5. Adana Kent Sorunları Sempozyumu

17-18 Kasım 2023 - ADANA

TMMOB Adana İl Kordinasyon Kurulu

Adres: Kurtuluş Mahallesi 64022 Sk.
Sayılır Apartmanı Zemin Kat, 01130 Seyhan/Adana
Telefon: (0322) 453 28 17

Baskı
Ufuk Ofset Matbaacılık
Alidede Mahallesi 29003 Sk No:16/B Seyhan / ADANA
0322 351 91 90

Adana Kent Sorunları Sempozyumu

Düzenleme Kurulu

Ahmet UNCU
Abdullah BAKIR
Ahmet Berdan DİNÇYÜREK
Ayşe KARAALİOĞLU
Ayten KAPLAN
Burak ÖZTORNACI
Burhan AVŞAR
Çetin ÇETİNER
Deniz ORHAN
Ebru TURGUT
Emin PİŞKİN
Eren TÜMER
Erol SALMAN
Ferhat GÜVEL
Fikriye YAMAN
Fuat SARIOĞLU
Gökhan ÜNAL
Hasan AKSUNGUR
Hasan Emir KAVİ
Haşmet BİÇER
Hıdır ÇAK
Kenan BAŞLI
Mehmet MAK
Mehmet TATAR
Mustafa AKYILDIZ
Mustafa UZAN
Onur KAFALI
Özgür Habip TUŞTAŞ
Özlem AYTOK
Recai CAN
Sedat GÜL
Şehmus ALPARSLAN
Ümit Galip UNCU

Yürütme Kurulu

Ahmet UNCU
Abdullah BAKIR
Ayten KAPLAN
Burak ÖZTORNACI
Emin PİŞKİN
Haşmet BİÇER
Mehmet MAK
Mehmet TATAR
Mustafa AKYILDIZ
Özlem AYTOK
Şehmus ALPARSLAN
Ümit Galip UNCU

SUNUŞ

TMMOB İl Koordinasyon Kurulu olarak Cumhuriyetimizin 100. Yılında, 5. Adana Kent Sorunları Sempozyumunu düzenliyoruz. 6 Şubat Kahramanmaraş merkezli, 11 ilimizi etkileyen deprem sonucu resmi rakamlara göre 50 binden fazla canımız enkaz altında can verdi, binlerce insanımız yaralandı veya sakat kaldı. Hayatını kaybeden insanlarımızı rahmetle anıyor, ülkemize başsağlığı diliyoruz. Yaşadığımız bu deprem felaketi dolayısıyla Sempozyumun ana temasını "KENT ve AFET" olarak belirledik.

TMMOB'yi oluşturan Odalarımız,bilim ve tekniğin ışığında oluşturdukları araştırmalarını, birikimlerini ve önerilerini kent ve kentlinin hizmetine sunan disiplinlerden oluşmaktadır. Bizler mühendis, mimar ve şehir plancıları olarak, aldığımız eğitimi, edindiğimiz tecrübelerimizi halkın yararına sunarak, daha sağlıklı yaşanabilir kentler yaratmak için mücadele ediyoruz.

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle kentlerimizin yaşam kalitesinde mesafe kat edilmesi beklenirken, ne yazık ki ülkemizde inşaat odaklı, insanı, doğayı, çevreyi korumayan uygulamalar sonucu kentlerimizdeki yaşam, istenilen düzeyde değildir. Kentlerimiz, plansız, sağlıksız büyüme sonucu ulaşım, enerji, su, çöp, atık su gibi teknik altyapı hizmetlerinde yetersiz, kültür, eğitim, sağlık konularında gelişme kaydedemeyen ve yeşil alanların giderek azaldığı bir konuma gelmiştir.Uygulanan politikalarla belli kesimlere imar rantı sağlanarak; kentlerimizin ormanları, tarihi ve kültürel değerleri, yeşil alanları, kısaca toplumsal değerleri heba edilmektedir.

Kentleşmede yaşanan bu sorunların yanı sıra, vatandaşlarımız hızlı bir fakirleşme süreci içinde,hayat pahalılığıyla, ekonomik zorluklarla boğuşmaktadırlar. Asgari ücretlinin de emeklinin de konut sahibi olması artık bir hayale dönüşmüş durumdadır. Artan fahiş kiralar da vatandaşların çaresizliğini artırmaktadır.Tüm bu sorunlar karşısında demokratik hak aramak isteyenler;düşünce, ifade, örgütlenme ve basın özgürlüklerinin kısıtlanması engelleriylekarşılaşmaktadır.

Kentimiz de, öteden beri devam eden yanlış uygulamalar neticesinde, TMMOB bileşenlerinin tüm uyarılarına rağmen çarpık bir kent haline dönüşmüştür. Bilim ve teknikten uzak, plansız ve öngörüsüz olarak imara açılan bölgeler, engellenemeyen kaçak yapılaşma, yanlış tarım politikaları sonucu kırsaldan kente aşırı göç ve TMMOB'nin tüm itirazlarına rağmen çıkarılan imar afları neticesinde kentimiz sağlıksız yapılardan oluşan bir beton yığını haline dönmüştür. Deprem gerçeği ile birlikte bu sağlıksız yapılaşmanın yarattığı ve yaratacağı sorunlar açıktır. Bu nedenle kentimize dair atılacak her adım; planlı, bilim ve tekniğin ışığında, paydaşların düşünceleri alınarak ve geleceği öngörerek atılmalıdır.

TMMOB'ye bağlı Odaların Adana Şubeleri olarak, bizler; ülkemizi, kentimizi seviyoruz. Daha yaşanır bir Adana için, mesleki bilgilerimizle, örgütsel varlığımızla, çalışmalarımızla, araştırmalarımızla kentimize hizmet vermeye, görüş ve önerilerimizi sunmaya devam edeceğiz.

Bu amaçla planladığımız Adana 5. Kent Sorunları Sempozyumunda; 4 Oturum, 1 Panel, 2 Tekil sunumda yer alan 21 konuşmacımız, uzmanlık alanlarında görüş ve önerilerini sunacaklar. Konuşmacılarımıza, görüşlerini dinleme fırsatını Adanalılara verdikleri için teşekkür ediyoruz.

Ayrıca; TMMOB Adana bileşenlerine, Sempozyum Düzenleme ve Yürütme Kurulu üyelerine, çalışmalarımıza emek veren İnşaat Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adana Şube çalışanlarına,Sempozyuma ilgi gösteren basın emekçilerine ve Sempozyuma katkı sunan,katılan herkese;TMMOB Adana İl Koordinasyon Kurulu ve şahsım adına teşekkür eder, Sempozyumumuzun verimli geçmesini temenni ederim.

Ahmet Uncu
TMMOB Adana İKK Sekreteri

Adana Kent Sorunları Sempozyumu

SEMPOZYUM PROGRAMI

tmmob TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ Adana İl Koordinasyon Kurulu

17 KASIM 2023 - CUMA

9.00 - 9.30	KAYIT
9.30 - 10.45	AÇILIŞ KONUŞMALARI
10.45 - 11.00	Çay-Kahve Arası
11.00 - 12.00	ÇAĞRILI KONUŞMACI
	Oturum Başkanı Hasan AKSUNGUR
	Deprem Nedeni İle Hukuki Sorumluluklar ve Yargılamada Karşılaşılan Sorunlar Dr. Levent MAZILIGÜNEY - İnşaat Mühendisi / Avukat
	Soru Cevap
12.00 - 13.00	Öğle Yemeği
13.00 - 15.00	1. OTURUM - Kent ve Afet
	Oturum Başkanı Doç.Dr. Mustafa AKYILDIZ
	Adana'nın Depremselliği ve Deprem Üretebilecek Aktif Faylar Prof.Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ - Jeoloji Mühendisi
	2023 Kahramanmaraş ve Hatay Deprem Gözlemleri Işığında Depreme Dayanıklı Adana İçin Adımlar Prof. Dr. Kağan TUNCAY - İnşaat Mühendisi
	Deprem Süreci İçinde İmar ve Yapı Hukuku, Hak Sahipliği Çalışmaları Onur KAFALI - Şehir Plancısı
	Adana'da Yeşil Alanlar İle Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları Ebru TURGUT- Peyzaj Mimarı
	İç Mekan Tasarımının Deprem Açısından Önemi ve Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Dr. Gözde ALTIPARMAKOĞLU SAKARYA - İç Mimar
15.00 - 15.20	Çay-Kahve Arası
15.20 - 17.00	PANEL- Afette Kamusal Hizmetler ve Sivil Toplum
	Oturum Başkanı Abdullah BAKIR
	Adana'nın Genel Sosyo-Ekonomik Durumu Prof.Dr. Mahir FİSUNOĞLU
	Afette Belediye Hizmetleri Doç.Dr. Ergül HALİSÇELİK
	Kentlerde Çağdaş Uygarlık Meclisi Olarak "Kent Konseyleri" Haşmet BİÇER
	Sistem Yaklaşımı Işığında Afet Yönetimi Müfit AKYOS - Endüstri Mühendisi
	KAPANIŞ

Adana Kent Sorunları Sempozyumu

SEMPOZYUM PROGRAMI

tmmob TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ Adana İl Koordinasyon Kurulu

