bildirilmiştir.

H. Kanamori tarafından açıklanan halka tür düzende ise büyük depremler öncesi bir bölgede bu tür depreme sayılarında artış daha sonra sismik sakinlik olarak adlandırılan bir suskun dönem ve arkasından da büyük depremin meydana gelmesi ile bu süreç tamamlanabilmektedir. Bu sürecin şematik gösterimi Şekil 7 de verilmiştir.



Şekil 7. Büyük depremler öncesi deprem oluş düzenleri grafiği (Mogi, 1969'dan değiştirilmiştir)

Birçok deprem için, yukarıda açıklanan bu temel depremsellik oluş düzenleri ya tek başına ya da kombinasyonlar halinde ortaya çıkar, bu nedenle gerçek oluş düzeni genellikle çok karmaşık hale gelir. Dahası, oluş düzenlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması, çalışma için kullanılan kataloğa, büyüklük eşğine, zaman periyoduna, derinlik aralığına ve araştırmacıların yargısına bağlıdır, öyle ki aynı olay için genellikle tamamen farklı desenler tespit edilmiştir. Bu belirsizlik nedeniyle, bildirilen depremsellik oluş düzeni depremin benzersiz bir özelliği olarak görülmemeli, daha ziyade bir depreme yol açan fiziksel sürecin bir tezahürü olarak görülmelidir.

Genel olarak, deprem tahmini için oluş düzenlerini kullanmada iki yaklaşım mümkündür. Birincisi, Keilis Borok ve diğerlerinin (1980), Wyss ve diğerlerinin (1978) ve Habermann'ın (1981) çalışmalarıyla temsil edilir. Bu yöntemde, deprem tahmini için ampirik bir algoritma oluşturmak amacıyla çeşitli deprem oluş düzenleri istatistiksel bir çerçevede mümkün olduğunca titizlikle ele alınır. Bu yaklaşım için deprem kataloglarının tekdüzeliği ve oluş düzenlerinin doğru tanımı esastır.

İkinci yaklaşımda ise, çeşitli oluş düzenleri, deprem kırılma sürecinin fiziksel mekanizmasına dair bir ipucu olarak kullanılır. Gözlemlenen oluş düzenleri çok karmaşık olsa da, temel fiziksel mekanizma basit olabilir. Gözlemlenen oluş düzenlerindeki değişimlerin öncelikle fay zonunun karmaşık yapıları sorumlu olabilir. Bu yaklaşımda, oluş düzenlerinin doğru belirlenmesi ve katalogların tekdüzeliği, ilk yaklaşımdakinden daha az önemlidir. Bu şekilde genel olarak tanımlanmış oluş düzenleri doğrudan tahmin amaçlı kullanılamasa da, olası bir fiziksel mekanizmayı tanımlamak için kullanılabilir. Fiziksel bir mekanizma bir kez tanımlandığında, tahmin amaçlı olarak kaynak mekanizması, spektrumu ve dalga biçimlerinin zamansal varyasyonlarının izlenmesi gibi diğer araçlar kullanılabilir.

### 3. Sismik Kümelenme (Seismic Clustering)

Sismik kümelenme, depremlerin zaman ve uzayda rastgele dağılmak yerine belirli bölgelerde ve belirli zaman dilimlerinde istatistiksel olarak beklenenden çok daha sık bir arada görülmesi olgusudur. Yani depremler birbirinden bağımsız, Poisson sürecine uyan olaylar değildir; aksine birbirini tetikler, kümeler oluşturur. (Omori, 1(894) ve Utsu, T. (1961)). Bu tür bir etkinlikte genellikle büyük depremler öncesi ana şokun dış merkezine yakın bölgelerde küçük depremler her yıl belirli sayıda meydana gelmekte ve büyük depremler bazı bölgelerde bu kümelerin üzerinde meydana gelmektedir. Bu tür bir deprem oluş düzenine en iyi örneklerden bir tanesi 17 Ağustos 1999 Kocaeli depremidir.

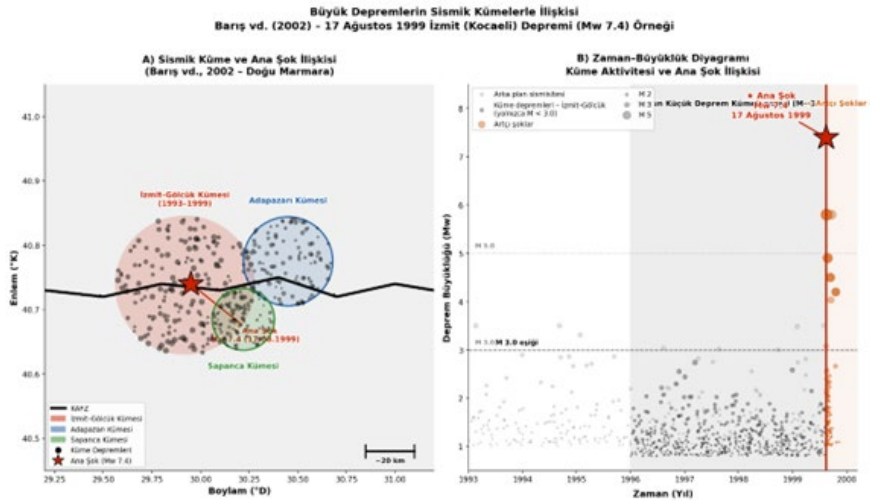
Kümelenme iki temel boyutta incelenir:

**Uzaysal kümelenme:** Depremler fay sistemleri boyunca, kırık geometrisine bağlı dar zonlarda yoğunlaşır. Aynı fay segmenti ya da birbirine bağlı fay ağları tekrar tekrar aktive olur.

**Zamansal kümelenme:** Ana şok-artçı şok dizileri (Omori yasasıyla tanımlanan üstel azalma), öncü şok-ana şok ilişkileri ve deprem fırtınaları bu kategoriye girer. Bir deprem, yakın çevresindeki faylardaki Coulomb gerilmesini artırarak yeni depremleri tetikler – bu mekanizma kümelenmenin fiziksel temelidir.

**Coulomb gerilme transferi kümelenmenin en güçlü açıklayıcı mekanizmasıdır:** Bir fay kırıldığında çevresindeki gerilme alanı yeniden düzenlenir, bazı bölgelerde gerilme artar, bu da o bölgelerdeki depremlerin olasılığını artırır.

Sismik kümelenme; artçı şok tahmini, operasyonel deprem tahmini ve olasılıksal tehlike analizlerinin temel girdisidir. Sismik kümelenme de bazı büyük depremlerin önceden tahmin edilmesinde kullanılan bir oluş düzeni olarak oldukça fazla yayın bulunmaktadır. 17 Ağustos 1999 Kocaeli depremi de bu tür bir oluş düzenine sahiptir (Barış, 2002). Bu tür bir örnek Şekil 8 ile verilmiştir.



Şekil 8. 17 Ağustos 1999 depremi Gölçük deprem kümesi üzerinde meydana gelmiştir (Barış vd., 2002).

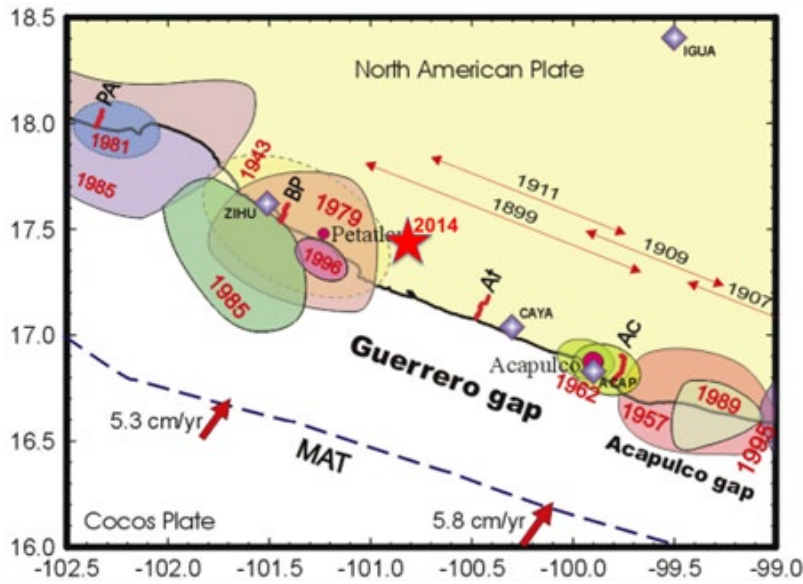
#### 4. Sismik Boşluklar: Uzun Süre Sessiz Kalan Faylar

Sismik boşluk, diri bir fay üzerinde uzun süredir büyük deprem üretmemiş, ancak komşu segmentlerin kırıldığı bilinen kilitli bir fay kesimini tanımlar. Kavram, Mogi (1979), Habermann (1991) ve McCann ve arkadaşlarının (1979) çalışmalarıyla sistematik bir deprem tehlikesi değerlendirme aracına dönüşmüştür. Bu bölgeler ileriki dönemlerde büyük deprem olacak yerler olarak tanımlanır. Bilim insanları bu tür alanlara sismik boşluk adını verir. Sismik boşluk yine K. Mogi tarafından tanımlanan bir kavram olup genellikle 1. Tür sismik boşluk olarak adlandırılan bölgeler gelecekte olası büyük depremlerin yerleri olarak bilinmektedir. Bu kavram, "burada kesin deprem olacak" anlamına gelmez; ancak geçmişte kırılmamış olması nedeniyle bu bölgelerin daha yakından izlenmesi gerektiğini ifade eder.

Sismik boşluğun tanımlanma kriterleri:

- Komşu segmentler tarihsel dönemde kırılmış, ilgili segment kırılmamış
- Küçük depremler de azalmış ya da tamamen yok (tam kilitleme)
- GPS ölçümleri belirgin inter-sismik kilitleme gösteriyor
- Fayın geometrisi ve jeolojisi büyük kırılmayı destekliyor

Aşağıdaki Şekil 9'da Meksika'dan bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 9. Meksiko Şehrini yakınlarında bulunan bir sismik boşluk yukarıda verilmektedir. (David Bekaert,2014)

Sismik boşluklar büyük deprem olacak yerleri göstermelerine karşın sadece bu bölgelere bakarak, herhangi bir deprem olasılık hesabı yapılmadan, bu bölgelerde paleosismolojik çalışmalar yapılarak deprem tekrarlamama aralıkları belli olmadan, o bölgedeki fayın yıllık kayma miktarları bilinmeden ilk büyük depremin ne zaman ve hangi sismik boşlukta olacağını söylemek bilimsel olarak mümkün değildir. Olası sismik boşlukların bulunduğu illerin adını sıralayarak buralarda deprem bekliyorum denmesi de bilimsel bir tabana dayanmamaktadır.

Ülkemizde büyük deprem üretecek sismik boşluklar 1996 yılında R. Ateş ve R. Yılmaz tarafından yayınlanmış olup bu sismik boşlukların birçoğunda bu tarihten sonra yıkıcı depremler meydana gelmiştir. Aşağıdaki Şekil 10'da Türkiye'de tespit edilen sismik boşluklar ve güncel durumunu göstermektedir. Yeşil elips bölgeler sismik boşlukları bu bölgelerin üzerinde sarı-kırmızı yıldızlar ise meydana gelen depremleri göstermektedir. Halen yurdumuzda olası büyük deprem üretecek birçok sismik boşluk bulunmaktadır.



**Şekil 10.** Türkiye'deki sismik boşluklar. Yeşil elips bölgeleri deprem beklenen sismik boşlukları; kırmızı-sarı yıldızlar ise sismik boşluklarda meydana gelen büyük depremleri göstermektedir. (Demirtaş ve Yılmaz, 1996).

Ülkemizin birçok yerinde aletsel büyüklüğü 7,0 ve 7,0'dan büyük deprem üretecek sismik boşlukların yanı sıra haritalanmamış ve yayınlanmamış ve birçok il ve ilçede hasar yapabilecek 5,5 ve daha büyük depremlerin sismik boşlukları bilinmemektedir. Bu nedenle depremlerin ne zaman olacağını beklemeden bir deprem ülkesi olan Türkiye'de yaşayan insanların, yerel yönetim ve merkezi hükümetin olası hasar yapıcı depremler için hazırlık çalışmaları ile zarar azaltıcı çalışmalara öncelik vermesi gereklidir.

## 5. Sismik Sakinlik, Aktivite Artışı ve Göç Eden Depremler

### 5.1 Sismik Sakinlik

Sismik sakinlik deprem oluş düzenleri arasında bilinen Deprem Öncesi Durgunluk (Precursory Quiescence) olarak nitelendirilen bir oluş düzenidir. Ana şoktan önceki bir dönemde, nihai kırılma zonundaki sismik aktivitenin belirgin şekilde azalması olarak tanımlanır (zamansal boşluk). Sismik sakinlik şeması Şekil 11 ile gösterilmiştir.



**Şekil 11.** Sismik sakinlik düzeninin şematik gösterimi

## 5.2 Depremlerin Göçü

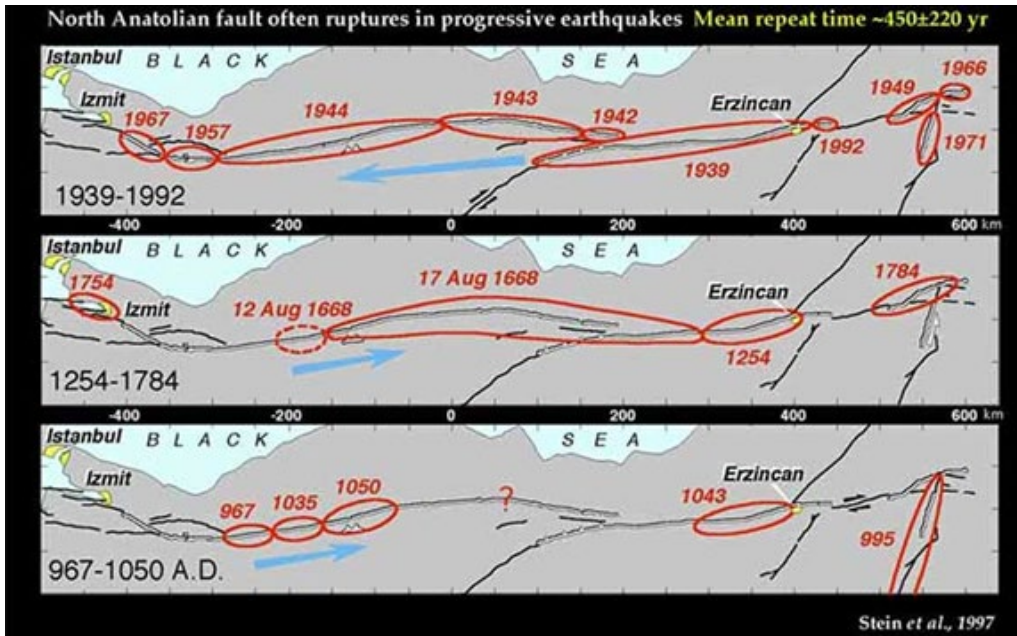
Deprem dizileri yalnızca sayıca artıp azalmakla kalmaz; bazen zaman içinde bir yönde ilerliyormuş gibi bir görüntü de verir. Bu olgu, bilimsel literatürde deprem göçü (migration of earthquakes) olarak adlandırılır ve doğru anlaşıldığında oldukça öğreticidir.

### 5.2.1 Kuzey Anadolu Fayı'nda Batıya Doğru Deprem Göçü (1939-1999)

Deprem göçünün dünyadaki en bilinen ve en iyi belgelenmiş örneklerinden biri, Kuzey Anadolu Fayı (KAF) boyunca 20. yüzyılda meydana gelen büyük depremler dizisidir. 1939 Erzincan Depremi ile başlayan süreçte, büyük kırılmalar yaklaşık 60 yıl boyunca doğudan batıya doğru ilerlemiştir (Stein vd., 1997).

1939 Erzincan, 1942 Niksar-Erbaa, 1943 Tosya, 1944 Bolu-Gerede, 1957 Abant ve 1967 Muzluk depremleri; fay boyunca gerilimin kademeli olarak batıya aktarıldığını göstermiştir. Bu göç, 17 Ağustos 1999 İzmit ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleriyle Marmara'nın doğu ucuna kadar ulaşmıştır. Bir fayın tamamı eş zamanlı kırılmaz; bölümler (segmentler) halinde, yüzyıllar içinde birbirini izleyen depremlerle enerji boşalır.

Bu örnek, Şekil 12 de verilmiş olup deprem göçünün uzun zaman ölçeklerinde ve büyük fay sistemleri boyunca nasıl gerçekleşebileceğini göstermesi açısından klasik bir vaka olarak kabul edilir.



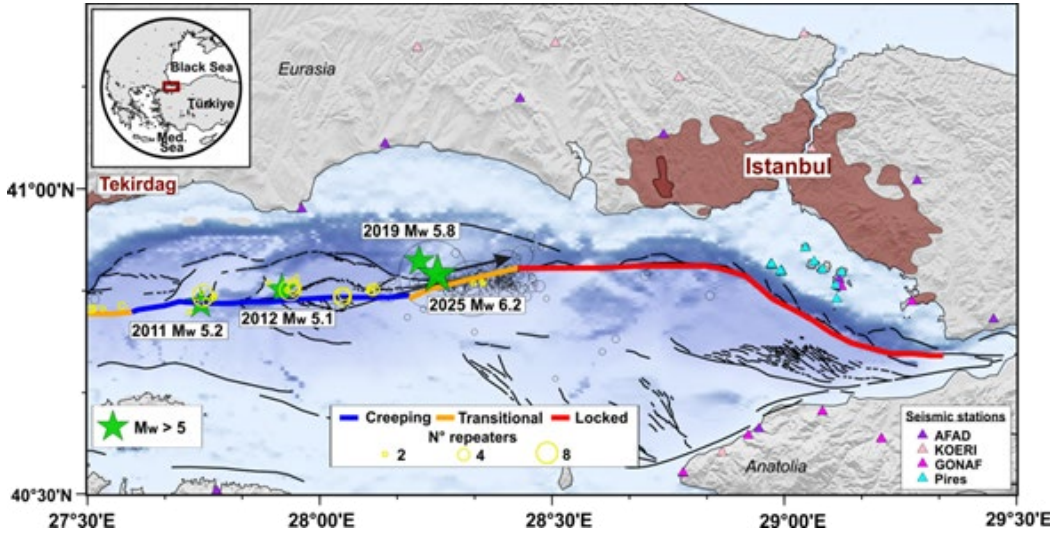
Şekil 12. Kuzey Anadolu Fayı boyunca 1939-1999 arasında gözlenen batıya doğru deprem göçü 1b. KAF boyunca depremlerin göçünün zamanla değişimi (Barka, 1996; Stein vd., 1997).

Büyük depremlerin göçü her zaman çok düzenli bir davranış göstermediği yukarıdaki şeklin b grafiğinde de gösterilmektedir. Kuzey Anadolu Fay Zonunda 1939-1992 arasındaki batıya göçün; 1254-1784 ve 967-1050 yılları arasında ise doğuya doğru olduğu gösterilmiştir. Bu göç düzenleri arasında bazı depremlerin göç eden yönün tersinde olduğu da bir başka bu tür düzensizliklere örnektir. Yukarıda 1992 yılında tespit edilen batıya göç sonucunda 1999 Kocaeli depremi bu göçü izlerken 1999 Düzce depremi bu düzeni bozan bir deprem olarak Kocaeli'nin doğusunda meydana gelmiştir. Benzer şekilde 1949 depremi 1944 depreminin batısında değil fayın en doğusunda meydana gelen bir depremdir. Deprem oluş düzenlerinin de çok düzenli bir yapıda olmayacağını, depremlerin oluşum mekanizması açısından karmaşık olaylar olduğunu ve depremlerin meydana geldiği yer kabuğunun yapısının çok karmaşık olduğunu unutmamak gerekir.

### 5.2.2 İstanbul Yakın Çevresinde Doğuya Doğru Gözlenen Göç

Son yıllarda İstanbul'un yakın çevresinde meydana gelen bazı orta büyüklükte depremlerin, dış merkezlerinin zaman içinde doğuya doğru göç ettiği yönünde Garzon vd. (2025) tarafından bilimsel değerlendirmeler yapılmıştır (Şekil 13). Bu tür göçler genellikle: - Ana Marmara Fayı boyunca gerilimin yerel olarak yeniden dağılması, - Fay segmentleri arasındaki etkileşim, - Artçı veya tetiklenmiş depremlerin sıralı gelişimi ile ilişkilidir.

Burada kritik nokta şudur: Bu tür göçler, kısa mesafelerde ve sınırlı zaman aralıklarında gözlenen yerel süreçlerdir. Bu bölgede meydana gelen orta büyüklükteki depremlerin daha uzun sürelerde incelenmesinde elde edilecek sonuç bu tezi destekler nitelikte değildir. Doğrudan bu sonucu büyük bir depremin habercisi olarak yorumlanmaları bilimsel açıdan doğru değildir.



Şekil 13. İstanbul çevresinde gözlenen yerel ve kısa ölçekli deprem göçü (Garzon vd., 2025)

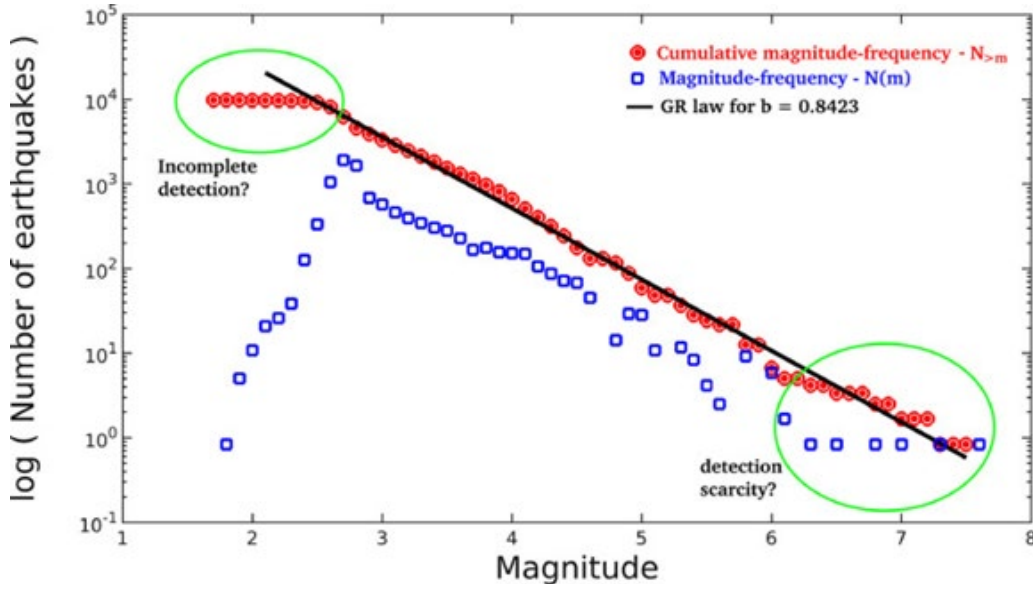
## 6. Deprem Sayıları Ne Anlatır? Küçük Depremler Çok, Büyük Depremler Az Sayıda Olur

Deprem kataloglarına bakıldığında, küçük depremlerin sayıca çok fazla, büyük depremlerin ise oldukça az olduğu görülür. Bu durum, bilim insanlarının uzun zamandır bildiği temel bir kuraldır.

### 6.1 Deprem Oluş Sayıları Aletsel Büyüklük İlişkisi

Bu ilişkiyi özetleyen  $b$  değeri, bir bölgede büyük depremlerin mi yoksa küçük depremlerin mi baskın olduğunu anlatır: -Düşük  $b$  değeri, genellikle daha büyük depremlerin görece olarak baskın olduğu bölgeleri, yüksek  $b$  değeri ise küçük depremlerin ağırlıkta olduğu karmaşık fay alanlarını belirtir (Şekil 14).

Gutenberg-Richter (1944) yasası olarak bilinen grafiksel gösterim aslında deprem büyüklüğü arttıkça deprem sayısının nasıl hızla azaldığını gösteren basit ve renkli bir grafikdir. Ancak, uzun dönem büyük depremlerin olasılık hesaplamasında ve bir bölgenin sismotektonik etkisinin belirlenmesinde kritik öneme sahip olan  $b$  değerinin hesaplandığı sismolojide çok önemli bir yasadır. Bir bölgede  $b$  değeri genellikle ortalama olarak 1 değerine sahip olur.  $b$  değerinin 0.5 değerine doğru azalması bölgede deprem riskinin arttığını gösteren önemli bir değerdir. Artçı depremler veya deprem fırtınaları olan bölgelerde ise  $b$  değeri 1 değeri olan normal değerden çok daha yüksek değerlere sahip olmaktadır.



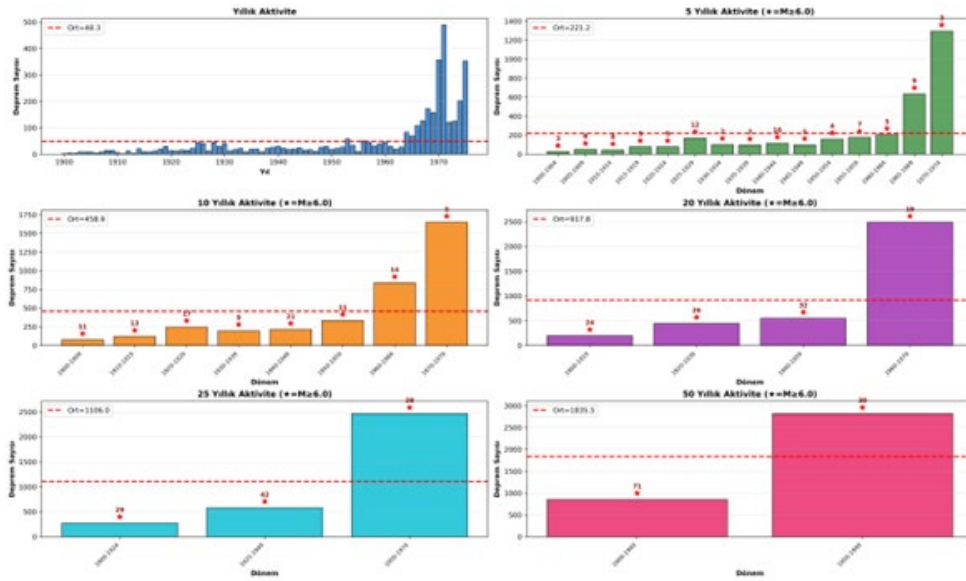
Şekil 14. Depremlerin aletsel büyüklüğü ve oluş sayısı arasındaki ilişki: Gutenberg-Richter yasası, (Silva, 2021)

Bir bölgede elde edilen uzun süreli deprem verilerinden farklı yöntemlerle elde edilen b-değeri 3 farklı olasılık modeli kullanılarak o bölge için uzun zaman deprem önceden belirleme yöntemi olan olasılıksal deprem tahmin hesaplarında kullanılan en temel parametredir. Bir bölgenin önümüzdeki 10,20, 30,...100 yıllık deprem olma olasılığı b-değeri analizinden elde edilen değer ve bu değer hesaplandığı veri setinden elde edilir ve mutlaka olasılık sayısal bir değerle ifade edilmelidir. Örneğin İstanbul ve yakın çevresini etkileyecek 7,3 ve daha büyük bir depremin önümüzdeki 30 yılda olma olasılığı %47 olarak belirlenmiştir (Murru vd., 2016). Bu çalışmada uzun dönem depremsellik verisi kullanılmış olup b-değeri ve olasılık analizleri ile bu sonuç elde edilmiştir. Bu değer aslında büyük bir depremin hemen olacağını söylememektedir. Olasılık olarak hala hazırlanmak, zarar azaltacak çalışmaları gerçekleştirecek zamanımızın olduğu yorumunu yapmak mümkündür. Ancak, bu tür hesapların bir olasılık hesabı olduğunu unutmadan ve bu sonuçlara bakmadan İstanbul ve civarını etkileyecek her bir yıkıcı deprem için hazırlanmanın önemini unutmadan; zaman kaybetmeden mutlaka toplumun her kesiminin büyük bir seferberlikle gelecekte meydana gelecek yıkıcı bir deprem için hazırlanması gereklidir.

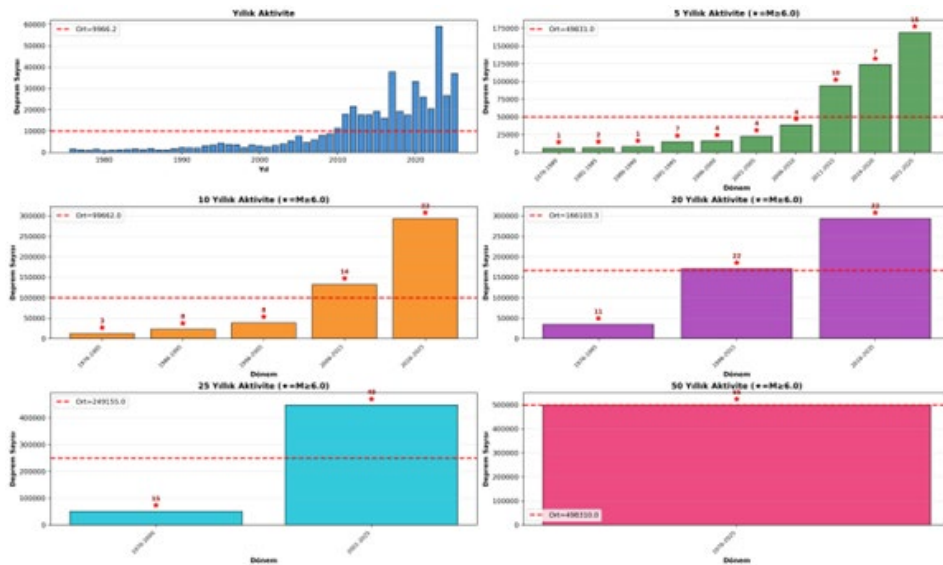
Depremeler yukarıda da anlatıldığı gibi farklı oluş düzenleri ile meydana gelmektedir. Öte yandan 1900 yılı ve öncesindeki tarihsel dönemlerde meydana gelen depremler hakkındaki bilgilerimizin yetersizliği; meydana gelen depremlerin karmaşıklığı zaman zaman bu oluş düzenlerinden çok farklı sonuçlarla depremler meydana gelmekte ve birçok öngörüyle yerle bir etmektedir. Nitekim 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi sismik boşlukta olması beklenen bir depremken; bu depremden 9 saat sonra olan Elbistan depremi birçok deprembilimci açısından sürpriz oldu. Nitekim 9 saat gibi kısa bir sürede meydana gelen ikiz deprem olayı Türkiye'nin bilinen deprem tarihinde bir ilki oluşturmuşken; benzer bir durum son dönemde Sındırgı'da meydana gelmiş ilk olaylardandır. Sismologlar deprem oluş düzenlerini belirlemeye ve depremlerin gerek kırılma mekanizmaları gerekse olmadan önce tahmin ve belirleme çalışmalarını sürdürmeye devam etmektedirler. Ancak, depremlerin iç merkezi bizlerin erişemeyeceği derinliklerde olması sebebiyle depremin kaynağı olan odak noktasındaki ölçümleri yerinde gözlemlemek ve ölçmek hala mümkün değil. Öte yandan depremi oluşturan gerilme birikimini de odak noktasında doğrudan ölçecek bir yöntem henüz yoktur. Bu nedenle bilim ve teknoloji geliştikçe; örnek olaylar çoğaldıkça depremlerin oluşumu ve önceden tahmin, konusunda ilerlemeler olacaktır. Bu tür çalışmalar bilim insanları tarafından sürdürülmekte olup, toplumun yapması gereken bu tür gelişmeleri beklemek yerine oluşacak depremlerden korunacak önlemleri almak ve gerekli, olan hazırlıkları yapmak olmalıdır.