18 KASIM 2023 - CUMARTESİ

9.30 - 10.40	2. OTURUM - Afetlerde Zemin Etkisi ve Tarım
	Oturum Başkanı Emin PİŞKİN
	Adana Kenti Zemin Özellikleri ve Deprem Hasarlarındaki Etkisi Prof.Dr. Sedat TÜRKMEN - Jeoloji Mühendisi
	Deprem Dalgalarının Zemin ve Yapılar Üzerindeki Etkisi Ve Jeofizik Analizleri Prof.Dr. Bülent KAYPAK - Jeofizik Mühendisi
	Adana Tarımı ve 6 Şubat 2023 Depremleri Dr. Burak ÖZTORNACI - Ziraat Mühendisi
10.40 - 11.00	Çay-Kahve Arası
11.00 - 12.30	3. OTURUM - Gıda Güvenliği, Halk Sağlığı ve Toplumsal Normlar
	Oturum Başkanı Şehmus ALPARSLAN
	Depremlerde Gıda Tedariki,Gıda Güvencesi ve Gıda Dayanışmasına Dair Deneyimler ve Saha Gözlemleri İbrahim Uğur TOPRAK - Gıda Mühendisi
	Afetlerin Gıda Güvencesi ve Güvenliği Üzerine Etkisi Doç.Dr. Hakan BENLİ - Gıda Mühendisi
	Afet ve Halk Sağlığı Uz. Dr. Selahattin MENTEŞ
	Afette Toplumsal Normlar ve Depremde Kadın Olmak Gizem Cansu ŞAHİN - İnşaat Mühendisi
12.30 - 13.30	Öğle Yemeği
13.30 - 14.45	4. OTURUM - Çevre, İklim Değişikliği ve Enerji
	Oturum Başkanı Mehmet MAK
	6 Şubat Depremlerinin Çevre Sağlığına Etkileri Doç. Dr. Rozelin AYDIN - Biyomühendis
	İklim Değişikliğine Dirençli Kentler İçin Mavi-Yeşil Altyapı Yaklaşımları Dr. Mehmet Ali DERSE - Peyzaj Mimarı
	Enerji ve Deprem Olgun SAKARYA - Elektrik Mühendisi
14.45 - 15.00	Çay-Kahve Arası
15.00 - 15.30	ÇAĞRILI KONUŞMACI
	Oturum Başkanı Ümit Galip UNCU
	Enerji Politikalarının Genel Değerlendirilmesi Musa ÇEÇEN - Elektrik Mühendisi
15.30 - 18.00	FORUM
	KAPANIŞ

İÇİNDEKİLER

Levent MAZILI GÜNEY
DEPREM NEDENİYLE HUKUKİ SORUMLULUKLAR VE YARGILAMALARDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR 1

Ulvi Can ÜNLÜGENÇ
ADANA'NIN DEPREMSELLİĞİ VE DEPREM ÜRETEBİLECEK AKTİF FAYLARI 19

Barış BİNİCİ, Ahmet YAKUT, Erdem CANBAY, Kagan TUNCAY
2023 KAHRAMANMARAŞ VE HATAY DEPREM GÖZLEMLERİ IŞIĞINDA DEPREME DAYANIKLI ADANA İÇİN ADIMLAR 31

Onur KAFALI
DEPREM SÜRECİNDE İMAR VE YAPI HUKUKU 37

Ebru TURGUT
ADANA'DA YEŞİL ALANLAR İLE AFET VE ACİL DURUM TOPLANMA ALANLARI 45

Dr. Gözde ALTIPARMAKOĞLU SAKARYA
İÇ MEKÂN TASARIMININ DEPREM AÇISINDAN ÖNEMİ VE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR 46

Sedat TÜRKMEN
ADANA KENTİ ZEMİN ÖZELLİKLERİ VE DEPREM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ 52

Bülent KAYPAK
DEPREM DALGALARININ ZEMİN VE YAPILAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ VE JEOFİZİK ANALİZLERİ 61

Burak ÖZTORNACI
ADANA TARIMI VE 6 ŞUBAT 2023 DEPREMLERİ 68

İbrahim Uğur TOPRAK
DEPREMLERDE GIDA TEDARİKİ, GIDA GÜVENCESİ VE GIDA DAYANIŞMASINA DAİR 76

Hakan BENLİ, Erdal AĞÇAM
AFETLERİN GIDA GÜVENCESİ VE GÜVENLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ 81

Doç. Dr. Rozelin AYDIN, Maide DEMİRBAŞ, Esra TURHAN
HAVA KİRLİLİĞİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLİŞKİSİ: ADANA ÖRNEĞİ 85

Dr. Mehmet Ali DERSE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE DİRENÇLİ KENTLER İÇİN MAVİ-YEŞİL ALTYAPI YAKLAŞIMLARI 92

Olgun SAKARYA
ENERJİ VE DEPREM 93

Musa ÇEÇEN
DEPREM VE ELEKTRİKSEL GÜVENLİK 100

DEPREM NEDENİYLE HUKUKİ SORUMLULUKLAR VE YARGILAMALARDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Levent MAZILIGÜNEY *

* Avukat, İktisatçı, Doktor İnşaat Mühendisi, Mazılıgüney Hukuk ve Danışmanlık, Ankara,
info@maziliguneyhukuk.com

ÖZ

1999 depremi sonrasında deprem nedeniyle hukuki sorumluluklar açısından ülkemiz yargısında değişen bakış açıları, Yargıtay'ın ve Anayasa Mahkemesinin kararları ile Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi kararları kıyaslanarak mevcut duruma değinilmiştir. Zamanaşımı ve müteselsil sorumluluk açısından yaşanan problemler Yargıtay kararlarıyla açıklanmıştır. Hukuki sorumlulukta kusur ve uygun illiyet bağı kavramları tartışılmış, 6 Şubat Maraş depremlerinde yargı süreçlerinde ve özellikle mevzuata aykırı olmasına karşın bilirkişi raporlarında kusur tespitine yönelik gözlenen problemler ile illiyet bağını kesebilecek veya öne geçen illiyet olarak tanımlanabilecek hususlar tartışmaya açılmıştır. İlliyet bağı kapsamında depremin oluşturduğu ivme, zemin sıvılaşması ve malzeme dayanımı konularındaki tartışma konularına yönelik önerilerimiz sunulmuştur. İdarenin kusursuz sorumluluğu ilkesinin benimsenmesi ve mevzuatımıza uyarlanması ile akademi ve meslek örgütünün yapabileceği çalışmalara yönelik öneriler tartışmaya açılmıştır. Deprem nedeniyle hukuki sorumlulukların belirgin hale gelmesine ve yargı süreçlerinin adilliğine katkı sunulması amaçlanmıştır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Deprem, Hukuk, Sorumluluk, Zamanaşımı, Müteselsil, İlliyet Bağı

ABSTRACT

After the 1999 earthquake, the changing perspectives in the judiciary of our country in terms of legal responsibilities due to the earthquake, the decisions of the Court of Cassation and the Constitutional Court and the decisions of the European Court of Human Rights are compared and the current situation is discussed. The problems in terms of statute of limitations and joint and several liability are explained with the decisions of the Court of Cassation. The concepts of fault and appropriate causal link in legal liability are discussed, and the problems observed in the judicial processes and especially in the expert reports regarding the determination of fault in the February 6 Maraş earthquakes, despite the violation of the legislation, and the issues that may interrupt the causal link or be defined as prior causation are opened to discussion. Within the scope of the causal link, we have presented our suggestions for discussions on the acceleration caused by the earthquake, soil liquefaction and material strength. Suggestions for the adoption of the principle of strict liability of the administration and its adaptation to our legislation and the work that academia and professional organizations can do were opened to discussion. It is aimed to contribute to the clarification of legal responsibilities due to earthquake and the fairness of judicial processes.

KEY WORDS : Earthquake, Law, Liability, Statute of Limitations, Joint and Several Liability, Link of Causation

GİRİŞ

Mühendishane-i Bahr-i Hümâyûn[1] döneminde yapılan bir tanıma göre mühendis : «Ulum-i riyaziyeden, ecsamın eşkalinden ve mesafelerin ölçülmesiyle her nev'i ebniye ve sairenin sureti tertib ve tesisi ile memur alim...»dir. Yani mühendisten "matematik ilimlerinden anlayan, cisimlerin şekillerinden mesafelerin ölçülmesiyle her çeşit bina ve sairenin suretini oluşturmaktan ve tesis etmekten sorumlu alim kişi" olması beklenmektedir. Peki mühendisin sorumluğunun sınırları nelerdir? Sorumlulukların gereğini yerine getirmeyen mühendisler ne gibi yaptırımlarla karşılaşırlar?

[1]İmparatorluk Deniz Mühendishanesi, Osmanlı İmparatorluğu döneminde, 1773 yılında III. Mustafa zamanında tersane ve donanmanın geliştirilmesi ve de tersane halkının eğitilmesi amacıyla açılmış teknik okul

Hammurabi Kanunlarından[2] beri mühendisler, inşa ettikleri binalarda istenmeyen bir yıkım gerçekleştiğinde en ağır şekilde cezalandırılacak ilk kişiler olarak kabul edilmiştir.