## 6.2 Deprem Etkinliğinin Zamanla Değişimi

Bu aşamada deprem oluş düzenleri arasında bahsedilen diğer bir tanım da deprem etkinliğinin artışı veya azalması olarak nitelenen deprem etkinliğinin zamanla değişimidir. Bir bölgede gerek geri plan deprem etkinliği sürerken deprem oluş sayılarında bazı dönemlerde artışlar olabilmekte; bazı dönemlerde ise meydana gelen deprem sayısında azalmalar olabilmektedir. Ancak bu tür deprem etkinliğinin belirli bir süre için karşılaştırılması yapılırken dönemleri birbiri ile kıyaslarken ülkedeki deprem istasyon sayısının dikkate alınmaması önemli yorum yanlışlarına sebep olmaktadır. Aşağıda Şekil 15 ile ülkemizde meydana gelen depremlerin 1900-1975 yılları arasındaki dağılım grafiği verilmiştir. Şekil 16 da ise 1976-2025 yılları arasındaki depremlerin sayısal değerleri gösterilmektedir. Dördüncü grafikte ise ülkemizde meydana gelen depremlerin 1900-2025 yılı Eylül ayı sonuna kadar olan grafik gösterilmektedir.



**Şekil 15.** Türkiye deprem etkinliğine ait istatistik (1900-1975 dönemi). Deprem verileri B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE, BDTİM'den alınmıştır. Çubuk grafik üstündeki kırmızı yıldızlar aletsel büyüklüğü 6,0 ve daha büyük depremlerin sayısını ifade etmektedir.



**Şekil 16.** Türkiye deprem etkinliğine ait istatistik (1976-2025 dönemi). Deprem verileri B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE, BDTİM'den alınmıştır. Çubuk grafik üstündeki kırmızı yıldızlar aletsel büyüklüğü 6,0 ve daha büyük depremlerin sayısını ifade etmektedir.

Yukarıdaki şekillerde kaydedilen deprem sayılarının yıllara göre dağılımına bakıldığında özellikle son 15 yıl içerisinde kaydedilen depremlerin sayısında çok önemli artışlar gözlenmektedir. Deprem kayıtlarının 1900-1975 yılları dönem aralığındaki sayısı ile 1976-2025 yılları arasındaki sayılarında da çok önemli bir fark bulunmaktadır. Bunun temel sebebi ülkemizde kurulu bulunan deprem istasyon sayısının 1900-1975 döneminde oldukça az olmasıdır. Nitekim, 1976 yılında Marmara Bölgesinde 9 istasyondan kurulu olan MARNET deprem ağı bölgesel ve sayısal bir ağ olup gerek Marmara Bölgesindeki küçük depremleri gerekse ülkemizin diğer bölgelerindeki hissedilir büyüklükteki depremleri kaydetmeye başlamıştır. Deprem istasyonlarındaki sayısal artış 2000 ve 2010 yıllarında ivme kazanarak yeni deprem kayıt istasyonları devreye alınmış ve son yıllarda bu sayı Kandilli Rasathanesi ve DAE tarafından 312 istasyona ulaşmıştır (BÜ KRDAE, BDTİM Web sitesi, 2026). 2010 yılından itibaren deprem istasyon sayısının ülke genelinde yaygınlaşması ve aralarındaki uzaklığın azaltılması sayesinde kaydedilen deprem sayılarında önemli artışlar gözlenmektedir. Ayrıca çalıştırılan deprem istasyonlarının çalışır durumda tutularak deprem ağının performansı kaydedilen deprem sayılarını etkileyen operasyonel kararlardır. Bölgesel ve ülke çapındaki deprem etkinliklerini yorumlarken mevcut deprem istasyon sayısını bilmeden bu sayılara bakarak yorum yapmak oldukça yanlıştır. Bir ülkenin veya bölgenin deprem etkinliği zaman zaman artış gösterip zaman zaman daha sakin bir deprem etkinliğine sahip olabilir. Örneğin 2010 yılında ülkemizde meydana gelen tüm depremlerin sayısı 11.000 civarındayken, 2015 yılında 15.000, 2016 yılında 13.000; 2017 yılında ise yaklaşık 34.000 kadardır. Halbuki bu yıllarda aletsel büyüklüğü 4,0 ve daha büyük deprem sayıları 2010 yılında 142; 2015 yılında 163; 2016 yılında 191, 2017 yılında ise 288 tanedir. Bu sayılar 2018 yılında tüm depremler için 18.000 civarındayken M4,0 ve daha büyük deprem sayısı 123 olarak kaydedilmiştir. Deprem sayılarındaki asıl önemli artış 2023 yılında Kahramanmaraş depremleri ve onların artçı deprem etkinliğindeki artıştan kaynaklıdır.

Toplumun bir bölgedeki deprem sayısına bakarak yorum yapması yanlıştır fikirlere yol açabilecektir. Bu nedenle bu tür deprem istatistiklerinin bu alanda uzman sismologlarca yapılarak gerekli açıklamaların bu uzmanlar tarafından yapılması doğru bilgi ve yorum açısından çok önemlidir.

## 7. Değerlendirme: Felaket Senaryoları, Gerçekler ve Olasılıklar

Depremler söz konusu olduğunda, özellikle büyük şehirler için felaket senaryoları medyada sıkça yer bulmaktadır. Bu senaryoların bir kısmı bilimsel verilere dayanırken, önemli bir bölümü ise eksik ya da yanlıştır yorumlara dayanmaktadır.

### 7.1 İstanbul ile ilgili sık dile getirilen bazı iddialar

- **Büyük bir deprem İstanbul için felaket olacak!**

İstanbul'un içinden geçen ve büyük bir deprem oluşturacak herhangi bir ana fay parçası bulunmamaktadır. Deprem üretmesi beklenen ana fay segmenti Marmara Denizi altındadır ve riskin büyüklüğü büyük ölçüde yapı stoku ve zemin koşullarıyla ilişkilidir. Bu iddiayı öne süren araştırmacıların yaptığı herhangi bir deprem senaryo çalışması bulunmamaktadır ve çökeceği tahmin edilen bina sayısının bilimsel yöntemlerle yapılan hiçbir deprem senaryosuyla uyuşmadığı bilinmektedir. Ayrıca, son dönemlerde olan ve büyük hasar oluşturan depremlerin yüzey kırığı ve dış merkezi şehirlerin içinden geçmekte ve dışmerkez yerleşim yerlerinin altında veya çok yakınındadır. İstanbul ve Tekirdağ'ı etkileyecek bir depremi üretecek fay bu şehirlerin kıyısına en az 12-25 km uzaklıktadır. Bu deprem hasarını etkileyecek önemli bir ayrıntıdır.

- Fayın olası yırtılma doğrultusu, fayın konumuna bakıldığında Doğu-Batı doğrultusunda olması beklenmektedir. Dolayısıyla fayın yırtılma doğrultusu İstanbul'un en riskli yapı stokunun yoğun olduğu Avrupa Yakası'nın iç kesimlerine doğru olmayacaktır. Adalar fay segmentinin yırtılma doğrultusu İstanbul'un Avrupa Yakası doğrultusunda olup bu segmentin deprem üretme potansiyeli hakkında bazı spekülasyonlar hala sürmektedir. Bu fay için en kritik bilgi 1894 depreminin nerede olduğudur. Bazı araştırmacılar 1894 İstanbul depreminin olası lokasyonunun Adalar Fay segmenti olduğu iddiasında bulunmuşlardır. Bu fay ve 1894 depremi ayrı bir yazıda tartışılacak önemli bir konu olduğu için bu konuyu burada kapatıp bir sonraki

yazıda ele alınanın daha doğru olacağını düşünüyorum.

- İstanbul'da bulunan zemin özellikleri kalın alüvyon sahalara sahip illerle olan Erzincan, İzmir, Hatay, Bursa, Kahramanmaraş gibi illerdeki kadar geniş bir alanda mevcut değildir. İstanbul'da bulunan alüvyon sahaların derinliği de benzer şekilde bu iller gibi değildir. İstanbul'un kötü zemin olarak nitelenen zeminleri sınırlı bölgelerde bulunmaktadır. Son dönemde gerek dünyada gerekse ülkemizde meydana gelen bazı depremlerde hasarın etkisini artıran deprem dalgasının büyütme etkisi İstanbul'da yoğun yumuşak ve suya doygun zemin bulunan iller gibi olmayacağı aşikardır.

- Olası bir Marmara depreminde hasarın dağılımı; yalnızca fayın konumuna değil, zemin özelliklerine, yapı kalitesine, mühendislik uygulamalarına, bina yapım süreçleri ile binalarda insanların yaptığı kolon kesme ve benzeri yapısal bütünlüğe zarar verecek eylemlere bağlıdır. Nitekim, 23 Nisan 2025 tarihinde Silivri açıklarında meydana gelen bir deprem Mw6,2 büyüklüğünde oluo hasra yaratabilecek nielikte bir depremdir. Gerek depremin denizde olması, gerek yırtılma doğrultusu gibi nedenlerle bu deprem İstanbul genelinde hissedilmesine rağmen önemli bir yıkım yapmamıştır. Bu aslında İstanbul için çizilen felaket senaryolarının aslında bilimsel temelden yoksun olduğunu kanıtlayan bir test depremidir. Deprem herhangi bir yıkım yapmamasına karşın (bu depremde 2 tane metruk bina yıkılmış olup bunlardan bir tanesi zaten daha önce yanmış ve terk edilmiş bir bina, diğeri de yıllarca boş, bakımsız ve terk edilmiş bir binaydı) halkın deprem anı ve sonasındaki davranışları maalesef yaralı sayısını artırmış, ulaşım ve iletişim sistemlerinde sorunlar oluşmuştur.

## 8. Sonuç

Ülkemiz gerek tarihsel dönemler gerekse son 125 yılda yaşadığı birçok yıkıcı deprem nedeniyle bir deprem ülkesidir. AFAD'ın 2018 yılındaki bir raporuna göre meydana gelen 77 depremle dünyanın deprem açısından en öncelikli 4'ncü ülkesidir AFAD, 2018). 2018 yılından sonra da ülkemiz birçok hasar yapıcı ve korkutucu depremle yüzleşmiştir. Meydana gelen 6 Şubat 2023 depremleri asrın felaketi olarak nitelendirilmiş olup aslında ülkemizin ve toplumumuzun depremlere karşı ne kadar kırılgan olduğunu bir kez daha bize hatırlatmıştır. Maalesef ülkemizde depremler olmaya devam edecek. Bu depremlerin zararını azaltmak deprem olacak illerin adını sıralamak değildir. Yerbilimciler olarak büyük deprem olacak sismik boşlukları bilmekteyiz. Depremin olacağı yerleri ve olası büyüklükleri bilmek depremi önceden bilmek değildir. Oluş zamanını bilmeden ve bu 3 bilgiyi bilimsel yöntemlerle elde ederek yetkili kurullara onaylatmadan yapılan söylemler tamamen şahsi yorumlardır. Henüz ülkemizde de dünyada da büyük depremi kısa veya çok kısa süre önce bilerek kamuoyuna bilgilendirme durumu yaşanmamıştır. Dünyada önceden bilinen deprem Çin'de 1975 yılında meydana gelen Haicheng depremi önceden belirlenerek başarılı bir tahliye yapılmasına karşın yine Çin'de bu depremden yaklaşık 1.5 yıl sonra yakın bir bölge olan Tangshan depreminde 242.000-655.000 kişinin ölmesiyle sonuçlandığına dair yayınlar bulunmaktadır.

Yukarıda da kısaca anlatılmaya çalışılan deprem oluş düzenlerinden bazıları deprem önceden belirleme araştırmalarında yaygın olarak kullanılan önemli öncül belirtilerdir. Ancak, gerek H. Kanamori, gerek K. Hamada ve se deprem önceden belirleme araştırmaları yapan yüzlerce uzman her bir deprem öncül belirtinin bütün büyük depremler öncesinde doğada görülmediği; bazı depremlerde görülen öncül belirti ve oluş düzeninin birbirine yakın faylarda meydana gelen depremlerde bile görülmediği gerçeğidir. Bunun temel sebebi yukarıda da açıklanmaya çalışıldığı gibi hem depremin doğası gereği bir kaotik bileşen sahip olması hem de depremlerin meydana geldiği derinliklerin ve yerkürenin çok heterojen bir yapıda olmasıdır. Tüm bu karmaşıklığın yanı sıra sismoloji bilim uzmanlığı olmayan kişilerin deprem oluşumu ve depremlerin oluş düzeniyle yaptığı kişisel yorumları toplumdaki kafa karışıklığını artırmakta; depremlere hazırlanmak yerine birçok kişi ve medya deprem kâhinleri ve depremi bilen kahraman arayışında olmaktadır. Henüz depremi önceden bilecek dünyada ne bir kişi ne bir kurum ne de bilimsel bir yöntem vardır. Bu alanda yapay zekâ bir umut olarak görülmekte olup yine toplumun bu konuda beklentisini yanlış yönlendirecek yorum ve yayınlar bulunmaktadır. Unutulmaması gereken husus yapay zekâ deprem ölçümü yapmaz, depremi oluşturan odak noktasındaki biriken gerilmeyi, jeolojik ve reolojik ortam ve koşulları ölçmez ve deprem öncesi doğada görülen ve depremi haber verdiği söylenen öncül belirtileri gözlemleyemez. Yapay zekâ ancak makine öğrenmesi veya büyük veri analitiği gibi

konularda kendini eğiterek birçok depremde görülen genel deprem oluş düzenlerinden bir yaklaşım yaparak bölgesel olasılık hesaplarını elde edebilir. Yerbilimciler depremi oluşturan yer kabuğundaki inceleme, araştırma ve analizlerini sürdürmeye devam ederek elde edilen her bulgu yapay zekâ veri tabanlarına veri üretecektir. Bilim insanları bu çalışmalarını yapmaya devam ederken toplumda yine bilim insanlarıncı yapılan eksik ve şahsi yorumlara inanmak yerine ülkenin bir deprem ülkesi olduğu gerçeğini unutmamak zorundayız. Deprem zararlarını azaltan her çaba, olası depreme karşı yapılacak her türlü hazırlık sadece merkezi hükümet, sadece belediyelerin değil kurumların, şirketlerin ailelerin ve her kişinin yapması gereken çalışmalardır. Toplumda sizlere depremin olacağı yeri ve büyüklüğünü söyleyecek kâhin aramanıza, bir süper kahraman beklemenize gerek yok. Oluş zamanını bilmediğiniz bir depremden korunmanızın en basit ve kolay yolu aile afet planı ve kurumların ise afet ve acil durum planıdır. Olası depremlerin zararını azaltacak yegâne davranış bu planlar, afet bilinci eğitimleri, ev ve işyerlerinde sık sık yapılması gereken doğru ve ciddi tatbikatlardır. 1-7 Mart Deprem haftası nedeniyle bu tür bir hazırlığın sadece sizleri değil, ailenizi, komşularınızı ve en önemlisi çocuklarınızı koruyacağını unutmamanız gerekir. Afet bilinci bir kültürdür ve kuşaktan kuşağa aktarılan davranışlar, eğitimler ve sık yapılan tatbikatlarla oluşur. Siz ebeveynler bu tür hazırlıkları yapmazsanız çocuklarınız da sizleri örnek alıp yapmayacaktır. Son söz, afete hazırlık sizden başlar!....

## KAYNAKÇA

- Abdelnaby, A.E., (2012) Multiple Earthquake Effects on Degrading Reinforced Concrete Structures, PhD Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Barış, Ş., Ito, A., Üçer, S. B., Honkura, Y., Türkelli, N., Yılmaz, M., Pektaş, R., Işıkkara, A. M., & Hori, S. (2002). Microearthquake activity before the İzmit earthquake in the eastern Marmara region, Turkey (1 January 1993 - 17 August 1999). *Bulletin of the Seismological Society of America*, 92(1), 394-405. <https://doi.org/10.1785/0120000580>
- Barış, Ş., Nakajima, J., Hasegawa, A., Honkura, Y., Ito, A., & Üçer, S. B. (2005). Seismic attenuation tomography beneath the Marmara region. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 151(3-4), 127-141. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2005.02.003>
- Barka, A. (1996) Slip Distribution along the North Anatolian Fault Associated with the Large Earthquakes of the Period 1939 to 1967. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 86, 1238-1254.
- Bekaert, D. (2014) Earthquake threat to Mexico City from the Guerrero seismic gap, <https://climateandgeohazards.wordpress.com/2014/04/19/guest-blog-earthquake-threat-to-mexico-city-from-the-guerrero-seismic-gap/>
- CIRES Web page, (2026), <https://cires1.colorado.edu/~bilham/Honshu2011/Honshu2011.html>
- Demirtaş, R., Yılmaz, R., (1996) Seismotectonics of Turkey, "Preliminary approach to earthquake forecasting based on long-term variations in seismic activity and present seismicity." Publ. Of Ministry of Public Works and Settlement, pp 95, June 1996, Ankara.
- Farrell, J., S. Husen, and R. B. Smith (2009), Earthquake swarm and b-value characterization of the Yellowstone volcano-tectonic system, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 188, 260-276, doi:10.1016/j.jvolgeores.2009.08.008.
- Gutenberg, B., & Richter, C. F. (1944). Frequency of earthquakes in California. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 34(4), 185-188.
- Habermann, R. E., (1981) Precursory seismicity patterns: Stalking the mature seismic gap In *Earthquake Prediction: An International Review*, Maurice Ewing Series, vol. 4, (ed. D. Simpson and P. Richards) (American Geophysical Union, Washington DC. pp. 29-42.
- Hamada, K. (1991) Unpredictable earthquakes. *Nature* 353, 611-612. <https://doi.org/10.1038/353611c0>
- Honshu Mw=9 Earthquake 11 March 2011 (2011) <https://cires1.colorado.edu/~bilham/Honshu2011/Honshu2011.html>
- Kanamori, H. (1981). The nature of seismicity patterns before large earthquakes. In D. W. Simpson & P. G. Richards (Eds.), *Earthquake Prediction: An International Review*, Maurice Ewing Series, Vol. 4 (pp. 1-19). American Geophysical Union, Washington, D.C. <https://doi.org/10.1029/ME004p0001>

- Kandilli Rasathanesi ve DAE, BDTİM, <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/zeqdb/>
- Keilis-Borok, V., Knopoff, L., Rotwain, I.M., Sideonko, T.m., (1980) Burst of seismicity as long term precursors of strong earthquakes, *Journal of Geophysical Research Atmospheres* 85(NB2):803-812, DOI:10.1029/JB085iB02p00803
- McCann, W.R., Nishenko, S.P., Sykes, L.R. & Krause, J. (1979) "Seismic gaps and plate tectonics: Seismic potential for major plate boundaries." *Pure and Applied Geophysics*, 117(6), 1082-1147.
- Mitsunami, T. ve Kubotera, A. (1977) Recent seismic activity near Kumamoto City. *Progr. Abstr. Seism. Soc. Jpn.*, No. 2, 92.
- Mogi, K. (1963) Experimental study on the mechanism of the earthquake occurrences of volcanic origin. *Bull Volcanol* 26, 197-208 <https://doi.org/10.1007/BF02597286>
- Mogi, K. (1969) Some Features of Recent Seismic Activity in and Near Japan (2) Activity before and after Great Earthquakes. *Bulletin of the Earthquake Research Institute*, 47, 395-417.
- Mogi, K. (1979). Two kinds of seismic gap. *Pure and Applied Geophysics*, 117(6), 1172-1186. <https://doi.org/10.1007/BF00876213>
- Moshou, A. Spatial and Magnitude Distribution of Seismic Events in Santorini Island, January-February 2025: Tectonic or Volcanic Earthquakes? *GeoHazards* 2025, 6, 81. <https://doi.org/10.3390/geohazards6040081>
- Ohtake, M., Matumoto, T., & Latham, G. V. (1977). Seismicity gap near Oaxaca, Southern Mexico, as a probable precursor to a large earthquake. *Pure and Applied Geophysics*, 115(1-2), 375-385. <https://doi.org/10.1007/BF01637127>
- P. Martínez-Garzón et al., (2025) Progressive eastward rupture of the Main Marmara Fault towards Istanbul, *Science* 10.1126/science.adz0072.
- Stein, R., Barka, A., Dieterich, J. (1997) Progressive failure on the North Anatolian Fault since 1939 by earthquake stress triggering. *Geophysical Journal International*, 128, 594-604.
- Sergio Luiz E.F. da Silva, (2021)  $\kappa$ -generalised Gutenberg-Richter law and the self-similarity of earthquakes, *Chaos, Solitons & Fractals*, Volume 143, 110622, <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110622>
- Omori, F. (1894) "On the aftershocks of earthquakes." *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo*, 7, 111-200.
- USGS, Foreshocks, aftershocks - what's the difference? (2026) <https://www.usgs.gov/faqs/foreshocks-aftershocks-whats-difference>
- Utsu, T. (1961) "A statistical study on the occurrence of aftershocks." *Geophysical Magazine*, 30, 521-605.
- Wyss, M., & Habermann, R. E. (1988). Precursory seismic quiescence. *Pure and Applied Geophysics*, 126(2-4), 319-332. <https://doi.org/10.1007/BF00879001>
- Yamashina, K., Inoue, Y. (1979) A doughnut-shaped pattern of seismic activity preceding the Shimane earthquake of 1978. *Nature* 278, 48-50. <https://doi.org/10.1038/278048a0>

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

# MEGA ŞEHİRLERİN YÖNETİMİ İÇİN KENTSEL GÖSTERGELERİN GELİŞTİRİLMESİ



PROF.DR. THEO KÖTTER  
Bonn Üniversitesi Jeodezi  
Bölümü Öğretim Üyesi



DR. FRANK FRIESECKE  
Şehir Plancısı, Stuttgart

## Özet

Kentsel büyümenin yönetimi, 21. yüzyılın en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir. Şehirlerin kontrolsüz ve plansız bir şekilde genişlemesi sonucunda, bu hızlı süreç birçok farklı ekolojik, ekonomik, sosyal ve altyapısal sorun ve riske yol açmaktadır. Artan nüfus ve yüksek nüfus yoğunluğu, hızlanan kentsel gelişimle birleştiğinde, özellikle megakentler için doğal ve insan kaynaklı afetler açısından yüksek risk oluşturmaktadır.

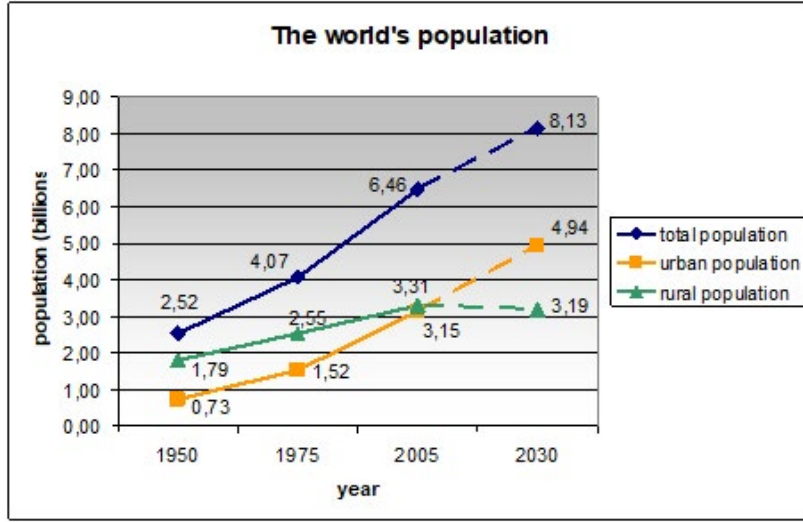
Bu makale, bir yandan devam eden kentleşme sürecindeki riskleri belirlerken, diğer yandan kentlerde acil sorunları ele almak için oluşan önemli fırsatlara işaret etmeyi amaçlamaktadır. Makalede ayrıca, megakentlerde farklı çevresel risklerin tanımlanması ve sürdürülebilir kentsel kalkınma, afet risk yönetimi stratejileri ve önlemleri oluşturmak için araç olarak kullanılabilir "Mekansal Bilgi Sistemleri" nin önemi tartışılacaktır. Bu sistemler, aşağıda açıklanacak olan farklı kentsel göstergelere dayanmaktadır. Son olarak, makalede arazi kullanımı ve şehir planlamasının kentleşmenin etkilerine nasıl katkı verdiği incelenecektir.

## 1. KENTLEŞMEDEKİ GÜNCEL EĞİLİMLER

21. yüzyıl, kentler ve kentleşmenin yüzyılıdır (Hall/Pfeiffer 2001). Kırsal toplumdaki daha kentsel bir topluma geçiş süreci olarak kentleşme (UNFPA 2007) hızla artmaktadır ve özellikle gelişmekte olan birçok ülkede önümüzdeki on yıllarda da artmaya devam edecektir. Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu'nun raporuna göre, insanlık tarihinde ilk kez 2008 yılında dünya nüfusunun yarısından fazlası kentsel alanlarda yaşamaya başlamıştır (UNFPA 2007). Günümüzde 3,3 milyar insan şehirlerde yaşamaktadır ve 2030 yılında bu sayının neredeyse 5 milyara ulaşması beklenmektedir. Toplam nüfus günde 280.000 kişi artarken, 1994 ile 2004 yılları arasındaki yıllık nüfus artışının %95'i az gelişmiş bölgelerde gerçekleşmiştir. Gelişmiş ülkelerde kentleşme esas olarak 19. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşirken, gelişmekte olan ülkeler artık kentsel büyümenin tam ortasındadır. Avrupa'da ise nüfusun %72'si kentsel alanlarda

yaşamaktadır (UNPD 2006). Kentleşme süreci durmuş olup ve yüksek motorizasyon oranı, refah, trafik ve iletişim altyapısının gelişmesiyle birlikte kentleşmeden uzaklaşma ve banliyöleşme süreci göze çarpmaktadır.

Sanayileşmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, gelişmekte olan ülkelerdeki kentleşme daha hızlı artmaktadır ve önümüzdeki yıllarda da artmaya devam edecektir. En yüksek büyüme, şu anda üçte ikisinden fazlası kırsal olan ve 2025 yılına kadar yarısı kentsel olacak olan Asya ve Afrika şehirlerinde gerçekleşmektedir. Tarım, beslenme ve tıp alanındaki devam eden ilerlemeler sayesinde kentsel nüfus daha önce hiç olmadığı kadar hızlı artmıştır.



**Şekil 1:** Toplam kentsel (urban) ve kırsal (rural) nüfuslar, 1950-2030 (Veriler BM Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı/Nüfus Bölümü'nden alınmıştır).

Örneğin, Doğu Afrika ülkeleri Burundi ve Ruanda'nın ortalama yıllık nüfus artış oranları %6'nın üzerindedir (2005-2010), bu da kentsel nüfusun her 13 yılda bir, iki katına çıkmasına neden olmaktadır (UNFPA 2007). Yüksek doğum oranı ve kırsal alanlardan artan göç, sözde "itici faktörler" (işsizlik, düşük konut ve altyapı standartları, eğitim olanaklarının eksikliği) ve "çekici faktörler" (ekonomik fırsatlar, cazip işler, daha iyi eğitim, modern yaşam tarzı) tarafından desteklenmektedir ve bu da oldukça dinamik bir büyüme sürecine yol açmaktadır. Bu kentsel genişlemenin çoğu şehirlerin yoksul bölgelerinde gerçekleşmektedir. Genellikle toplam nüfusu 10 milyon veya daha fazla olan metropol alanları olarak tanımlanan megakentlerin sayısı dünya çapında artmaktadır; 1950: 2, 1975: 4, 2003: 21, 2015: 23. Bunların üçte ikisi gelişmekte olan ülkelerde, özellikle Güneydoğu Asya'da bulunuyor. 2003 yılında megakentlerde 283 milyon insan yaşıyordu, bunların 207 milyonu gelişmekte olan ülkelerde, 171 milyondan fazlası Asya'daydı. 2015 yılında dünya çapındaki megakentlerin toplam nüfusu yaklaşık 359 milyon olacak ve Jakarta, Delhi, Dakka ve Karacî'de olduğu gibi gelecekteki büyüme oranı da yüksek olacaktır. Bu kentlerin nüfusları 1975 ile 2003 yılları arasında üç katına çıkmış olup BM'nin 2015 yılı megakent sayısı tahminlerine göre, Tokyo (36,2 milyon), Bombay (22,6 milyon), Delhi (20,9), Mexico City (20,4 milyon) ve São Paulo (20,0 milyon), her biri 20 milyondan fazla nüfusa sahip, dünyanın en büyük beş megakenti durumundadır. 100 yıl önce Londra (6,5 milyon) en büyük şehirdi (New York'tan bir milyon daha fazla nüfusa sahip), bugün ise küçülmektedir.

Hızlı kentleşme süreci ve megakentlerin artan sayısı, birçok farklı çevresel, ekonomik ve sosyal sorun ve riske yol açmaktadır. Bu etkiler, özellikle bazı şehirlerdeki nüfus her 10-15 yılda bir iki katına çıktığında, kalkınmanın sürdürülebilir bir şekilde yönetiminde kentsel politikalar ve kentsel planlama stratejileri açısından zorluklara neden olmaktadır.

Kentsel yığılmaların, metropol alanların ve megakentlerin uluslararası politika ve bilimin odağında olmasının

nedeni, muazzam arazi tüketimi, hava kirliliği, su kıtlığı, yoksulluk, sosyal ayrışma ve kırılabilirlik gibi küresel çevre üzerindeki ciddi etkileridir. Kentleşme ve megakentler üzerine çok sayıda ulusal ve uluslararası ağ ve araştırma faaliyetinin de gösterdiği gibi, daha fazla ve daha iyi kentsel gelişim stratejilerine, uzun vadeli arazi politikalarına ve etkili bir kentsel yönetime açıkça ihtiyaç vardır (Kraas 2007).



Şekil 2: Dünya megakentlerinin 2015 yılı mekânsal dağılımı.

## 2. KENTLEŞMENİN ETKİLERİ VE MEGA KENTLERİN YÖNETİMİNE YÖNELİK KENTSEL GÖSTERGELER

Megakentlerin aşağıdaki özellikleri, bu yığılmaları bilim, politika ve ekonominin odak noktasına getiren tipik özellikler olarak belirtilmelidir. Bu özellikler, bölgesel ve küresel kalkınma için birçok ciddi riskin yanı sıra potansiyel faydalar da içermektedir. Gelecekteki hedef, megakentlerin gelişimini izlemek ve yönlendirmek için bir “Kentsel Göstergeler Sistemi” kurmak olmalıdır. Megakentlerin temel özelliklerine dayanarak, en önemli göstergeler aşağıda verilmektedir.

- **Yoğunluk:** Megakentler, nüfus, endüstriyel varlık ve üretim, sosyal ve teknik altyapı açısından en yüksek yoğunluğa sahiptir. Metropol alanları ve özellikle megakentler, küresel ekonominin giderek daha fazla merkezi ve kavşak noktası haline gelmektedir. Siyasi ve ekonomik karar merkezleri olarak oynadıkları önemli rol ile ulusal ve uluslararası gelişmelerin öncüsüdürler. Ayrıca, bu bölgelerde çok sayıda yüksek nitelikli ve “ucuz” vasıflı iş gücü mevcuttur ve sermaye birikiminin yoğunlaşması, onları yatırım için cazip kılmaktadır. Kentsel yığılmalar ve megakentler büyük miktarda gelir sağlar ve yerel ekonomileri, kırsal çevreleri için önem taşır.