Hammurabi Kanunlarından bazı örnekler vermekte fayda vardır.

- **229. madde:** Bir inşaatçı herhangi bir kişi için bir bina inşa eder ve bu binayı uygun bir şekilde yapmazsa ve onun inşa ettiği bina yıkılıp sahibini öldürürse, inşaatı yapan öldürülür.
- **230. madde:** Eğer bina, ev sahibinin oğlunu öldürürse, inşaatı yapanın da oğlu öldürülür.
- **231. madde:** Yıkılan bina, sahibinin kölesini öldürürse, inşaatçı, evin sahibine köle için ödeme yapar.
- **232. madde:** Binanın bir kısmı harap olursa, harap olan kısmın tümünü inşaatçı tazmin eder ve yıkılan binayı düzgün bir şekilde tekrar inşa eder.
- **233. madde:** Bir kişi, başkası için bina yapıyorsa, bina henüz tamamlanmamış olsa bile, duvarı yıkılmışsa, inşaatı yapan kişi, kendi imkânlarıyla duvarı daha sağlam hale getirir.

Neyse ki ölüm cezası kaldırılmıştır ancak halen mühendislerin ağır cezalarla yüzleştikleri, yıkım nedeniyle oluşan zararları tazmin ettikleri ve yıkımın asıl sorumluları olarak görüldükleri söylenebilir.

Bu genel kabul ülkemizde 1999 depremleriyle (17 Ağustos Gölcük ve 12 Kasım Düzce) gündeme gelmiş, tüm yıkım ve can kayıplarının tek ve temel sorumlusunun mühendisler olduğu sonucunu doğuran yargı kararlarıyla hem cezai hem hukuki sorumluluk bakımından mühendisler ağır yaptırımlarla yüzleşmişlerdir. 30 Ekim 2020 tarihli İzmir Depremi sonrası uygulamalarda da henüz yıkımın sebebi araştırılmadan ilk tutuklananlar yine mühendisler olmuştur. 6 Şubat 2023 Maraş ve 20 Şubat 2023 Hatay depremleri sonrası da durum farklı değildir.

1999 Depremleriyle gündeme gelen bir diğer kabul depremin öngörülemez olmadığıdır. Deprem engellenemez ancak büyüklüğü öngörülebilir ve uygun tasarımla ve zarar azaltıcı tedbirler alınarak can kayıpları engellenebilir.

Bu tedbirlerin binaların imalatıyla sınırlı olamayacağı, bina kalitesiyle birlikte inşa edilecekleri alanların tespiti ve denetimi ile deprem sonrası kurtarma çalışmalarının da tedbirlerin esaslı unsurları olduğu Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi (AHİM) kararları ile ortaya konulmuştur.

İnşaat mühendisi ve hukukçu olarak deprem sahalarında bizzat bulunarak edindiğimiz gözlem ve tespitlerimiz ile birlikte mevcut mevzuat ve uygulamadaki durumu değerlendirdiğimizde deprem nedeniyle hukuki sorumlulukların bütüncül olarak ele alınabildiğini söylemek maalesef mümkün değildir.

I.BÖLÜM

TÜRK HUKUKUNDA DEPREM SORUMLULUĞU

1- DEPREM GERÇEĞİ

AFAD'ın 2018 yılında yayınladığı Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistiklerine göre; *"İnsani krizlerin ve afetlerin risklerini ölçmek ve sıralayabilmek amacıyla oluşturulan risk yönetimi endeksine göre Türkiye, Küresel Risk Endeksi'nde 191 ülke arasında 45'inci sırada yer alıyor. 5,0 endeks puanı ile "yüksek risk" grubundaki ülkeler arasında bulunuyor. Türkiye'de en fazla kayba yol açan afet türü depremlerdir. Afetler nedeniyle meydana gelen can kayıplarının yüzde 60 gibi önemli bir bölümü depremlerden kaynaklanmaktadır. Geçmişten günümüze yaşanan depremler istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde; Türkiye'de ortalama olarak beş yılda bir geniş çapta can ve mal kaybına neden olan büyük bir depremin yaşandığı görülmektedir. Bu depremler nedeniyle yılda ortalama olarak yaklaşık 1.000 kişinin hayatını kaybettiği ve 2.100 kişinin de yaralandığı; yine ortalama 7 binden fazla binanın depremler nedeniyle yıkıldığı ya da ağır derecede hasar gördüğü raporlanmıştır."*[3]

[2]Hammurabi Kanunları, bilindiği kadarıyla tarihin en eski ve en iyi korunmuş yazılı yasalarıdır. MÖ 1760 yılı civarında Mezopotamya'nın Babil ülkesinde ortaya çıkan kanunlar, Kral Hammurabi'nin çeşitli meselelerde verdiği kararları içerir.
[3]https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye_de_afetler.pdf

Bu istatistiğin yayınlandığı tarihten sonra sadece 5 yıl içerisinde 2020'de Elâzığ ve İzmir'de, 2023'te 2'si Kahramanmaraş, 2'si Gaziantep, 1'i Hatay'da olmak üzere, en küçüğü 6,4 olarak açıklanan depremler meydana gelmiştir. Toplam can kaybı artık onbinlerle ifade edilmektedir. Bu depremlerle birlikte yukarıda bahsedilen istatistikler de büyük ölçüde anlamını kaybetmiştir.

Bu durum "Türkiye'de deprem gerçeği"ne işaret etmektedir. Bu gerçeğin kabulüyle Ülkemizde öncelikleimar düzenlemeleri ve idarelerin kontrol aşamaları yeniden ele alınması zaruridir.

2- DEPREMDE HUKUKİ SORUMLULUK

Türk Hukukunda halihazırdaki düzenlemeler ve uygulamalar "yapı projesi ve inşaat ruhsatı" aşamasından itibaren idare ve diğer sorumlular, özellikle de müteahhit ve mühendisler hakkında sorumluluk doğuracak şekilde sonuçlar vermektedir.

Sorumluluk üç farklı şekilde ortaya çıkmaktadır:

- **İdareye karşı sorumluluk:** kişilerin idareye karşı yürüttükleri işlemlerden dolayı olan sorumlulukları,
- **Cezai sorumluluk:** kişinin suç sayılan eylemlerinden dolayı sorumluluk,
- **Hukuki sorumluluk:** kişinin vermiş olduğu zarardan dolayı sorumluluğu şeklinde açıklanmaktadır

Mühendisin yapı müteahhidi, proje müellifi olarak veya başka bir surette inşasında görev üstlendiği bir yapının deprem sonucunda hasar görmesi halinde zararın şahsında gerçekleştiği kişilerin tazminat talep etme hakkı bulunmaktadır. Bu halde **hukuk davası** ile karşı karşıya kalınması söz konusudur. Eylem aynı anda suç da teşkil edebilir. Bu durumda da suç isnadı ile karşı karşıya kalınabilir ve **ceza davası** ile yüzleşilir.

Hukuki sorumluluğun unsurları olarak 5 ana madde sayılır ve sorumluluk oluşması için tamamının bulunması gereklidir. Bunlar:

- Fiil
- Zarar,
- **Kusur**
- Hukuka aykırılık
- **Uygun illiyet bağıdır.**

Mühendislerin deprem nedeniyle yargılanmaları bakımından **kusur** ve **uygun illiyet bağı**[4] unsurlarının tespiti öne çıkmaktadır. Binanın yıkılması halinde tasarımında, yapımında ve denetiminde görev alan mühendislerin görevlerini yerine getirmede kusurları olup olmadığı, bir kusur varsa da bu kusurun yıkıma (zarara) etkisinin olup olmadığı, yıkım nedeninin ilgili kusurdan mı kaynaklandığı tespit edilmelidir.

Sorumluluğun tespitinde temel sorular şunlardır:

- Mühendis ortaya çıkan zararın ne kadarından sorumlu olacaktır?
- Kusuru oranında mı sorumludur, yoksa zararın tamamından mı sorumludur?
- Sorumluluk **ne kadar süreyle** sınırlı olacak ve bu **süre hangi andan itibaren işlemeye başlayacaktır**?

1-Zamanaşımı

Zamanaşımı-Borçlar Kanunu[5] *İlişkisi:*

Türk Borçlar Kanunu'nun haksız fiillerde zamanaşımına ilişkin 72. maddesi şu şekildedir:

*«Tazminat istemi, zarar görenin zararı ve tazminat yükümlüsünü öğrendiği tarihten başlayarak **iki yılın** ve herhâlde fiilin işlendiği tarihten başlayarak **on yılın** geçmesiyle zamanaşımına uğrar. Ancak, tazminat ceza kanunlarının daha uzun bir zamanaşımı öngördüğü cezayı gerektiren bir fiilden doğmuşsa, bu zamanaşımı uygulanır.»*

[4] Nedensellik bağı da denilmektedir.
[5] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6098.pdf, Türk Borçlar Kanunu

BK m.363/2'de ise, taşınmaz inşaatı göz önünde tutularak, iş sahibinin yükleniciye, inşaata iştirak eden mimar ve mühendise karşı ayıba ilişkin haklarının, eserin teslim alınmasından başlayarak **beş yıllık** sürede zamanaşımına uğrayacağı ifade edilmiştir.