En önemli gösterge: - Nüfus yoğunluğu (= insan nüfusunun mekansal yoğunluğu)

- **Büyüme dinamikleri:** Megakentler, mekansal ve demografik büyüme, arazi kullanımındaki değişim ve çoğunlukla kentsel planlamanın olmadığı yerleşim amaçlı arazi tüketimi alanlarında en yüksek dinamiklere sahiptir. Ayrıca, resmi ve gayri resmi kentsel ekonomik sektörler de yüksek dinamik bir seviyededir. Yerel, bölgesel ve küresel pazarlar ve uluslararası ekonomik dolaşım ile olan bağlantı, çeşitli artan ekonomik faaliyetleri tetikler; bu nedenle megakentler, kentsel alanların çevresindeki bölgelerde de ekonomik büyümeyi başlatma potansiyeline ve gücüne sahiptir.

Önemli “büyüme” göstergeleri:

- o Toplum: Nüfus artış hızı
- o Ekonomi: Reel GSYİH büyüme hızı
- o Arazi: Banliyöleşme oranı, arazi sızdırmazlık oranı

• Yerleşim, altyapı ve arazi mülkiyeti: Çoğu yerleşim yerinde ve megakentte, kentsel planlama ve kamu altyapısı, uygun ve sürdürülebilir bir yapı elde etmek için kentsel gelişmeyi sadece kısmen yönlendirebilir. Kentlerin genişlemesi, kentsel gelişim çalışmalarının ve kamu tesislerinin sağlanmasının her zaman öndedir. Geleneksel kentsel planlamanın aksine, megakentlerde gelişme, arazi kullanım planlamasının olmaması nedeniyle yasa dışı ilerler. Özellikle kaçak konut alanları ve çoğu zaman göçmenlerin kendileri tarafından inşa edilen kaçak konut alanları (gecekondu mahalleleri), yoğun bir yerleşim yapısına yol açar. Bu yerleşim alanlarının yasadışıluğu, esas olarak arazi mülkiyeti sisteminden kaynaklanmaktadır.

Çoğu durumda altyapı, toplu ve özel ulaşım, çöp toplama ve atık su arıtmalı kanalizasyon sistemleri verimli değildir veya mevcut değildir. Çoğu kent sakininin kanalizasyon sistemi yoktur ve yağmur suyu drenaj sistemleri tamamen yetersizdir. Bu durum çevre ve halk sağlığı açısından ciddi sonuçlar oluşturmaktadır.

*Önemli kentsel göstergeler:*

- o Gayri resmi yerleşimlerin sayısı ve boyutu (=resmi yerleşimlerin işgal ettiği yerleşim alanı)*
- o Arazi kullanım değişikliği (kirlenmiş arazi, terk edilmiş arazi, yeni gelişmeler, korunan alanların kaybı vb.)*
- o Kentsel altyapının niteliği/niceliği*

• **Sosyoekonomik eşitsizlikler:** Megakentlerde, göçmenlerin farklı geçmişleri nedeniyle çok çeşitli sosyal standartlar, sosyal parçalanma ve sosyokültürel çatışmalar görülebilir. Çok sayıda kentli yoksul, kamusal tesisler ve altyapıdan yetersiz bir şekilde yararlanmaktadır ve konut alanları genellikle daha güçlü ekonomik amaçlar ve arazi kullanımını nedeniyle geri planda kalmaktadır. Kentlerin gelişmesi ve genişlemesi, artan kentsel yoksulluğa eşlik etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun yaklaşık dörtte biri (1,2 milyar kişi) günde bir dolardan az bir gelire mutlak yoksulluk içinde yaşamaktadır (Dünya Bankası Kalkınma Raporu 2005). Chicago'daki daha yoksul bir konut bölgesinde ikamet eden biri, gelişmekte olan ülkelerdeki megakent sakinlerinin yaklaşık %80'inden daha iyi yaşam koşullarına sahiptir. Örn. Kalküta, Madras, Bombay ve Delhi'de nüfusun %50'sinden fazlası gayri resmi yerleşimlerde yaşamaktadır. Megakentlerdeki artan sosyoekonomik eşitsizlik ve sosyal uyum eksikliği en ciddi sorundur (BM-Habitat 2004).

*Önemli sosyoekonomik göstergeler:*

- o Yoksulluk Oranı*
- o İşsizlik oranı (= yıl boyunca işsiz erkek ve kadınların ortalaması)*
- o Ölüm oranı*

• **Riskler ve kırılganlık:** Megakentler doğal ve insan yapımı afetlere karşı oldukça kırılgandır: Kuralsız yerleşimlerin çoğu, sel, deprem, toprak kayması vb. olayların gerçekleşme olasılığının en yüksek olduğu afet eğilimli alanlarda yoğunlaşmıştır (Wisner 2003, BM İnsani İşler Koordinasyon Ofisi 2005). Hasarın büyük bir kısmının gelişmekte olan ülkelerde meydana geleceği ve yoksul insanlar ile etnik azınlıklar üzerinde dramatik bir etki yaratacağı açıktır. Düşük insani gelişmeye sahip ülkeler, dünya çapında doğal afetlere maruz kalan insanların yalnızca %11'ine ev sahipliği yapmalarına rağmen, afetlerden kaynaklanan kaydedilen ölümlerin %53'ünü oluşturmaktadır (UNDP 2004, s.10). Öncelikle plansız kentsel büyüme birçok farklı ekolojik, ekonomik ve sosyal soruna ve riske neden olur. Yüksek yoğunluk ve çok sayıda nüfus, hızlandırılmış kentsel gelişmeyle birleştiğinde, megakentler afet durumlarında en yüksek riski taşır. Toplumun ve insan çevresinin kırılganlığının yanı sıra afet tehditlerinin gelecekte de giderek artması beklenmektedir.

Dünya genelinde doğal afetlerden kaynaklanan kayıp potansiyelinin giderek daha fazla megakentler tarafından domine edilmesi nedeniyle, sigorta şirketi Munich Re, riskleri ve kayıp potansiyellerini şeffaf hale getirmek ve şehirler arasında karşılaştırmaya olanak sağlamak amacıyla bir Megakent Risk Endeksi geliştirmiştir (Munich Re 2004).

<sup>1</sup> Toprak sızdırmazlığı, sızdırmaz toprakların birçok işlevini kaybetmesi ve bunun sonucunda arazi verimliliği ve kalitesinin azalması nedeniyle önemli bir çevre sorunu olarak kabul edilmektedir. Zemin geçirimsiz malzemelerle kaplanırsa yağmur suyunu ememez ve artık biyokütle üretemez.

Önemli afet riski göstergeleri:

- o Ölüm riski
- o Ekonomik kayıp riski
- o Her tehlike türü için belirlenen kırılma oranı

• **Kentsel Yönetişim:** Kentsel Yönetişim devleti kapsar, ancak tabii ki özel sektör ve sivil toplumu da içerir. Dolayısıyla hem hükümetin sorumluluğunu hem de sivil katılımı ifade eder (UNFPA 2007). Megakentlerin karşılaştığı en büyük zorluklardan biri yönetilebilirlikleridir ve bu durum kentsel yönetim krizini ortaya koymaktadır. Deneyimler, sadece yukarıdan aşağıya stratejilere sahip merkezi yönetim biçimlerinin, megakentlerin kendi içlerindeki ve çevreleriyle olan geniş, oldukça dinamik ve karmaşık etkileşimler nedeniyle sınırlı kaldığını göstermektedir. Mekânsal planlama söz konusu olduğunda, ademi merkezîyetçilik ve nüfusun yoğun katılımıyla yenilikçi planlama süreçleri gerekli olmaktadır (Magel/Wehrmann 2001).

Kentsel/iyi yönetim özellikleri:

- o Katılım, hukukun üstünlüğü, şeffaflık, duyarlılık, uzlaşma odaklılık, eşitlik, etkililik, verimlilik ve hesap verebilirlik
- o Göstergeler: örneğin yolsuzluk endeksi

İyi bir yönetim, özellikle sürdürülebilir kalkınma ve afet riskinin etkili bir şekilde azaltılması için bir ön koşuldur (Magel/Wehrmann 2001). Ayrıca, iyi yönetim, yoksulluğun azaltılması ve BM Binyıl Kalkınma Hedefleri'ne ulaşılması için etkili bir araç olarak görülebilir. Aşağıdaki Tablo 1 de, bir megakentin mekânsal gelişimini değerlendirmek için temel göstergeler verilmiştir. Elbette bu, megakent göstergelerinin geliştirilmesi, doğru göstergelerin seçimi doğru **kalite kriterlerine** dayanmalıdır. Bu değişkenler için standart kriterler; geçerlilik, güvenilirlik, özgünlük, ölçülebilirlik, karşılaştırılabilirlik, maliyet etkinliği ve yedekliliktir (Birkmann 2006).

Megakentler için Gösterge Bazlı Kontrol Listesi	
Sosyal göstergeler	<input type="checkbox"/> Nüfus artış hızı <input type="checkbox"/> Nüfus yoğunluğu <input type="checkbox"/> Yaşam beklentisi oranı <input type="checkbox"/> Göç oranı (kırsal alanlardan göç ve göç) <input type="checkbox"/> Yoksulluk riski oranı <input type="checkbox"/> Toplumsal kutuplaşma oranı <input type="checkbox"/> Gelir dağılımındaki eşitsizlik oranı <input type="checkbox"/> Suç oranı <input type="checkbox"/> Konut sıkıntısının boyutu; gettolar, gecekondular, mahalleleri, gecekonduların sakinleri <input type="checkbox"/> İşsizlik oranı <input type="checkbox"/> Sağlıksız yaşam koşullarına sahip insanların oranı
Ekonomik göstergeler	<input type="checkbox"/> Yerel ekonominin/ekonomik yapının gelişimi <input type="checkbox"/> Reel GSYİH büyüme oranı <input type="checkbox"/> İşsizlik oranı <input type="checkbox"/> Toplu taşıma altyapısının erişilebilirliği <input type="checkbox"/> Ulaşım ağının kalitesi <input type="checkbox"/> Altyapı eksiklikleri; Aşırı yüklenen altyapılar <input type="checkbox"/> Afet durumunda ekonomik kayıp riski
Ekolojik göstergeler	<input type="checkbox"/> Araç emisyonları, sanayi vb. kaynaklı hava kirliliği; duman <input type="checkbox"/> Yeraltı suyu ve içme suyu kirliliği <input type="checkbox"/> Kanalizasyon arıtma kalitesi <input type="checkbox"/> Atık toplama ve bertaraf hizmetlerinin kapasiteleri <input type="checkbox"/> Arazi kapanma oranı <input type="checkbox"/> Banliyöleşme (kentsel yayılma) oranı <input type="checkbox"/> Terk edilmiş alanların sayısı ve boyutu <input type="checkbox"/> Yıllık olarak orijinal bitki örtüsünün tahribi; ormansızlaşma; flora, fauna ve biyolojik çeşitliliğe verilen zarar <input type="checkbox"/> Doğal afetler veya endüstriyel kazalara yönelik riskler

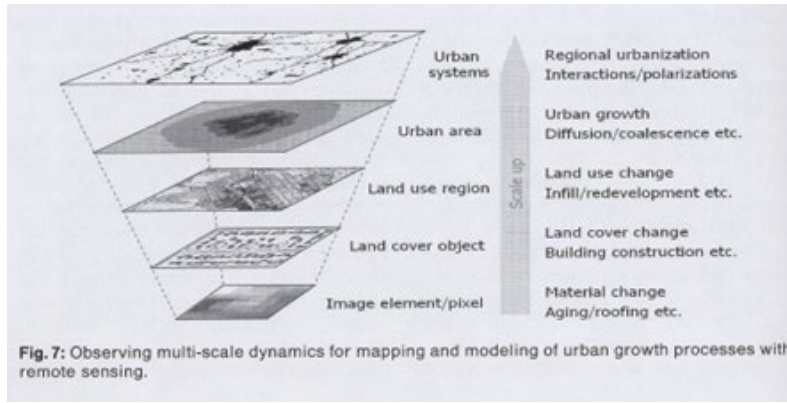
**Tablo 1:** Seçilmiş bazı çevresel megakent göstergeleri.

### 3. MEGAKENTLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL GELİŞİMİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR

#### 3.1 Megakentler İçin Mekânsal Bilgi Sistemlerinin Gerekliği Üzerine Düşünceler

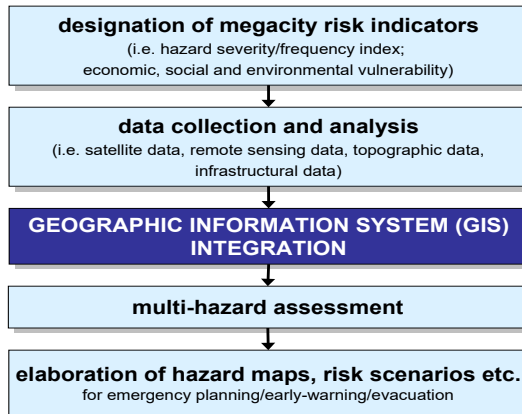
Megakentlerin çoğu, kasırga, sel ve deprem gibi ciddi doğal afetlere maruz kalmaktadır. Ayrıca, devam eden kentleşme süreci de dikkate alınmalıdır. Bu durum göz önüne alındığında, kentsel alanların izlenmesi ve analizi, günümüz megakentlerinin kontrolü ve afet risk yönetiminde çok önemli görevlerdir.

Bu nedenle, kentsel arazi örtüsü ve kullanımı, nüfus dağılımları ve yoğunluğu, sosyo ekonomik özellikler ve diğer kentsel dinamikler hakkında ayrıntılı mekânsal bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. 2. Bölümde, bu kentsel değişim ve gelişmeleri tanımlamak için çeşitli göstergeler sunulmaktadır. Veri toplama açısından, farklı verilerin kentsel değişim sürecinin operasyonel ölçeğine göre açıkça yapılandırılması çok önemlidir (Herold 2006). Şekil 3, nüfus artışının tetiklediği kentsel gelişimin izlenmesi durumunda olası ayrıntı düzeylerine sahip kavramsal bir yaklaşımı göstermektedir. Elbette analizin daha detaylı bir ölçekte yapılması, veri toplamada ek maliyetlere yol açabilir.



Şekil 3: Çok ölçekli bir yaklaşımla kentsel büyüme süreçlerinin izlenmesi (Herold 2006).

Ancak sadece kentsel metropol alanlarının verilerini toplamak ve analiz etmek yeterli değildir. Kentsel dinamik süreçleri ve karmaşık bağımlılıkları açısından farklı tehlike ve riskleri değerlendirmek ve bunları görselleştirmek için bu verilere dayalı bir coğrafi bilgi sistemine ihtiyaç vardır. Örneğin, uzaktan algılama verileri, kentsel büyüme senaryoları oluşturmak için diğer veriler veya göstergelerle (örneğin nüfus artış hızı) birleştirilebilir. Ayrıca, özellikle tehlike haritaları, yerel yönetimlerin yerel planlama kararları ve bir afet durumunda acil durum planlaması için bir temel olarak faydalı olabilir. Bazı durumlarda, daha açıklayıcı bilgiler içeren 3B görseller, haritalara kıyasla daha iyi bir izlenim oluşturmaya yardımcı olabilir. Şekil 4 de afetlere dirençli olabilmek konusunda megakentler için "mekansal bilgi sistemi" nin tasarımına bir örnek verilmektedir.



Şekil 4: Afet risk yönetimi için bir Megakent Bilgi Sistemi'nin iş akışı.

### 3.2 Sürdürülebilir Kalkınma Modelleri ve Stratejileri

Bir yandan megakentlerin gelişimi, diğer yandan sürdürülebilirlik birbirine zıt gibi görünmekte ve aynı anda bir arada yürüyememektedir. Yüksek arazi ve enerji tüketim oranları, günümüzdeki ciddi hava, su ve toprak kirliliği ve süregelen toplumsal parçalanma, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyusmamaktadır. Bu risk ve zorluklarla başa çıkmak için, plansız büyümeyi de göz önünde bulundurarak, kentsel ve çevresindeki kırsal alanları da kapsayan, merkezi olmayan bir yapıya dayalı bir mekânsal kavram ortaya konulmalıdır. Geçmişte farklı sürdürülebilir kalkınma modelleri tartışılmış olsa da, megakentleri 2. bölümde açıklanan karmaşık süreçlere karşı daha dayanıklı ve genel kabul görmüş bir model bulunmamaktadır. Kuşkusuz, yoğunluk, farklı arazi kullanımlarının birleşimi, çok merkezlilik ve toplu taşıma sistemleri ile kamu tesislerinin sağlanması unsurlarına odaklanan bir bölgesel yerleşim yapısı tasarlanmalıdır. Bunlar, kentsel sürdürülebilirliği hayata geçirmenin ön koşullarıdır.

Sürdürülebilir bir megakentin gelişimi için yol gösterici ilkeler ve temel hedefler sunan, ekonomik ve sosyal kalkınmaya yönelik acil planların, alan planlarının, ilçe planlarının, detaylı planların vb inşasına temel teşkil eden kapsamlı bir plan vazgeçilmezdir. Sürdürülebilirlik doğrultusunda, kentsel ve kırsal alanların merkez şehirle bütünleşmesi ve koordinasyonu temel bir ilke olmalıdır. Bu, “çok merkezli”, “çok eksenli” ve “çok seviyeli” bir kentsel mekânsal yapı gerektirir.

Megakentlerin kentsel gelişiminde, **kentsel politika ve planlama** stratejilerinde bir değişim esastır. Arazi mülkiyeti ve erişim güvenliği, nüfusun gelecekteki krizlere karşı kırılabilirliğini en aza indirmek için temel bir konudur. Bu, gayri resmi yerleşimlerin, gecekonduların ve gecekonduların yasallaştırılmasını ve kayıt altına alınmasını içerir. Ayrıca, önemli sosyal iyileştirmeler ve okullara ve diğer eğitim kurumlarına erişimin sağlanması da gereklidir.

Haziran 1996’da İstanbul’da düzenlenen 2. Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II)’na katılan ülkelerin Devlet ve Hükümet Başkanları ile resmi heyetlerinin sonuç bildirgesinde, “herkes için yeterli barınma hakkı” konferansın (BM-Habitat 1996) temel temalarından biri olarak ilan edilmiştir. Bugün bir milyar insan, insan onuruna yakışır bir evden yoksun ve yüz milyon insan tamamen evsizdir. Bu, konut sorununun ihtiyaçlarını ve benzersiz önemini göstermektedir. Konut erişimi artık sosyal uyum için hayati öneme sahip ve kalkınma için kilit bir faktör olarak kabul edilmektedir.

### 3.3 Arazi Kullanımı ve Kentsel Yönetim Stratejileri

Uzun vadeli arazi kullanımı ve kentsel yönetim stratejileri, güvenilir ekonomik koşullara ve yetkili yasal düzenlemelere ihtiyaç duyar. Bu nedenle, arazi vergisi reformu, arazi politikası, mali, sosyal ve ekolojik yönler dikkate alınarak ele alınmalıdır. Arazi parçalanmasını ve sosyal parçalanmayı önlemek için sürdürülebilir bir kentsel kalkınma gereklidir. Hızlı büyüme ve kentleşmenin %60-70’inin kontrolsüz olduğu göz önüne alındığında, kapsamlı bir kentsel planlama geliştirilmeli ve izleme sistemleri kurulmalıdır (McLaren/Coleman/Mayunga 2005). Bu nedenle, yapı arazilerinin belirlenmesi ve mobilizasyonu, yerel yönetimler tarafından ele alınması gereken uzun vadeli görevlerden biridir.

Konut durumunu uzun vadede iyileştirmek için öncelikle kentsel yönetim ve arazi kullanımı sorunlarının çözülmesi gerekmektedir. Bu, araziye daha güvenli erişim için yasal araçların yanı sıra kentsel gelişim ve tesisler için planlama tekniklerini de gerektirmektedir. Bu çerçevede, ulusal düzeyde devlet tarafından sağlanmalıdır. Yeterli bir siyasi, yasal ve kurumsal çerçeve oluşturulursa, sivil toplum arazi politikasının ve arazi yönetiminin uygulanmasında kolaylaştırıcı bir rol oynayabilir (Keiner/Schmid 2003).

Uygulamada en büyük zorluk, kapsamlı bir şehir veya bölgesel kalkınma planı hazırlamak değil, makul bir fiyata konut ve diğer amaçlar için yeterli kentsel arazi sağlamak ve aynı zamanda vazgeçilmez teknik altyapıyı sağlamaktır. Kentsel arazi yöneticileri, şehirlerin geleceğine dair tutarlı bir vizyon geliştirme ve hem konut hem de kentsel tesis ve hizmetler için özel yatırımları harekete geçirme becerisine sahip olmalıdır.

### 3.4 Kentsel Altyapı

Ulaşım, iletişim, enerji, içme suyu, kanalizasyon arıtma ve atık arıtma amaçlı altyapının sağlanması ekonomik kalkınmaya katkıda bulunur, bölgesel alanları daha rekabetçi ve çekici hale getirir ve bölgesel ekonomik bütünleşmeyi ve sosyal uyumu teşvik eder (bkz. Federal İmar ve Bölge Planlama Ofisi 1999). Ancak gelişmekte olan ülkeler, şehirlerini bu temel görevlerde destekleyemezler çünkü ciddi ve uzun vadeli bütçe sorunlarıyla başa çıkmak zorundadırlar. Bu nedenle, sakinlerinin sağlığı açısından ciddi sorunlar yaşayan megakentlerde, artan talep ile mevcut su ve sanitasyon hizmetleri arasındaki uçurum giderek büyüyecektir. Özellikle **kamu-özel sektör ortaklıkları**, su sektöründe verimlilik ve maliyet etkinliği sağlayabilir. Kent sakinlerinin yaşam koşullarını ve ekonomik kalkınmayı etkilemek için kamu otoritelerinin, yollar, ulaşım, elektrik, telekomünikasyon, su, sanitasyon ve atık arıtma gibi teknik kentsel altyapı tesisleri ve hizmetlerinin yanı sıra eğitim ve sağlık gibi stratejik alanlardaki sosyal tesis ve hizmetlerin üretimi ve yönetimine dahil olması gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin megakentlerinde telafi edilmesi gereken önemli bir alan bulunmaktadır ve gelişmekte olan ülkelerin her yıl yatırdığı 200 milyar dolar (ulusal gelirlerinin %4'ü) ile bunu başarmak uzun zaman alacaktır. Örneğin, yalnızca Hindistan'ın ihtiyaçlarının yıllık 50 milyar ABD doları olduğu tahmin edilmektedir. Asıl sorun, kentsel altyapının kademeli olarak iyileştirilmesini finanse etmek için yeni dış kaynakların harekete geçirilmesidir. Yeni altyapı için fonlara ve ayrıca eksiklikleri önlemek için mevcut altyapının bakım ve onarımı için de fonlara ihtiyaç vardır.

**Toplu taşıma** sistemlerinin (örneğin metro ve otobüsler) çevreye sistematik olarak yaygınlaştırılması, kırsal alanlardan göçü yavaşlatmak için gereklidir. Farklı hız seviyelerine ve yüksek kapasitelere sahip bir raylı sistem ağı, yolcu taşıma pivotları ve otoparklar, verimli bir toplu taşıma sisteminin önemli unsurlarıdır. Örneğin, Şanghay, otomobil, motosiklet ve motorlu bisiklet sayısını sınırlamak amacıyla yüksek hızlı tren hatları, şehir içi metro hatları ve şehir içi hafif raylı sistemlerden oluşan bir kentsel ulaşım planı tasarlamıştır. Yüksek teknoloji aracılığıyla, akıllı ulaşım sistemlerinin araştırma ve geliştirme çalışmaları zorunlu kılınmalıdır. Bu aynı zamanda enerji talebini ve sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlayan bir politikadır.

### 3.5 İyi Yönetişim ve Afet Riskinin Azaltılması

İyi yönetim, yoksulluğun ortadan kaldırılmasında ve kalkınmanın teşvik edilmesinde belki de en önemli faktördür (Kofi A. Annan, Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri). Doğal ve insan kaynaklı afetlere ve kentleşmenin etkilerine kapsamlı bir müdahale, genellikle kurumsal parçalanma ve örgütsel eksiklikler nedeniyle kısıtlanmaktadır. Gelecek nesiller için sağlıklı bir çevre yaratmak adına, özellikle iyi yönetim küresel olarak tesis edilmesi gereken bir alandır. Yönetişim, hükümet, bakanlıklar, uluslararası kuruluşlar, STK'lar, araştırma enstitüleri, üniversiteler ve finans kuruluşları dahil olmak üzere her düzeydeki çeşitli aktörlerin eylemlerini bir araya getirir (bkz. FIG 2006).

Bu bağlamda, Ademimerkeziyetçilik<sup>2</sup> sorunu önemli bir kurumsal zorluk teşkil etmektedir. Bu anlayışa uygun olarak, megakentlerin faaliyetlerini yerel birimler aracılığıyla koordine etmeleri gerekmektedir. Politikayı yerel bir şekilde şekillendirmek için, bunları yönetilebilir bölgesel alanlara bölmek ve bazı sorumlulukları yerel aktörlere ve girişimlere devretmek gerekecektir. Aynı zamanda, tüm kentsel alanlar, kırsal çevre ve merkezi hükümet arasında dayanışma sağlanmalı ve örgütlenmelidir. Ancak toplu taşıma, atık bertarafı veya yapısal planlama gibi şehir veya bölge çapındaki görevlerden sorumlu şehir veya hatta bölgesel kurumlara hâlâ ihtiyaç vardır.

Birçok ileri ülkede kentsel yönetimin ademi merkeziyetçiliği yoğun bir şekilde devam etmektedir. Bu kapsamlı hareketin amacı, ihtiyaçları mümkün olduğunca doğrudan ele alarak kentsel yaşam koşullarını iyileştirmek ve kent sakinlerinin şehir meselelerine katılımını sağlamaktır. Bu, yönetimin verimliliği ve aynı zamanda merkezi ve yerel yönetimler arasındaki siyasi otoritelerin ve idari sorumlulukların yeniden düzenlenmesini içeren siyasi

<sup>2</sup> Ademimerkeziyetçilik, devlet merkezinin gücünü azaltarak yerel yönetimlerin yetkilerinin artırılmasını savunan siyasi görüş.

stratejilerle ilgilidir. Ademi merkezîyetçilik sürecinde, iç sosyo-politik kaygılar ile megakentin ortak kalkınma stratejisi arasında bir denge bulunmalıdır.

Ancak ademi merkezîyetçilik tek başına henüz iyi yönetişimin garantisi değildir. Merkezîyetçilikten uzaklaşma, verimli bir yerel kentsel yönetim için kapasite geliştirmeyi de gerektirir. Yerel kaynakların yetersiz seferberliği, yöneticilerin görevlerini yerine getirme-lerinde büyük bir engeldir. Organize bir tahsilat ve kontrol sisteminin olmaması nedeniyle yerel vergi toplama kapasiteleri zayıftır. Vergilendirme yöntemleri genellikle takdire bağlıdır ve mükellefleri vergiye uymaya teşvik etmez. Konut ve arazi vergisi mevzuatı ile kentsel ekonomik faaliyetlerin vergilendirilmesi, ekonomik ve sosyal kalkınmayla aynı hızda ilerlemediği için verimsiz olma eğilimindedir.

Bu strateji büyük ölçüde şehir ekonomisi ve bütçe dengelerinin hedef ve gereklilikleri, arazi kullanım planlama stratejisi, mali politika, kredi düzenlemeleri, eğitim ve sağlık politikası, arazi ve vergi mevzuatı ile belirlenir. Dışarıdan alınan hiçbir merkezîyetçilikten uzaklaşma model yerel yönetime hemen aktarılamaz, ancak ülkelerin kendi uygun deneyimleri ve iyi uygulamalarla zenginleşmesi mümkündür.

#### 4. SONUÇLAR VE BEKLENTİLER

Megakentler ve büyük yerleşim alanlar, sosyo ekonomik ve çevresel süreçler arasındaki etkileşimleri yerel ve küresel ölçekte yeniden üreten karmaşık ve dinamik sistemlerdir. Ekonomik büyüme, sosyal refah, mevcut ve gelecek nesillerin sürdürülebilirliği açısından önemlerine rağmen, kentsel alanlar küresel çevresel değişim çalışmalarında gereken ilgiyi görmemiştir. Son zamanlarda yaşanan doğal ve insan kaynaklı afetlerin artan sayısı ve kapsamı, yukarıda belirtilen eğilim ve etkilerden bazılarının yıkıcı sonuçlarını yansıtmaktadır. Megakent nüfusunun önemli bir kısmı yoksul olduğundan ve gayri resmi kentsel yerleşimlerde yaşadığından, kentleşmenin getirdiği zorluklar artacaktır, ancak bunlarla birlikte afet azaltma fırsatlarının artması da muhtemeldir (Wisner vd. 2004).

Küresel çevresel değişim, çeşitli ve geniş bir yelpazedeki konuları kapsamaktadır. Megakentler ve kentsel yığılmalar, arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişikliklerin şüphesiz başlıca kaynaklarıdır ve enerji, doğal kaynaklar ve gıdanın önemli kullanıcılarıdır; ancak araştırma için yeni bir kavramsal çerçevenin oluşturulmasını ilerletmek için benzersiz fırsatlar sunarlar. Özellikle bir yandan kentsel büyümenin fiziksel, sosyal ve çevresel yönlerini, diğer yandan da kentsel planlama ve arazi yönetimini bütünleştirici bir yaklaşımı henüz eksiktir. İleride, disiplinler arası ve çok disiplinli bakış açıları, kentleşme sürecinin, megakentlerin ve yönetimlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilecektir. Tüm bunlar göz önüne alındığında, megakentler yalnızca küresel değişimin risk alanları değil, aynı zamanda sürdürülebilir bir gelecek için en iyi şanslara da sahiptirler. Ekonomik büyümenin ve sosyal kalkınmanın motorlarıdır (Dünya Bankası 2000) ve çoğu durumda kentleşmenin de öncüsüdürler. Makalede, mekansal bilgi sistemlerinin megakentlerin izlenmesi, kırılğanlıkların haritalanması ve afet risk yönetimi önlemlerinin uygulanması için çok önemli bir araç olabileceği gösterilmiştir. Sonuç olarak, megakentleri etkiliyebilecek afet etkilerinin azaltılması için uygun önlemlerin alınabilmesi amacıyla hâlâ yapılması gereken birçok iş bulunmaktadır.

**Katkı**  
İngilizce olan makalenin tercümesi “translate.google.com.tr” ile yapılmış olup bazı deyim ve ifadeler **Prof. Dr. O.Metin İlkışık** tarafından gözden geçirilip düzenlenmiştir.