TBK m. 478 metni şu şekildedir; *"Yüklenici ayıplı bir eser meydana getirmişse, bu sebeple açılacak davalar, teslim tarihinden başlayarak, taşınmaz yapılar dışındaki eserlerde iki yılın; taşınmaz yapılarda ise beş yılın ve yüklenicinin ağır kusuru varsa, ayıplı eserin niteliğine bakılmaksızın **yirmi yılın** geçmesiyle zamanaşımına uğrar.".*

Zamanaşımı-Yapı Denetimi Kanunu[6] İlişkisi:

4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanunun 3.maddesine göre;

Yapı denetim kuruluşları, denetçi mimar ve mühendisler, proje müellifleri, laboratuvar görevlileri ve yapı müteahhidi ile birlikte yapının ruhsat ve eklerine, fen, sanat ve sağlık kurallarına aykırı, eksik, hatalı ve kusurlu yapılmış olması nedeniyle ortaya çıkan yapı hasarından dolayı yapı sahibi ve ilgili idareye karşı, kusurları oranında sorumludurlar. Bu **sorumluluğun süresi; yapı kullanma izninin alındığı tarihten itibaren, yapının taşıyıcı sisteminden dolayı on beş yıl, taşıyıcı olmayan diğer kısımlarda ise iki yıldır.**

Zamanaşımı- Türk Ceza Kanunu İlişkisi:

5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun 66.maddesi "Dava Zamanaşımı"nı düzenlemektedir. Maddeye göre dava zamanaşımı;

- Müebbet hapis cezasını gerektiren suçlarda 25 yıl,
- Yirmi yıldan aşağı olmamak üzere hapis cezasını gerektiren suçlarda 20 yıl,
- Beş yıldan fazla ve 20 yıldan az hapis cezasını gerektiren suçlarda 15 yıl,
- Beş yıldan fazla olmamak üzere hapis veya adlî para cezasını gerektiren suçlarda 8 yıldır.

5237 sayılı TCK'nın 68.maddesi ise "Ceza Zamanaşımı" nı düzenlemektedir. Maddeye göre ceza zamanaşımı;

- Müebbet hapis cezalarında 30 yıl
- Yirmi yıl ve daha fazla süreli hapis cezalarında 24 yıl,
- Beş yıldan fazla hapis cezalarında 20 yıl
- Beş yıla kadar hapis ve adlî para cezalarında 10 yıldır.

Zamanaşımı- Yargıtay İçtihatları:

Yargıtay'ın eski kararlarında, deprem sonrası oluşan zararın tazminine yönelik, Borçlar Kanununa göre haksız fiilden doğan tazminat sorumluluğunda zamanaşımı süresinin başlangıcına dair kabulü, BK.72.maddedeki düzenlemenin amacına uygun olarak "***her hâlde** fiilin işlendiği tarihten başlayarak**"** şeklindeydi.Ancak Yargıtay 1999 depremleri sonrasındaki yargılamalarda, deprem özelinde içtihat değişikliğine giderek *"Binanın yapımı tarihinde hukuka aykırı eylem gerçekleşmiş ama zarar deprem sonucu doğmuştur. Henüz zarar oluşmadan haksız fiilden söz edilemez. Bu nedenle haksız fiilin ancak zararı doğuran deprem olayından sonra işlenmiş olduğu kabul edilebilir*." görüşünü benimsemiştir.

Yargıtay'ın bu yeni kabulüne göre mühendislerin deprem nedeniyle hukuki sorumluluğunda (iki ve on yıllık) zamanaşımı süresinin başlangıç tarihi depremin meydana geldiği tarihtir.Yargıtay'ın içtihat değişikliğine dair örnek bir karar:

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi 2001/8406 Esas, 2001/12825 Karar

- ***ÖZET :**Hukuka aykırı eylem oluşmuş ama zarar gerçekleşmemişse, zamanaşımı süresinin başlaması söz konusu olamaz. Deprem nedeniyle yıkılan binanın yapımı, yönetmeliğe aykırı olmasına karşın o tarihte zarar doğmadığından, davacının anılan tarihte bir talep hakkı da olmayacaktır. Bu yüzden tazminat isteminin doğmadığı bir tarihte, zamanaşımının başlatılması, hakkın istenmesini olanaksız kılar.*

[6] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.4708.pdf, Yapı Denetim Kanunu

- *Binanın yapımı tarihinde hukuka aykırı eylem gerçekleşmiş ama zarar deprem sonucu doğmuştur. BK.'nun 60'ıncı maddesinde öngörülen bir yıllık süre içinde dava açılabilir.*

- *Hukuki düzenleme ve eldeki bu olgulara göre, binanın yapımı, yönetmeliğe aykırı olmasına karşın, o tarihte zarar doğmadığından davacının anılan tarihte bir talep hakkı da olamayacaktır. ……. Somut olayda olduğu gibi, her hukuka aykırı eylem, zararın oluşmasına neden olmayabilir. Binanın yapımı sırasındaki hukuka aykırılık eylemi nedeniyle, depremin oluşum sonucu zarar doğmuştur.*

- *Davaya konu edilen olaydaki deprem, yani zarar doğurucu sonuç 17.8.1999 günü meydana gelmiş olup, eldeki işbu dava ise 11.8.2000 günü yani bir yıllık süre içinde açılmıştır. Bu süre, BK.nun 60. maddesinde öngörülen bir yıllık süreye uygun düşmektedir. Davanın açıldığı tarih itibariyle daha uzun süreli bu bağlamda ceza zamanaşımının uygulanıp-uygulanmaması konusunun tartışılmasını eldeki bu dava için gerekli görmüyoruz.*

Yargıtay'ın (4. Hukuk Dairesi) bu kararla paralellik gösteren çok sayıda kararı[7] mevcuttur.

Benzer kararlardaki görüşler Yargıtay Hukuk Genel Kurulu tarafından da benimsenmiştir.

Yargıtay Hukuk Genel Kurulu (HGK) 4.6.2003 tarih, 2003/4-400E-2003/393K sayılı kararı:

- *"(...) Her ne kadar, BK'nın 60. maddesinde, "... Dava ...herhalde zararı müstelzim fiilin vukuundan itibaren on sene mürurundan sonra istima olunamaz." Hükmü yer almakta ve böylece, ilk bakışta fiil tarihinden itibaren on yıl geçtikten sonra zamanaşımının mutlak surette gerçekleşeceği gibi bir anlam çıkmakta ise de, gerçekte böyle bir sonuca varılmasına olanak yoktur. Öncelikle, anılan hükümde yer alan "zararı müstelzim" ifadesindeki müstelzim sözcüğünün "gereken, gerekli, gerektiren" şeklindeki sözlük anlamından farklı olarak "neden olan" şeklinde; "zararı müstelzim" sözlerinin de "zararı doğuran, zarara neden olan" şeklinde anlaşılması gerektiğine işaret edilmelidir. Böylece, "zararı müstelzim" ifadesi, "zararı gerektiren" şeklinde değil, "zararı doğuran" şeklinde anlaşılmalıdır. Buna bağlı olarak BK'nın 60. maddesindeki "... Her halde zararı müstelzim fiilin vukuundan itibaren on sene mürurundan sonra..." söz dizini, "**Her halde zararı doğuran haksız fiilin işlenmesinden itibaren on sene geçtikten sonra**" şeklinde anlaşılmalıdır. Bu takdirde ise, söz konusu hükme özellikle "zararı doğuran" sözlerine gereken vurgu yapılarak anlam yüklendiğinde, **Yasa'nın on yıllık sürenin başlayabilmesini de, ortada, bütün unsurlarıyla gerçekleşmiş, zarar doğuran bir fiilin bulunması koşuluna bağladığı sonucuna varılır**."*

Sonuç olarak Yargıtay'ın kabulü şu şekilde özetlenebilir:

- Bina mevzuata aykırı yapıldı ise haksız fiildir.

- Ancak haksız fiilin oluştuğu zamanda zarar oluşmamış olabilir.

- Binanın yapımı sırasında oluşan hukuka aykırılık eylemi, depremin oluşumu sonucunda zararı doğurmuştur.

- Zamanaşımı süresinin hesabı zararın oluştuğu zamanda yani depremin olduğu anda başlar.

Bu içtihat değişikliği ile deprem nedeniyle sorumluluğa dair yargılamalarda "süresiz sorumluluk" kabulü yerleşik hale gelmiştir. Bunun bir sonucu da maddi zararınsadece hasız fiilin failinden değil, failin ölümü halinde mirasçılarından da tazmininin mümkün olmasıdır.

Yargıtay Ceza Daireleri tarafından da Hukuk Dairelerine benzer şekilde, deprem nedeniyle bina yıkılmasında suç tarihi olarak ve zamanaşımı süresinin başlangıç tarihi binanın yıkıldığı tarih olduğu kabul edilmiştir.

[7]Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 29.04.2003 tarihli, E. 2002/12847, K. 2003/5544 sayılı; 13.05.2002 tarihli, E. 2002/4491, K. 2002/5701 sayılı; 03.02.2005 tarihli, E. 2004/7039, K. 2005/746 sayılı; 11.12.2001 tarihli, E. 2001/8406, K. 2001/12825 sayılı; 18.12.2002 tarihli, E. 2002/13842, K. 2002/14290 sayılı; 27.03.2003 tarihli, E. 2002/12845, K. 2003/3673 sayılı; 15.02.2005 tarihli, E. 2004/7718, K. 2005/1296 sayılı; 28.04.2003 tarihli, E. 2003/4407, K. 2003/5412 sayılı kararları

Yargıtay 9. Ceza Dairesi'nin 2001/2636 E., 2001/2900 K. ve 19.11.2001 tarihli kararında *"**Deprem nedeniyle bina yıkılmasında suç tarihi binanın yıkıldığı tarihtir**."* ibaresi ile zamanaşımı hususundaki tartışmalara da açıklık getirmiştir.

Yargıtay Ceza Genel Kurulu (CGK) da aynı görüşü benimsemiştir. Yargıtay CGK'nun 04.03.2003 tarihli 2002/314E. 2003/15 K. sayılı kararının ilgili bölümleri şöyledir:

- *«TCY'nın 383. maddesinin birinci fıkrasında yazılı, neticesi hareketten ayrı ve seçimlik suçlardan olan genel bir tehlikeyi içerecek biçimde tahribat ve musibete neden olma suçunun gerçekleşme anı, sonucun yani tahribat ve musibetin gerçekleştiği andır, başka bir deyişle, yapının genel bir tehlikeyi içerecek biçimde yıkılması halinde, yıkıldığı andır.»*

- *"Deprem, TCK 383/1 maddesinde yazılı genel bir tehlikeyi doğuran tahribata tek başına neden olmayıp, bu sonucu doğuran nedenlerin tetikleyicisi, harekete geçiricisidir. Tahribatın ve özellikle de bu yıkımın genel tehlikeyi doğuracak hale dönüşmesinin asıl nedeni, bina yapımında emir ve kaidelere uymamaktır. Ancak sonuç, depremin inzimam eden etkisi ve bununla yarışan sanık kusuru ile meydana gelmektedir. Harici bir etken olan depremin nedensellik bağını kesecek derecede kaçınılmaz sayılıp ceza sorumluluğunu bertaraf edebilmesi için, insan faktörünün oluşan zararlı sonucu etkilememesi,…"*

Bu durumda bir yapının inşasının belli bir bölümüne dahil olan mühendis, bu yapının deprem gibi tabi afetler neticesinde hasar görmesi halinde, binayı yaptığı tarihin herhangi bir önemi olmaksızın sorumlu olabilecektir. Örneğin 1950 yılında inşa edilmiş bir yapının 2023 yılında deprem nedeniyle hasar görmesi halinde mühendisi sorumlu olabilecektir. Yargı içtihatlarıyla oluşan bu uygulamanın zamanaşımı müessesesinin amacına aykırı olduğu değerlendirilmektedir.

Zamanaşımı Müessesesinin Amacı Bakımından Görüş ve Önerimiz:

Zamanaşımı müessesesinin amacı hukuki ve cezai bakımdan sorumluluk sürelerinin belirlenerek kişilerin öngörülemez şekilde sınırsız süreli sorumluluk altında bırakılmasının önlenmesidir. Depremlerin tarihlerinin bilimsel kesinlikle tespit edilmesinin mümkün olmaması karşısında zamanaşımının başlangıç tarihinin depremde binanın yıkıldığı tarih olarak kabulünün hem zamanaşımı müessesesinin amacına hem de kanunların lafzına ve ruhuna aykırı olduğu kanaatindeyiz.

Deprem nedeniyle gerçekleşen yıkım ve can kayıplarıyla ilgili elbette 1-2-5-10-15 yıl gibi zamanaşımı süreleri bina ekonomik ömürleri ve toplumun beklentileri de dikkate alındığında gerçekçi değildir. Süresiz sorumluluk ise hukuka ve realiteye uygun değildir. Dolayısıyla bu konu mühendislik camiasında tartışılmalı ve bununla ilgili düzenleme önerisi sunulmalıdır. Bizim önerimiz zamanaşımı süresinin binanın yapılmasından itibaren 30 yıl olmasıdır.

Zamanaşımı ve Delil Sorunu:

Deprem sonrası sorumluluğun belirlenmesinde temel unsur, binanın yıkılmasının sebebini açıklayacak maddi delillerin toplanmış olmasıdır/toplanabilmesidir. Bina yıkıldığında can kurtarma ve enkaz kaldırma çalışmaları esnasında sorumluluğun belirlenmesine yönelik delillerin de toplanması da gereklidir. Ancak bugüne kadar ülkemizde yaşanan depremlerle ilgili davalarda karşılaşılan en büyük sorun delillerin zamanında toplanamamış olması ve bir kısım delillerin yok olması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu sorun yargılamalarda mühendisin suçsuzluğunu ispatlamak zorunda bırakılması sonucunu doğurmaktadır.

Bu konudaki önerimiz; tartışmaları sonlandırmak için yıkılan binadan delil toplanmasına yönelik düzenleme yapılmasıdır. Bununla birlikte, yapının as-built projesi, zemin etüt raporu vb. gerekli kayıtlar devlet kontrolünde zamanaşımı süresi sonuna kadar saklanmalıdır. Saklama sorumluluğu kişilere bırakılmamalıdır**.**

2-Müteselsil Sorumluluk

Yargıtay'ın haksız fiillerde müteselsil sorumluluğun uygulanacağına ilişkin içtihatları istikrar kazanmış durumdadır. Yargıtay'a göre zarara sebep olan haksız fiili birlikte işleyenler arasında tam teselsül söz konusudur.

Deprem nedeniyle meydana gelen hasarlarda Yargıtay haksız fiil sorumluluğunu kabul ettiği için sorumluluk açısından da müteselsil sorumluluğu kabul etmektedir. Yargıtay'ın bu görüşü yakın zamanda meydana gelen depremlerde oluşan hasarların tamamından çok düşük oranlarda kusurlu olsa da mühendislerin zararın tamamından sorumlu olması sonucunu doğurmuştur. Bu şekilde bir başkasına ait olan zararı da tazmin etmek zorunda kalan mühendisler çoğunlukla rücu edecek kimseyi de bulamamaktadırlar. Yargılamalarda, yıkıma sebep olan kusurun ve kusur oranlarının belirlenmesi de en önemli sorunlardandır.

Kusur ve Oranının Belirlenmesi:

ÜlkemizdeBina stoğunun büyük çoğunluğu (%65-75 oranında olduğu tahmin edilmektedir) 1975 deprem yönetmeliğine göre inşa edilmiştir. Daha eski yönetmeliklere göre inşa edilmiş yapılar da vardır. Yargılamada kusurlu kişilerin ve kusur oranlarının tespitinin deprem tarihinde değil, yapının inşa edildiği tarihteki yapı mevzuatına göre yapılması gerekir.

Önerimiz meslek örgütünün eski yönetmeliklere göre incelemeler ve kusur oranlarının belirlenmesine yönelik rehberler hazırlanması konusunda öncü olmasıdır. Bu rehberler Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yayımlanarak uygulanabilir.

Depremin Kusura Etkisi:

Yargıtay 1999 depremlerinden sonraki içtihatlarında kusur oranlarının belirlenmesinde, "bina deprem yönetmeliğine ve inşaat tekniklerine tam olarak uygun yapılmış olsa bile meydana gelen depremin büyüklüğü karşısında az da olsa zarar göreceği ihtimali"nin de göz önünde bulundurulması ve sonuca göre Borçlar Kanunu'nun 43. maddesi uyarınca tazminattan uygun oranda bir indirim yapılması yönünde içtihatta bulunmuştur. Bu görüş artık deprem yargılamalarında istikrar kazanmış durumdadır.

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi 2005/300 E. 2005/13747 K.

«… zararın davalıların kusurlu eylemlerinden kaynaklandığı anlaşılıyorsa da, binanın bulunduğu yerin deprem bölgesi olması ve zemin yapısındaki olumsuzluklar nedeniyle, bina deprem yönetmeliğine ve inşaat tekniklerine tam olarak uygun yapılmış olsaydı bile, meydana gelen depremin büyüklüğü karşısında az da olsa zarar göreceği yüksek bir ihtimaldir. O halde mahkemece bu husus da ayrıca incelenmeli, gerekirse bilirkişiden bu yönde yeniden görüş sorulmalı ve bunların sonucuna göre Borçlar Kanunu'nun 43. maddesi uyarınca tazminattan uygun oranda bir indirim yapılmalıdır. Yerel mahkemece bu yön üzerinde durulmadan yazılı şekilde karar verilmiş olması da bozmayı gerektirmiştir.»

Yargıtay'ın kararlarında depremin etkisinin hangi oranda tazminattan indirim sebebi sayılacağı konusunda bir kriter belirlenmiş değildir. Bu belirsizlik dosyadan dosyaya farklı oranlarda uygulamalar olmasına sebep olmakta ve çözümü teknik bilgi gerektiren bir konunun doğrudan hakimin takdirine bırakılması sonucunu doğurmaktadır. Bu belirsizliğin giderilmesi için meslek örgütünün öngörülen ve gerçekte oluşan deprem büyüklüklerini de hesaba katan bir çalışma yapması gerektiği değerlendirilmektedir.