## Kaynaklar

- Birkmann, J. (2006) Indicators and criteria for measuring vulnerability: Theoretical bases and requirements, in: Birkmann, J. (Ed.) *Measuring Vulnerability to Natural Hazards. Towards Disaster Resilient Societies*, pp. 55-77. BMBF – German Federal Ministry of Education and Research (2004) *The Urban Transition: Research for the sustainable development of the megacities of tomorrow*, Bonn.
- Cohen, B. (2006) *Urbanization in Developing Countries. Current Trends, Future Projections, and Key Challenges for Sustainability*. *Technology in Society* 28 (1-2), pp. 63-80.
- Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2004a) *World Population Monitoring 2002*. New York.
- Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2004b) *Report of the Secretary-General on the review and appraisal of the progress made in achieving the goals and objectives of the Programme of Action of the International Conference on Population and Development, 2004*.
- Federal Office for Building and Regional Planning (1999) *Urban Future. Preparatory expertises (Overviews) for the World Report on Urban Future for the Global Conference on the Urban Future URBAN 21*, Bonn.
- FIG – International Federation of Surveyors (2006): *The Contribution of the Surveying Profession to Disaster Risk Management*, FIG Publication No. 38, [http://www.fig.net/pub/figpub/pub38/pub38\\_screen.pdf](http://www.fig.net/pub/figpub/pub38/pub38_screen.pdf)
- Hall, P. and Pfeiffer, U. (2001) *URBAN 21. Der Expertenbericht zur Zukunft der Städte*. Stuttgart, München.
- Herold, M. (2006) *Urban Patterns and Processes: a Remote Sensing Perspective*, *PFG 4/2006*, pp. 265-276.
- Keiner, M. and Schmid, W.A. (2003) *Urbanisierungstendenzen in Entwicklungsländern – Probleme und Potenziale für nachhaltige Stadtentwicklung*. *DISP 155*, pp. 49-56.
- Kraas, F. (2006) *Urbanization, Mega-cities and Disaster Reduction*. In: Tetzlaff, G., Zentel, K.-O. & P. Zarian (Eds.): *Common Problems, Common Solutions: Linking the Scientific and Disaster Reduction Communities*. Second International Symposium on Disaster Reduction and Global Environmental Change. German Committee for Disaster Reduction - DKKV, 19-20 December 2005, Bonn, Germany. Bonn, pp. 34-37.
- Magel, H. and Wehrmann, B. (2001) *Applying Good Governance to Urban Land Management – Why and How?* *Zeitschrift für Vermessungswesen*, Heft 6/2001.
- McLaren, R., Coleman, D. and Mayunga, S. (2005) *Sustainable Management of Mega Growth in Megacities*. FIG Working Week 2005 and 8th International Conference on Global Spatial Data Infrastructure (GSDI-8), Cairo, Egypt, 16-21 April 2005.
- Munich Re (2004) *Megacities – Megarisks. Trends and challenges for insurance and risk management*, Munich.
- United Nations Development Programme, Bureau for Crisis Prevention and Recovery (UNDP/BCPR) (2004): *Reducing Disaster Risk. A Challenge for Development. A global report*, New York.
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (1996) *The Habitat Agenda - Istanbul Declaration on Human Settlements*, United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II) in Istanbul, Turkey from 3 to 14 June 1996, <http://www.unchs.org/unchs/english/hagenda/ist-dec.htm>.
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2004) *The State of the World's Cities 2004/2005: Globalization and Urban Culture*. London.
- United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (2005) *Disaster Reduction and the Human Cost of Disaster* (<http://www.irinnews.org/>).
- United Nations Population Division (2006) *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*. New York
- United Nations Population Fund (UNFPA) (2007) *The State of the World Population 2007*. New York
- Wisner, B. (2003) *Disaster Risk Reduction in Megacities. Making the most of Human and Social Capital*. In: *World Bank (2003) Building Safer Cities. The Future of Disaster Risk*, Washington, pp. 181-196.
- Wisner, B./Blaikie, P./Cannon, T./Davis, I. (2004) *At Risk. Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, London and New York.
- World Bank (2000) *Dynamics of Cities as Engines of Growth*. *World Development Report 1999/2000*. Washington, DC.
- World Bank (2004) *World Development Report 2005. A Better Investment Climate for Everyone*. Washington.

# İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI (İHA) VE SİLAHLI İNSANSIZ HAVA ARAÇLARINDA (SİHA) YANGIN MÜDAHALE SENARYOLARI



DOĞAN TONCER

Eski AFAD Müdürü

## 1. Amaç ve Kapsam

Bu rapor, İHA ve SİHA platformlarında meydana gelebilecek yangınlara karşı uygulanacak müdahale prosedürlerini kurumsal ve akademik çerçevede ele almaktadır.

## 2. Giriş

İnsansız hava araçları (İHA) ve silahlı insansız hava araçları (SİHA), askeri, güvenlik, afet yönetimi ve sivil operasyonlarda yoğun şekilde kullanılmaktadır. Bu platformlar yüksek enerji yoğunluklu bataryalar, yakıt sistemleri, elektronik kontrol modülleri ve bazı durumlarda mühimmat sistemleri barındırmaktadır.

Bu bileşenler nedeniyle yangın riski, özellikle aşağıdaki durumlarda kritik hale gelmektedir:

Lityum batarya termal kaçak (thermal runaway)

Yakıt sızıntısı

Elektriksel kısa devre

Sert iniş / düşme

Mühimmat kaynaklı sekonder patlama

Bu makale, İHA ve SİHA platformlarında yangın çıkması durumunda uygulanabilecek müdahale senaryolarını, teknik prensipleri ve operasyonel yaklaşımı kapsamlı şekilde ele almaktadır.

## 3. İHA- SİHA Yangın Risk Kaynakları

### 3.1 Lityum-İyon Batarya Kaynaklı Yangınlar

Yüksek enerji yoğunluğu

Aşırı şarj/deşarj

Fiziksel hasar Hücre delinmesi Özellik:

Kendi oksijenini üretir → Su ile söndürme her zaman etkili değildir.

Lityum iyon batarya içeriğindeki Li2O(Lityum oksitler) yanma esnasında lityum ve oksijen olarak ayrıştığından ortama sürekli oksijen pompaladığı için boğma yöntemi ile yangını söndürme yöntemleri etkisiz kalmaktadır. Bu sebeple hızlı soğutma etkisi gösteren söndürücüler tercih edilmelidir.



### 3.2 Yakıt Sistemleri (Özellikle Büyük SİHA'lar)

Jet yakıtı / benzin türevi yakıtlar

Yakıt hattı hasarı

Sıcak motor yüzeyleri

Bu tür yangınlar genellikle A sınıfı + B sınıfı yangın karakteri gösterir.

### 3.3 Mühimmat ve Sekonder Patlama Riski (SİHA) SİHA'larda:

Füze sistemleri

Akıllı mühimmat

Patlayıcı başlıklar

Bulunması nedeniyle müdahale öncesi EOD (Patlayıcı İmha) prosedürü değerlendirilmelidir.

## 4. Müdahale Senaryoları

**Senaryo 1:** Pist Üzerinde İHA Batarya Yangını Durum:  
İHA kalkış öncesi veya iniş sonrası pistte batarya yangını çıkarmıştır.

Pist Üzerinde Batarya Yangını: Class D söndürücü ve kuru kum kullanılmalıdır. Soğutma etkisi yüksek köpük ajanları kullanılmalıdır.

Havada Yangın Algılanması: Acil iniş prosedürü uygulanmalıdır.

Kırsal Alana Düşen SİHA: 100-300 metre güvenlik çemberi oluşturulmalıdır.

Hangar İçinde Yangın: Otomatik köpük sistemi devreye alınmalıdır.



## Müdahale Aşamaları:



Alan izolasyonu (minimum 15-25 m güvenlik çemberi)  
Lityum yangın tüpü (Class D) kullanımı (Batarya yangınları için tasarlanmış soğutma ajanları)  
Kuru kimyevi toz veya özel batarya battaniyesi (Yüksek ısıya dayanıklı yangın battaniyesi en az 1600 °C dayanıma sahip)  
Termal kamera ile sıcaklık takibi  
Yeniden alevlenme riskine karşı 30 dk izleme

### Senaryo 2: Havada Yangın Algılanması Durum:

Uçuş esnasında duman sensörü alarm vermiştir.

Müdahale Stratejisi:

Acil iniş prosedürü

Kontrollü boş alana yönlendirme

Mühimmat varsa boşaltma/denize yönlendirme İniş sonrası soğutma ve güvenli alan izolasyonu

Bu senaryoda en kritik unsur uçuş kontrol stabilitesidir.

### Senaryo 3: Kırsal Alana Düşen SİHA ve Yangın

Durum: Silahlı SİHA düşmüş ve yangın başlamıştır.

Kritik Riskler:

Sekonder mühimmat patlaması

Yakıt yangını Çevresel yangın yayılımı

Müdahale Planı:

100-300 m güvenlik çemberi

EOD ekibi teyidi

Köpük (AFFF) uygulaması

Uzaktan müdahale (robotik sistemler tercih edilir)

Çevre yangın hattı oluşturma



### Senaryo 4: Hangar İçinde İHA Yangını

Kapalı alanda:

Sprinkler sistemleri

Köpük baskılama sistemi

Duman tahliye fanları

Elektrik kesme prosedürü



## 5. Operasyonel Güvenlik İlkeleri

Personel PPE seviyesi artırılmalı  
Balistik risk analizi yapılmalı  
Termal drone ile uzaktan gözlem  
Yeniden alevlenme riski değerlendirmesi  
Olay sonrası teknik inceleme (root cause analysis)

## 6. Sonuç ve Değerlendirme

İHA ve SİHA platformlarında yangın müdahalesi; klasik yangın müdahalesinden farklı olarak yüksek enerji depolama sistemleri, yakıt bileşenleri ve mühimmat riski nedeniyle özel prosedürler gerektirir.

Etkili bir müdahale için:

Önceden hazırlanmış senaryo planları

Eğitilmiş özel ekipler

Termal izleme sistemleri Patlayıcı risk analizi zorunludur.

Bu sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte askeri ve sivil havacılık alanında özel İHA/SİHA yangın müdahale protokolleri oluşturulması stratejik önem taşımaktadır.

## Kaynakça

National Fire Protection Association – NFPA 855: Energy Storage Systems Standard

Federal Aviation Administration – Lithium Battery Safety Guidelines

International Civil Aviation Organization – Airport Fire Fighting Manual

NATO – UAV Operational Safety Doctrine

European Union Aviation Safety Agency – UAV Safety Risk Assessment Reports

Sevgili Okurlarımız;

AKAY Afet E-Dergisinde yayınlanmasını istediğiniz Bildiri, Makale ve Teknik yazılarınız Times News Roman formatında, tek satır paragraf aralığında; tablo, şekiller, kaynakça dahil, en fazla 7 sayfa olmalıdır. Yayınlanması istenilen yazılarınızı AKAY Derneğimize ait [akaydernegi@gmail.com](mailto:akaydernegi@gmail.com) veya [info@akay.org.tr](mailto:info@akay.org.tr) elektronik posta adresine en geç her ayın 15'ine kadar gönderilmelidir.

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

# İTFAİYECİLER: DEVLETİN KİMLİKSİZ BIRAKILMIŞ ÇOCUKLARI



DOĞAN TONCER

Eski AFAD Müdürü

Türkiye’de itfaiyeciler, devletin en eski ve en hayati kamu hizmetlerinden birini yürütmesine rağmen, yıllardır kurumsal kimliği belirsiz, mevzuatı parçalı, yönetimi dağınık bir yapı içinde var olmaya çalışmaktadır. Bugün Türkiye’de itfaiye teşkilatları, ne tam anlamıyla yerel yönetimlerin güvencesi altındadır ne de merkezi idarenin bütüncül bir politikasıyla korunmaktadır. Bu durum, itfaiyecileri adeta devletin kimliksiz çocukları haline getirmiştir.

Aynı Üniforma, Farklı Uygulamalar

Türkiye’ye baktığımızda her ilde, hatta aynı ilin ilçeleri arasında dahi;

Farklı personel statüleri

Farklı eğitim standartları

Farklı ekipman seviyeleri

Farklı müdahale yetkileri

Farklı özlük hakları

uygulandığını görmekteyiz.

Bir ilde itfaiyeci “hayati görev yapan teknik personel” olarak değerlendirilirken, başka bir ilde “destek hizmetleri personeli” muamelesi görebilmektedir. Aynı yangına giren, aynı enkaza giren, aynı riski alan itfaiyeci; bulunduğu coğrafyaya göre farklı muamele görmektedir. Bu durum yalnızca adaletsizlik değil, aynı zamanda afet ve acil durum yönetimi açısından ciddi bir zaaftır.

İtfaiyecinin Talebi Net: Kimlik, Standart ve Tek Elden Yönetim

İtfaiyeciler bugün çok açık ve net bir talepte bulunmaktadır:

Kurumsal bir kimlik

Ulusal düzeyde standart bir yapı

Tek elden belirlenen eğitim, donanım ve müdahale kriterleri

Mesleğin riskine uygun özlük hakları

Afet sisteminde net bir rol ve yetki tanımı

Bu talep bir "kurum kapma" talebi değildir. Bu talep, sahada canla başla görev yapan bir meslek grubunun, devlet nezdinde tanınma ve ciddiye alınma talebidir.

## **AFAD Tartışması: İçinde mi, Yanında mı?**

Son yıllarda sıkça gündeme gelen konulardan biri de itfaiyenin AFAD bünyesine alınıp alınmaması meselesidir.

AFAD cephesinden bakıldığında, bu yaklaşımın arkasında teknik olarak doğru bir gerekçe vardır: İtfaiye, kendine özgü bir operasyonel kurguya, anlık karar alma mekanizmalarına ve yüksek refleks gerektiren bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, doğrudan AFAD'ın hiyerarşik yapısı içine alınması, itfaiyenin doğasına zarar verebilir.

Bu noktada AFAD'ın savunduğu yaklaşım önemlidir:

"İtfaiye, AFAD'ın içinde değil; AFAD'ın yanında, güçlü ve bağımsız bir kurum olarak yer almalıdır."

Bu görüş, doğru kurgulandığında son derece değerlidir. Ancak burada kritik bir sorun ortaya çıkmaktadır: AFAD'ın yanında güçlü olmak için, önce kendi içinde güçlü ve kimlikli olmak gerekir.

Asıl Sorun: Sahipsiz Bir Kurum

Bugün itfaiyenin temel sorunu, AFAD'ın içinde olup olmaması değil;

Merkezi bir üst otoritesinin olmaması

Ulusal bir itfaiye mevzuatının bulunmaması

Standart belirleyen bir ana kurumun eksikliği

Stratejik planlama ve kapasite geliştirme mekanizmasının olmamasıdır

İtfaiye, yerel yönetimlerin bütçe imkânları ve yöneticilerin bakış açılarıyla şekillenen bir yapıya mahkûm edilmiştir. Oysa afetler yerel değildir; yangınlar, depremler, endüstriyel kazalar ulusal güvenlik meselesidir.

## **Çözüm: Güçlü, Ulusal ve Standart Bir İtfaiye Yapısı**

Türkiye'nin ihtiyacı olan şey;

Yerel yönetimlerle bağıni koparmayan

Ancak merkezi standartlarla yönlendirilen

Eğitim, donanım ve personel rejimi ulusal düzeyde belirlenen

AFAD ile eşgüdüm içinde çalışan

Afet yönetim sisteminde rolü net tanımlanmış

güçlü bir ulusal itfaiye yapısıdır.

Bu yapı AFAD'ın içinde eriyen bir birim değil; AFAD'ın yanında, afetin ilk anında sahaya giren, yangınla, kurtarmayla, teknik müdahaleyle mücadele eden stratejik bir kamu gücü olmalıdır.

## **Sonuç: Kimlik Olmadan Güç Olmaz**

İtfaiyeciler bugün daha fazla maaş değil, daha fazla bina değil, daha fazla araç değil; önce kimlik istemektedir.

Kimliği olmayan bir kurum, en zor anda bile görünmez olur. Oysa itfaiyeciler;

En önce giden

En son çıkan

En fazla risk alan

meslek grubudur.

Devlet, kendi çocuklarını kimliksiz bırakmamalıdır. İtfaiyeciler, artık geçici çözümler değil; kalıcı, bütüncül ve onurlu bir kurumsal kimlik istemektedir.