Mücbir Sebep:

Mücbir sebep hukukta sorumluluğu ortadan kaldıran bir gerekçedir. Mücbir sebep olması için sebebin öngörülemez ve engellenemez olması gerekir. Depremlerin yer, zaman ve büyüklükleri tam tespit edilememekle birlikte öngörülebilir olduğu artık kabul edilen bir gerçektir. Depremin kendisi engellenemezse de can kaybı başta olmak üzere etkileri asgari düzeye indirilebilir. Depremle ilgili öngörülerin hatalı ya da eksik çıkması ise her zaman mümkündür.

Önerimiz; tasarım depremin mücbir sebep olup olmadığı tartışmalarına son verilmesi ve tasarım depreminin mücbir sebep olmadığının kabulüdür. AncakDeprem Risk Haritası veya binanın tasarlandığı/inşa edildiği zaman diliminde yürürlükte olan mevzuatta belirlenen tasarım depreminin üstünde bir büyüklükte deprem meydana gelmesi halinde mücbir sebep ileri sürülebileceği kanaatindeyiz. Bu durumdaki istisna önerimiz ise idarenin kusursuz sorumlu olması şeklindedir.

3- Cezai Sorumluluk

Depremle ilgili ceza yargılamalarında sadece maddi hasar durumunda türk Ceza Kanunu'nun[8] (TCK) 171. maddesi, ölüm halinde ise 85. maddesi esas alınmaktadır. Bu maddeler aşağıda alıntılanmıştır.

Genel Güvenliğin Taksirle Tehlikeye Sokulması

Madde 171- *(1) Taksirle;*
a) Yangına,
b) Bina çökmesine, toprak kaymasına, çığ düşmesine, sel veya taşkına neden olan kişi, fiilin başkalarının hayatı, sağlığı veya malvarlığı bakımından tehlikeli olması halinde, ***üç aydan bir yıla kadar hapis cezası*** *ile cezalandırılır.*

Taksirle Öldürme

Madde 85- *(1) Taksirle bir insanın ölümüne neden olan kişi,* ***iki yıldan altı yıla kadar*** *hapis cezası ile cezalandırılır.*

(2) Fiil, ***birden fazla insanın ölümüne ya da bir veya birden fazla kişinin ölümü ile birlikte bir veya birden fazla kişinin yaralanmasına neden olmuş ise****, kişi* ***iki yıldan onbeş yıla kadar*** *hapis cezası ile cezalandırılır.*

TCK 85. Maddedeki taksirle öldürme suçunun cezasının alt sınırının 2 yıl olması ve yargılamalarda alt sınıra yakın cezalar uygulanması, kamuoyunu tatmin etmemekte ve özellikle çok fazla ölüme neden olan binaların sorumlularıyla ilgili daha yüksek cezaların verilebilmesi için bilinçli taksirle öldürme yerine TCK 83. Maddede belirtilen "kasten öldürmenin ihmali davranışla işlenmesi" maddesinden veya öldürme suçunun olası kastla işlenmesi üzerinden iddianame düzenlenmesi yartgı camiasında gündeme gelmektedir.

Kasten Öldürmenin İhmali Davranışla İşlenmesi

Madde 83- *(1) Kişinin yükümlü olduğu belli bir icrai davranışı gerçekleştirmemesi dolayısıyla meydana gelen ölüm neticesinden sorumlu tutulabilmesi için, bu neticenin oluşumuna sebebiyet veren yükümlülük ihmalinin icrai davranışa eşdeğer olması gerekir.*

(2) İhmali ve icrai davranışın eşdeğer kabul edilebilmesi için, kişinin;

a) Belli bir icrai davranışta bulunmak hususunda kanuni düzenlemelerden veya sözleşmeden kaynaklanan bir yükümlülüğünün bulunması,

b) Önceden gerçekleştirdiği davranışın başkalarının hayatı ile ilgili olarak tehlikeli bir durum oluşturması,

gerekir.

(3) Belli bir yükümlülüğün ihmali ile ölüme neden olan kişi hakkında, temel ceza olarak, ağırlaştırılmış müebbet hapis cezası yerine ***yirmi yıldan yirmibeş yıla kadar, müebbet hapis cezası yerine onbeş yıldan yirmi yıla kadar, diğer hallerde ise on yıldan onbeş yıla kadar hapis cezasına*** *hükmolunabileceği gibi, cezada indirim de yapılmayabilir.*

Ceza sonucu bakımından bu iki maddeler arasındaki en önemli fark cezaların alt sınırları arasındadır. TCK 85.maddedeki cezanın alt sınırı 2 yıl iken, 83.maddedeki en düşük alt sınır 15 yıl olarak düzenlenmiştir.

TCK'nın 81.maddesinde düzenlenen "Kasten Öldürme" suçunun "Olası Kastla İşlenmesi" halinin uygulanması durumunda cezanın alt sınırı ise 20 yıl hapis cezasıdır. Bu tartışmalara meslek örgütü de dahil olmalı ve tartışma yalnızca yargı mensupları arasında ve toplumun öfkesini yönlendirme amaçlı olmamalıdır

[8] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5237&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5i, Türk Ceza Kanunu, Kanun No: 5237

3-VAN-BAYRAM OTEL

Yargılamalarda son yıllardaki süreci anlamak için 2011 yılında gerçekleşen Van depremindeki "Bayram Otel Olayı"na da bakmak faydalı olabilir.

23 Ekim 2011 tarihinde Van'da gerçekleşen 7,2 şiddetindeki depremde ciddi hasar alan Bayram Otel'de Valilik ve AFAD tarafından hasar tespiti yapılmamıştır. Bu arada otel sahibi tarafından oluşan hasarla ilgili çatlakların alçıyla sıvanması vs. şeklinde mimari onarımlar yapılarak otel tekrar hizmete açılmıştır. 9 Kasım 2011 tarihinde ise şiddeti 5,6 olarak ölçülen 2.bir deprem meydana gelmiş ve 1963 yılı yapımı olan otel yıkılmış, 24 kişi otel enkazında hayatını kaybetmiştir.

Valilik ve AFAD'ın kusurlu olduğu iddiası ile başlayan soruşturma sürecinde, İçişleri Bakanlığı'nın kamu görevlileri hakkında soruşturma izni vermemesi üzerine Yargıtay Cumhuriyet Başsavcılığına yapılan soruşturma izni başvurusuna dair şikayetler ise işleme konulmamıştır. Olayla ilgili Anayasa Mahkemesine (AYM) başvuruda bulunulmuş, AYM 17.09.2013 tarihinde olaya dair etkili soruşturma yapılmadığı, dolayısıyla "yaşam hakkının ihlal edildiği" şeklinde karar[9] vermiştir.

AYM'nin kararı sonucunda yeniden başlayan süreçte, atanan müfettişlerce Vali ve AFAD İl Müdürü hakkında "soruşturma izni verilmeli" yönünde rapor düzenlenmesine rağmen İçişleri Bakanlığınca yine soruşturma izni verilmemiştir. Bunun üzerine Başbakanlık Teftiş Kurulu'na intikal eden dosyayla ilgili «nedensellik bağı kurulabilecek koordinasyon ve işbirliği yükümlülüklerini ihlal ettiğine dair somut bir bulgunun tespit edilemediği» şeklinde gerekçeyle soruşturma izni verilmemesi önerilmiştir. Başka dosyalarda mühendislerin soruşturma ve yargılamalarında hiç gündeme getirilmeyen "somut bulgu tespiti", "nedensellik bağı" gibi kavramlar idare söz konusu olduğunda gerekçe yaopılarak soruşturma sonuçsuz bırakılmıştır.

Bu nedenle AYM'ye yapılan 2. başvuruda ise AYM Şubat 2019'da, daha önceki kararının aksine, "herhangi bir ihlal olmadığı" şeklinde karar[10] vermiştir. AYM kararı üzerine AİHM'e başvurulmuş olup süreç halen devam etmektedir.

Bayram Otel olayında, Van 2. Asliye Ceza Mahkemesindeki yargılama sonucunda otel sahibine 11 yıl 1 ay 10 gün ceza verilmesine hükmedilmiş, Yargıtay bu cezayı 15 yıl 6 ay 20 gün hapis cezasına çevirmiştir.

II. BÖLÜM

AİHM'İN YAKLAŞIMI VE İDARENİN SORUMLULUĞU

1- AİHM KARARLARI

1-AİHM Öneryıldız/Türkiye Kararı[11]

28 Nisan 1993'te Ümraniye Hekimbaşı Çöplüğünde metan patlaması sonucu alevler içindeki çöpler (2.300 tonun üzerinde çöp 350.000 m^2 alana yayılmıştı) 11 gecekondunun üzerine yığılmış, 39 kişinin öldüğü olayda 27 kişinin cesedi çıkarılabilmişti.

Yapılan yargılamada bilirkişiler hükümeti 1/8 oranında, İstanbul Büyükşehir Belediyesini 2/8, Ümraniye Belediyesini 2/8, gecekondu sahiplerini de 1/8 oranında kusurlu bulmuş, mahkeme bu doprultuda karar vermişti.

Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi'ne (AİHM) yapılan başvuru sonucu Büyük Daire 2004 yılında, "anahtar dosya" (key case) yani emsal olacak şekilde bir karar vermiştir. AİHM bu dosyada şu tespitlerde bulunmuş ve karar vermiştir:

[9] https://kararlarbilgibankasi.anayasa.gov.tr/BB/2012/752?KelimeAra%5B0%5D=ya&page=871, AYM'nin Serpil Kerimoğlu vd. Başvurusu (B. No: 2012/752)
[10] https://www.anayasa.gov.tr/media/5236/2014-16482.pdf, AYM'nin Mehmet Ali Emir vd. Başvurusu (B. No: 2014/16482)
[11] https://hudoc.echr.coe.int/fre#{%22languageisocode%22:[%22TUR%22],%22appno%22:[%2248939/99%22],%22documentcollectionid2%22:[%22GRANDCHAMBER%22],%22itemid%22:[%22001-162089%22]}, AİHM Öneryıldız/Türkiye Kararı (B. No: 48939/99)

- Devlet kaçak yapılaşmaya izin verdi
- Kaçak yapılara hizmet götürdü
- Önleyici tedbirler almadı
- Toplumun bilgilendirilme hakkı yerine getirilmedi
- Mülkiyet hakkı ve yaşam hakkı ihlal edildi
- 164.000 AVRO tazminata hükmedildi (9 can kaybı için)

Bu dava aynı nedenle açılan diğer davalara da emsal olmuş ve hükümet dostane çözümle diğer dört aileye 81.500 Avro tazminat ödemiştir.

Bu karar, içeriğindeki tespitlerle "idarenin kusursuz sorumluluğu"na işaret etmektedir. Buradaki ilkelerin tamamının deprem için de geçerli olduğu değerlendirilmektedir

2-AİHM Özel Vd./Türkiye Kararı[12]

Bu karar 1999 yılındaki depremde Yalova'da 195 can kaybı yaşanan sitenin müteahhidinin (Veli Göçer) dosyasıyla alakalıdır. AİHM kararında idare adına sorumluların etkili soruşturulmamış oluşu eleştirilmiştir. AİHM bu kararında özetle şu tespitlerde bulunmuştur:

- Devlet binaların yapıldığı bölgenin deprem riskinin yüksek olduğu bir bölge olduğunu biliyordu.
- Devletin yaşam hakkını koruması gerekirdi. Bu konuda pozitif yükümlülüğü vardı.
- İnsanları risklere karşı korumalıydı.
- Bu pozitif yükümlülüğün usul boyutu gereği Devlet, yükümlülüğüne aykırı davranıp, işini yapmayan, ölümlere neden olanları tespit edip, sorumluluklarını belirlemek üzere adalet önüne çıkarmalı, etkili soruşturma ve kovuşturma yapılmasını sağlamalıydı. Bu yükümlülüğünü yerine getirmemiştir.
- Devlet deprem sonrası kriz hücreleri oluşturmuş ama kurtarma ve yardım komiteleri ile sivil savunma yetkilileri yeterince organize olmamış ve müdahalelerde gecikmeler yaşanmıştır.

Bu kararla AHİM Öneryıldız kararından farklı olarak devletin hem pozitif hem de usul yükümlülüklerine aykırı davrandığına hükmetmiştir.

"AİHM kararlartında Devletin yaşam hakkını koruma yükümlülüğü" başlıklı bir köşe yazısı[13] tarafımdan yayınlanmış ve AİHM'in çok sayıda kararında belirttiği ilkeler derlenmiştir.

2-TBMM 1999 DEPREMLERİ ARAŞTIRMA KOMİSYONU RAPORU[14]

1999 Depremleriyle ilgili TBMM'de Depremleri Araştırma Komisyonu kurulmuş, ilgili Komisyon sonuç olarak bir rapor hazırlamıştır. Raporda aşağıdaki ifadelere yer verilmiştir:

- *"Toplum hayatını etkileyecek nitelikteki afetlerin meydana geldiği durumlarda, yetkinin/gücün kamu yöneticilerine ait olmasına rağmen, bu yöneticiler, söz konusu durumları yeterince kavrayarak, doğru kararlar verememişlerdir.*
- *... uygulamada gecikmeler yaşanmıştır, zira büyük deprem riski taşıyan bölgeler olarak sınıflandırılan bu illerdeki yetkililerin, bu tür bir afet karşısında alınacak tedbirleri ya da depremin yaşanması durumunda*

[12] https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-160412%22%5D%7D, AİHM Özel vd./Türkiye Kararı (B. No:14350/05, 15245/05 ve 16051/05)
[13] https://serbestiyet.com/gunun-yazilari/aihm-kararlarinda-devletin-yasam-hakkini-koruma-yukumlulugu-120965/i, AİHM kararlartında Devletin yaşam hakkını koruma yükümlülüğü, Dr. Levent Mazılıgüney
[14] https://www5.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem21/yil01/ss308.pdf, 1999 depremleri Meclis Araştırması Komisyon Raporu

her birinin görev ve yetkilerini belirleyen herhangi bir planları bulunmamaktaydı veyahut da böyle bir senaryoyu öngörmemişlerdir. Oysa söz konusu yetkililerin, bölgenin kritik durumunu ve daha kötü olasılıkları göz önünde bulundurarak hazırlanmaları ve etkili şekilde müdahale edebilmeleri [gerekirdi] (...). Kuşkusuz, kriz hücrelerinde yer alan kamu yöneticileri, çalışmalarını iyi niyet ve fedakârlıkla sürdürmüşlerdir. Bununla birlikte, bu yöneticilerin doğal afet için hazırlıklı olmadıkları, acil müdahale planı ve programlarının bulunmadığı ve bu tür bir plan ve programları olsa bile, afet korkusuyla meydana gelen şok nedeniyle bunları uygulayamadıkları tespit edilmiştir.

- *Kurtarma operasyonları sırasında etkili ve yeterli şekilde hareket etmeyen bir diğer organ, Sivil Savunma Genel Müdürlüğü'dür (...) Çok sınırlı sayıda (...), yaklaşık 110 kişiden oluşan sivil kurtarma ekipleri, 17 Ağustos tarihinde yıkılan 13.600 bina arasında kelimenin tam anlamıyla kaybolmuşlardır. Böylelikle, yıkıntıların arasından çıkarılabilecek olan çok sayıda insan çıkarılamamış ve hayatını kaybetmiştir. Şayet, kurtarma operasyonları sırasında, sivil kurtarma ekipleri, eğitim almamış olan tecrübesiz gönüllüleri yönlendirmek ve takip etmek amacıyla orada bulunsalardı, hemşerilerimizin [büyük bir kısmının] bugün hala hayatta olacağı kesindi.*

- *İllerde ve bölgelerde imar planını düzenleyenler belediyelerdir. Ademi merkeziyetçilik adına belediyelere devredilen bu önemli yetkiler (...) siyasi amaçlar doğrultusunda kullanılmıştır (...) Yerel yöneticiler ve belediyeler, kendilerine verilen yasal yetkileri kötüye kullanmışlar ve şehirlerini beton yığınına dönüştür[müşlerdir]."*

2023 yılındaki depremlerle ilgili TBMM'de bir araştırma komisyonu kurul(a)mamıştır. İdeal yaklaşımın "idarenin kusursuz sorumluluğu" olması beklenirken süreç içerisinde "idarenin sorumluluğu" yaklaşımından da hızla uzaklaşıldığı değerlendirilmektedir.

3- BİNALARIN MEVCUT DURUMU

Türkiye'de toplam bina sayısının yaklaşık 25 milyon olduğu, binaların ise %65-75 mertebesinde 2000 yılı öncesinde ve 1975 deprem yönetmeliği yürürlükte iken inşa edilmiş olduğu tahmin edilmektedir. 1975 yılı ve sonrasındaki deprem yönetmelikleri aşağıda sıralanmıştır.

- 1975- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
- 1997- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (1997-DBYBHY)
- 2007- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007-DBYBHY)
- 2018- Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)

2018 yılında yürürlüğe yönetmelik ülkemiizn 12. Deprem yönetmeliğidir. Halihazırda 13. Deprem yönetmeliğinin hazırlık aşamasında olduğu bilinmektedir.

Son 20 yıllık dönemde imar affı olarak değerlendirilebilecek 6 ayrı yasal düzenleme yapılmıştır.

Deprem yönetmeliklerindeki değişiklikler ve imar afları mühendislerin ve diğer ilgililerin sorumluluklarını tartışmalı hale getirmektedir.

Mevcut duruma bakıldığında idarenin kusursuz sorumluluğu ilkesinin benimsenmesi seçenek değil zorunluluk olarak görünmektedir.

III.BÖLÜM

SORUMLULUĞU ETKİLEYEN DİĞER UNSURLAR

1-İLLİYET (NEDENSELLİK)

1-Öne Geçen İlliyet (Nedensellik) Kavramı

Neticeyi meydana getirmeye elverişli birden fazla hareketten sonra yapılanın neticeye önce varması durumunda öne geçen illiyet (sollayan, öne geçen nedensellik) söz konusu olur. Öne geçen illiyet, illiyet bağını keser.