AFAD ve İTFAİYE de 30 yıla yaklaşan tecrübe ve hafızamızla hiç bir makam ve mevki peşinde koşmadan bu konuda katkı vermeye hazır olduğumuzun bilinmesini İTFAİYE ve AFAD teşkilatlarına arz ederim.

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)

# İRAN-İSRAİL SAVAŞI BAĞLAMINDA TÜRKİYE İÇİN STRATEJİK RİSK ANALİZİ VE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER



DOĞAN TONCER

Eski AFAD Müdürü

Ortadoğu coğrafyası tarih boyunca küresel güç mücadelelerinin merkezinde yer almış, siyasi, askeri ve ekonomik rekabetlerin yoğun şekilde yaşandığı bir bölge olmuştur. İran ile İsrail arasında uzun yıllardır devam eden gerilim zaman zaman doğrudan veya dolaylı çatışma riskini artırmakta ve bölgesel güvenlik dengelerini derinden etkilemektedir. Bu iki ülke arasında yaşanabilecek geniş kapsamlı bir savaş yalnızca taraf ülkeleri değil, tüm Ortadoğu bölgesini ve dolaylı olarak Türkiye'yi de etkileyebilecek çok boyutlu sonuçlar doğuracaktır. Türkiye, coğrafi konumu, enerji hatları üzerindeki stratejik rolü ve bölgesel politik etkisi nedeniyle bu tür bir krizin etkilerini en yakından hissedebilecek ülkelerden biridir.

Bu nedenle Türkiye'nin böyle bir kriz ihtimaline karşı yalnızca askeri veya diplomatik açıdan değil, aynı zamanda afet ve acil durum yönetimi perspektifinden de hazırlıklı olması büyük önem taşımaktadır. Modern kriz yönetimi anlayışı, yalnızca doğal afetlere değil aynı zamanda savaş, göç hareketleri, enerji krizleri, siber saldırılar ve kritik altyapılara yönelik tehditler gibi çok boyutlu risklere karşı hazırlıklı olmayı gerektirmektedir. Bu bağlamda Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ve ilgili tüm kurumların olası bölgesel krizlere karşı hazırlık seviyesini artırması stratejik bir zorunluluktur.

İran ile İsrail arasında yaşanabilecek bir savaşın Türkiye açısından oluşturabileceği ilk büyük risk alanlarından biri kitlesel göç hareketleridir. Ortadoğu'da meydana gelen her büyük çatışma, çevre ülkelerde ciddi nüfus hareketlerine yol açmaktadır. Geçmişte yaşanan Irak ve Suriye krizleri bu durumun en somut örneklerini ortaya koymuştur. İran ve İsrail arasında geniş çaplı bir çatışmanın başlaması durumunda bölgedeki istikrarsızlığın yayılması ve özellikle İran, Irak ve Suriye hattında yeni göç dalgalarının ortaya çıkması

muhtemeldir. Türkiye'nin bu tür bir senaryoya karşı sınır güvenliği, geçici barınma alanları, lojistik hazırlık ve insani yardım planlarını güncel ve hazır tutması gerekmektedir.

İkinci önemli risk alanı enerji güvenliğidir. Dünya petrol ve doğal gaz ticaretinin önemli bir bölümü Hürmüz Boğazı ve Basra Körfezi üzerinden gerçekleşmektedir. İran ile İsrail arasında yaşanabilecek bir savaşın bu bölgelerde deniz ticaretini olumsuz etkilemesi halinde küresel enerji fiyatlarında ciddi dalgalanmalar meydana gelebilir. Türkiye enerji ithalatına bağımlı bir ülke olduğu için bu tür bir kriz doğrudan ekonomik etkiler yaratabilir. Bu nedenle enerji arz güvenliği kapsamında alternatif tedarik kanalları oluşturmak, stratejik enerji rezervlerini artırmak ve enerji krizlerine karşı ulusal planlar geliştirmek büyük önem taşımaktadır.

Bir diğer kritik risk alanı siber güvenliktir. Modern savaşların önemli bir bölümü artık siber alanda gerçekleşmektedir. Devlet kurumları, finans sistemleri, enerji altyapıları ve iletişim ağları siber saldırılar için hedef haline gelebilmektedir. İran ve İsrail gibi ülkelerin siber kapasitesinin oldukça gelişmiş olduğu bilinmektedir. Bu nedenle olası bir savaş durumunda bölgesel ülkelerin siber altyapıları da dolaylı saldırılara maruz kalabilir. Türkiye'nin kritik altyapılarının siber güvenliğini artırması, ulusal siber olaylara müdahale kapasitesini güçlendirmesi ve kamu kurumlarının dijital dayanıklılığını artırması stratejik bir gerekliliktir.

Olası bir savaşın yaratabileceği bir diğer risk, terör örgütlerinin ortaya çıkan kaos ortamından faydalanma ihtimalidir. Bölgesel çatışmalar, terör örgütlerinin propaganda faaliyetlerini artırmalarına ve yeni militan devşirmelerine uygun zemin hazırlayabilmektedir. Bu nedenle güvenlik kurumlarının bölgesel gelişmeleri yakından takip etmesi ve özellikle sınır bölgelerinde güvenlik tedbirlerini artırması önemlidir.

Türkiye açısından dikkat edilmesi gereken bir diğer konu ise kritik altyapıların korunmasıdır. Enerji tesisleri, limanlar, havaalanları, iletişim altyapıları ve ulaşım ağları kriz dönemlerinde stratejik hedefler haline gelebilmektedir. Bu nedenle bu tür altyapıların güvenliğinin artırılması ve olası sabotaj veya saldırılara karşı korunması büyük önem taşımaktadır.

Afet ve acil durum yönetimi açısından değerlendirildiğinde, Türkiye'nin bu tür bir kriz karşısında çok kurumlu ve koordineli bir kriz yönetimi modeli uygulaması gerekmektedir. AFAD başta olmak üzere İçişleri Bakanlığı, Milli Savunma Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve diğer ilgili kurumların ortak bir kriz yönetim mekanizması içerisinde çalışması gerekmektedir. Ulusal kriz koordinasyon merkezlerinin aktif hale getirilmesi, kurumlar arası bilgi paylaşımının hızlandırılması ve olası senaryolar için tatbikatların yapılması hazırlık seviyesini önemli ölçüde artıracaktır.

Toplumun krizlere karşı dayanıklılığını artırmak da stratejik hazırlığın önemli bir parçasıdır. Sivil savunma bilincinin güçlendirilmesi, halkın afet ve acil durumlara karşı bilinçlendirilmesi ve yerel yönetimlerin kriz yönetimi kapasitesinin artırılması toplum temelli direnç oluşturacaktır. Yerel yönetimler, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları arasında güçlü bir koordinasyon sağlanması bu süreçte önemli rol oynayacaktır.

Sonuç olarak İran ile İsrail arasında yaşanabilecek bir savaşın etkileri yalnızca askeri veya diplomatik alanlarla sınırlı kalmayacak; enerji güvenliği, göç hareketleri, ekonomik istikrar, siber güvenlik ve toplumsal dayanıklılık gibi pek çok alanda etkiler yaratabilecektir. Türkiye'nin bu tür çok boyutlu risklere karşı hazırlıklı olması ulusal güvenlik açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle stratejik planlama, kurumlar arası koordinasyon, erken uyarı sistemleri ve toplum temelli afet yönetimi yaklaşımlarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye ancak bu şekilde bölgesel krizlerin oluşturabileceği riskleri minimize edebilir ve ulusal güvenliğini koruyabilir.



## AFETLE İLGİLİ RAPORLAR VE BİLİMSEL YAYINLAR

- 1- [Deprem Müdahale ve İyileştirme Alanında Yerel Sivil Toplum ve Koordinasyon Ağlarının Haritalandırılması Raporu](#)
- 2- [Türkiye’de Deprem Sonrası Sosyoekonomik Toparlanma Raporu](#)
- 3- [Deprem Bölgesinde Yerelin Liderliğinde Güçlenme](#)
- 4- [TMMOB Kahramanmaraş Depremleri Raporu](#)
- 5- [Türkiye’de Doğal Afetler Konulu Ülke Strateji Raporu](#)
- 6- [2023 Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu](#)
- 7- [Dünya Bankası Küresel Afet Sonrası Hasar Tahmini Raporu](#)
- 8- [UNICEF İnsani Durum Raporları \(6 Şubat 2023 Depremleri\)](#)
- 9- [İklim Değişikliği, Hidrometeorolojik Afetler ve Afet Yönetimi](#)
- 10- [Afetlere Karşı Dirençli Bir Türkiye için Türkiye Ulusal Risk Kalkanı Modeli raporu](#)
- 11- [6 Şubat Afet Bölgesi Mevcut Durum Değerlendirmesi Ve Gelişim Önerileri Raporu](#)
- 12- [İTÜ 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Deprem Raporu](#)
- 13- [Afet Riskini Azaltma Küresel Değerlendirme Raporu \(2025\)](#)
- 14- [Türk Deprem Araştırma Dergisi](#)

Sevgili Okurlarımız;

AKAY Afet E-Dergisinde yayınlanmasını istediğiniz **Bildiri, Makale ve Teknik yazılarınız Times News Roman formatında, tek satır paragraf aralığında; tablo, şekiller, kaynakça dahil, en fazla 7 sayfa olmalıdır.** Yayınlanması istenilen yazılarınızı AKAY Derneğimize ait [akaydernegi@gmail.com](mailto:akaydernegi@gmail.com) veya [info@akay.org.tr](mailto:info@akay.org.tr) elektronik posta adresine en geç her ayın 15’ine kadar gönderilmelidir.

# DOĞAL KAYNAKLI AFETLERİ TANIYALIM



AHMET KÖSE

AKAY Derneği &  
Yayın Kurulu Başkanı

## Giriş

Dünya çok güzel ama aynı zamanda çok güçlü bir gezegendir. Dağlar, denizler, nehirler ve ormanlar doğanın bize sunduğu harika hediyelerdir. Ancak bazen doğa kendi gücünü gösterir ve büyük doğa olayları meydana gelebilir. Bu olaylara doğa kaynaklı afetler denir.

Afetler; insanların yaşamını etkileyebilen, bazen de can ve mal kaybına neden olabilen büyük doğa olaylarıdır. Depremler, seller, heyelanlar, çığlar, fırtınalar ve volkan patlamaları doğanın bir parçasıdır. İnsanlar bu olayları tamamen durduramaz. Ancak önceden bilgi sahibi olarak ve doğru önlemleri alarak afetlerin zararlarını azaltabilir. Bu yazıda çocukların bilmesi gereken doğa kaynaklı afetlerden bazılarını tanıyacağız ve bu durumlarda nasıl davranmamız gerektiğini öğreneceğiz.



## 1. Deprem

Deprem, yer kabuğunun kırılması ve hareket etmesi sonucu oluşan sarsıntıdır. Dünya'nın yüzeyi büyük taş parçaları gibi düşünülebilecek yer kabuğu plakalarından oluşur. Bu plakalar hareket ettiğinde deprem meydana gelir. Deprem sırasında binalar sallanabilir, eşyalar devrilebilir ve insanlar korkabilir. Bu yüzden deprem sırasında sakin kalmak çok önemlidir.

Deprem sırasında yapılması gerekenler

- Panik yapmamak
- Sağlam bir masa veya sıranın altına girerek "çök-kapan-tutun" hareketini yapmak
- Başımızı ve boynumuzu korumak
- Pencerelelerden ve devrilebilecek eşyalardan uzak durmak

Türkiye deprem açısından aktif bir ülkedir. Bu nedenle deprem hakkında bilgi sahibi olmak çok önemlidir.

## 1. Deprem

Deprem, yer kabuğunun kırılması ve hareket etmesi sonucu oluşan sarsıntıdır. Dünya'nın yüzeyi büyük taş parçaları gibi düşünülebilecek **yer kabuğu plakalarından** oluşur. Bu plakalar hareket ettiğinde deprem meydana gelir. Deprem sırasında binalar sallanabilir, eşyalar devrilebilir ve insanlar korkabilir. Bu yüzden deprem sırasında **sakin kalmak çok önemlidir.**

### Deprem sırasında yapılması gerekenler

- Panik yapmamak
  - Sağlam bir masa veya sıranın altına girerek "çök-kapan-tutun" hareketini yapmak
  - Başımızı ve boynumuzu korumak
  - Pencerelerden ve devrilebilecek eşyalardan uzak durmak
- Türkiye deprem açısından aktif bir ülkedir. Bu nedenle deprem hakkında bilgi sahibi olmak çok önemlidir.



## 2. Sel ve Taşkın

Sel, çok fazla yağmur yağdığında veya karlar hızlı bir şekilde eridiğinde meydana gelir. Nehirler ve dereler taşabilir ve su çevredeki alanları kaplayabilir. Sel sırasında evler, yollar ve tarım alanları zarar görebilir. Bu yüzden sel riski olan yerlerde dikkatli olmak gerekir.

### Sel sırasında yapılması gerekenler

- Dere ve nehir yataklarından uzak durmak
- Güvenli ve yüksek yerlere çıkmak
- Su basmış yollardan geçmemek

### 3. Heyelan (Toprak Kayması)

Heyelan, eğimli arazilerde toprağın veya kayaların aşağı doğru kaymasıdır. Genellikle çok yağmur yağdıktan sonra meydana gelir. Toprak büyük bir kütle halinde hareket ederek önüne çıkan ağaçları, yolları ve bazen evleri bile sürükleyebilir.

#### Heyelanın sık görüldüğü yerler

- Dağlık bölgeler
- Çok yağmur alan yerler
- Türkiye’de özellikle Karadeniz Bölgesi

### 4. Çığ

Çığ, dağlarda biriken karın büyük bir kütle halinde hızla aşağı doğru kaymasıdır. Çok kar yağdığında veya kar tabakası dengesini kaybettiğinde oluşabilir.

#### Çığdan korunmak için

- Dik ve karlı yamaçlardan uzak durmak
- Çığ riski olan bölgelerde dikkatli olmak
- Yetkililerin uyarılarını takip etmek

### 5. Fırtına ve Tayfun

Fırtına, çok güçlü rüzgârların oluşmasıdır. Rüzgâr bazen o kadar hızlanabilir ki ağaçları devirebilir veya çatılara zarar verebilir. Tayfunlar ise çok daha güçlü dönen rüzgâr sistemleridir ve genellikle okyanusların bulunduğu bölgelerde görülür.

#### Fırtına sırasında yapılması gerekenler

- Açık alanlardan uzak durmak
- Ağaçların ve elektrik direklerinin yakınında bulunmamak
- Güvenli bir binada kalmak

### 6. Kuraklık

Kuraklık, uzun süre yağmur yağmaması sonucu oluşur. Bu durumda toprak kurur, bitkiler büyüyemez ve su kaynakları azalabilir. Kuraklık hem tarımı hem de insanların su ihtiyacını etkileyebilir.

#### Kuraklıkla mücadele için

- Suyu dikkatli ve tasarruflu kullanmak
- Ağaç dikmek
- Doğayı ve su kaynaklarını korumak

### Sonuç

Doğa kaynaklı afetler doğanın bir parçasıdır ve tamamen engellenemez. Ancak insanlar bu olayları öğrenerek ve doğru önlemleri alarak zararlarını azaltabilir. Afetler hakkında bilgi sahibi olmak, hem kendimizi hem de çevremizdeki insanları korumamıza yardımcı olur. Bu nedenle çocukların da doğa olaylarını tanınması çok önemlidir. Unutmayalım: Bilgi, afetlere karşı en güçlü korumadır.

#### Kaynakça

- AFAD. (2023). *Afet Türleri ve Korunma Yöntemleri*.
- UNICEF. (2022). *Disaster Risk Reduction for Children*.
- USGS. *Natural Hazards Program*.
- World Meteorological Organization. *Natural Hazards and Weather Events*.

[www.akay.org.tr](http://www.akay.org.tr)