Örneğin bina mevzuata aykırı yapılmış da olsa sonradan kolon kesilmişse bu durum öne geçen illiyet olarak kabul edilir. Yani artık yıkım halinde sorumluluk kolonu kesen kişiye aittir. Aynı şekilde, son dönemdeki yargı kararlarında, yıkılan komşu yapının çarpması sonucu "çekiçleme etkisi" ile yıkımda da öne geçen illiyetin varlığı kabul edilmektedir.

Başka gerekçelerin de aynı kapsamda değerlendirilebileceği konusu kanaatimce meslek örgütü tarafından ele alınmalı ve hukuki tartışmaya dahil olunmalıdır.

2-İlliyet Bağı Sorunu

Yargıtay bir kararında, inşaatın yapıldığı yerin2. derecede deprem bölgesi iken 1. derecede deprem bölgesi olarak belirlenmesi durumunda davalı yüklenicinin kusur durumunun değişip değişmeyeceğinin belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Yargitay 4. Hukuk Dairesi 2008/14950 E. 2009/12261 K.

«… Dava konusu apartmanın bulunduğu Avcılar Mahallesi 2. derece deprem bölgesi iken Bakanlar Kurulu'nun 18.04.1996 gün ve 96/8109 sayılı kararı ile yürürlüğe giren İmar ve İskan Bakanlığı Türkiye Deprem Bölgelendirme Haritası'na göre 1. derecede deprem bölgesi olarak belirlenmiştir.

… Binanın Deprem Yönetmeliği'ne uygun yapılmadığı belirtilse de hangi tarihteki yönetmeliğe aykırı olduğu konusunda açıklık bulunmamaktadır.

… Şu durumda inşaatın yapıldığı tarihteki deprem yönetmeliğine aykırı olup olmadığı, inşaatın bulunduğu yerin 2. derecede deprem bölgesi iken 1. derecede deprem bölgesi olarak belirlenmesi durumunda davalı yüklenicinin kusur durumunun değişip değişmeyeceğinin belirlenmesi gerekir.»

Yargıtay'ın bu kabulü yerindedir ancak deprem bölgesi belirlemesindeki değişiklik incelemeye değer bir husussa başka sebeplerin, örneğin deprem büyüklüğünün tasarım depreminden daha yüksek olması da incelemeye değer bir husus olarak kabul edilmelidir. Nedenselliğin tespitinde yapının hangi ivme değerine göre tasarlandığı, bulunduğu bölge gibi önemli bir etkendir.

06 Şubat Maraş depremlerinde tasarım depreminin çok üzerinde ivme değerleri oluşan çok sayıda bölge olduğu bilinmekte, tasarım depremi 0,4 g iken 2,0 g mertebesini bulan ivme değerlerinin ölçüldüğü akademik yayınlarda belirtilmektedir.

Ülkemizde konut yapıları anılan ivme büyüklüklerine göre tasarlanmamış olmakla birlikte, konut binalarında 1997 ve 2007 yönetmeliklerinde hedeflenen can güvenliği, 2018 yönetmeliğinde hedeflenen kontrollü hasar performans seviyeleri tasarım depremlerine maruz kalmaları durumunda "tek kullanımlık" yapı tasarımı şeklinde tanımlanabilir. 06 Şubat 2023 günü 3 büyük deprem olduğu dikkate alındığında illiyet bağının kesilip kesilmediği tartışması ve hangi koşullarda kesilebileceği yargılamalar aşamasında önemli bşr tartışma konusu olacaktır. Bu tartışmada meslek örgütünün etkin şekilde yer alması gerektiği değerlendirilmektedir.

3-Öne Geçen İlliyet (Nedensellik) İçin Öneriler

Aşağıda belirtilen hususların öne geçen illiyet yönünden tartışılması ve bununla ilgili meslek örgütünün öncü olması gerektiği düşüncesindeyiz.

- İmar aşamaları (örn. bataklık arazilerin veya tarım arazilerinin imara açılması),
- Yönetmeliğin öngördüğünden yüksek ivme, hız, kuvvet değerlerinin oluşması (ve süper kesme kırılması/depremi),
- Peş peşe kuvvetli depremler,
- Yerel zemin koşulları,
- Yapısal düzensizlikler,
- Malzeme dayanımlarını etkileyen (deprem harici) faktörler,
- Kolonlar kesilmemiş ama örneğin zemin kattaki tüm duvarların kaldırılmış olması.

2- SIVILAŞMA

Kahramanmaraş depremlerinde, daha önce rastlanmamış şekilde, CL zeminlerde sıvılaşma gözlendiği sunumlarda[15] açıklanmıştır. Mevzuata uygun olarak yapılan hesaplar sonucu sıvılaşma riski görülmeyen zeminlerde sıvılaşma olması durumunda illiyet bağının kesilip kesilmeyeceği tartışmasının yargılamalar öncesinde teknik açıdan meslek örgütünce yapımasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Enkaz kaldırılınca veya zaman içinde sıvılaşma belirtileri de (en önemli gösterge kabul edilen kum konileri/volkanları) ortadan kalkabilir. Belirtiler olmasa da Kahramanmaraş depremleriyle edinilen tecrübe sıvılaşma riski henüz anlaşılan zemin türleri için dikkate alınmalıdır.

3-HASAR SONRASI ALINAN NUMUNELERE DAYALI DENEY SONUÇLARININ GÜVENİLİRLİĞİ

Deprem hasarı sonrası alınan beton ve donatı numunelerin dayanımlarının bina yapım aşamasındaki dayanımı ne ölçüde göstereceği de tartışılması gereken bir diğer konudur. Zira oranını tam olarak bilememekle birlikte daha düşük olacağı açıktır.

Bir diğer konu numunelerin sağlıklı alınıp alınmadığı, deneylerin sağlıklı yapılıp yapılmadığıdır.

Yine hasar sonrası as-built proje tespiti sorunları da tartışılmalıdır.

4-HANGİ TESPİTİN ESAS ALINACAĞI SORUNU

Deprem sonrası hasar gören yapılara yönelik 4 ayrı “tespit” söz konusu olmaktadır. Bunlar:

- TBDY’e uygun analizler sonucu elde edilen öngörülen performans
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığıhasar tespiti
- DASK kapsamında hasar tespiti
- Bilirkişi incelemesi sonucu hasar tespiti

Birbirinden farklı bu tespitler arasında uyum olmadığı zamanlarda yargılamalar aşamasında uzun tartışmalar olması olağandır.

Bir diğer önemli problem ise yapı analizlerinin yapıldığı paket programlardaki değişikliklerdir. Ülkemizde statik analiz yapan paket programlara yönelik bir akreditasyon sistemi mevcut değildir. Önemli bir eksiklik olan akreditasyon yokluğu yanında paket programların birbirleri ile uyumlu olmayan hatta aynı programın versiyon değişikliklerinde versiyonlar arası uyumlu olmayan analiz sonuçlarıyla sıklıkla karşılaşılmaktadır. Hangi analiz sonucu doğrudur cevabının yalnızca mühendise bırakılmasının ise pratikte bir karşılığı yoktur.

[15] https://www.youtube.com/watch?v=aEQF4FCWdes, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerine Genel Bakış: İyi-Kötü-Çok Kötü Davranış Örnekleri, Prof. Dr. Kemal Önder Çetin, İMOSEM

5- BİLİRKİŞİLİK/BİLİRKİŞİLER SORUNU

Uygulamada Bilirkişilik konusunda karşılaşılan temel sorunlar 3 ana başlık altında ifade edilebilir:

- Uzman olmayan bilirkişiler
- Neden-sonuç ilişkisi olmayan bilirkişi raporları
- Bütüncül yaklaşımdan uzak ve kusur tespiti yapanbilirkişi raporları.

Deprem hasarı konusunda nitelikli bir bilirkişi raporundan bahsedebilmek için inceleme ve değerlendirmenin önce imar safahatı, zemin ve yerel deprem büyüklüğünün tasarım depremiyle kıyaslanması ile başlaması gerektiği kanaatindeyiz.

Bununla birlikte bilirkişilerin Anayasa ve kanunlarla yargıya özgülenmiş kusur tespiti konusunda değerlendirme yapmamaları gerekirken bunun aksine düzenlenen raporların halen çoğunlukta olduğu gözlenmektedir.

Yargıtay 17. Hukuk Dairesi 2019/5890 E. 2020/8066 K. sayılı bozma kararında kanunlara atıf yapmıştır.

"BK.53.(TBK.74) maddesinde haksız eylemin "kusur" öğesi konusunda hukuk hakimine tanınan yetkiler iki bölüm olup, birincisi "kusur bulunup bulunmadığına", öteki "kusurun derecesini ve zararın tutarını belirlemeye" ilişkindir. Hakim, kusurun derecesini ve zarar tutarını belirlemede tam bağımsızdır.

HMK 266 madde (HUMK 275 md.) hükmüne göre de, kusur oranlarının belirlenmesi teknik değil hukuki bir konudur. Elde edilen teknik bulgulara göre hakim bu oranı belirlemede ihlal edilen kuralları göz önüne almalıdır."

Bilirkişilik Yönetmeliği[16] 5'inci madde Temel ve Etik İlkeler başlığını taşır ve maddenin 2'nci ve 3'üncü fıkraları da değindiğimiz konuyu açıklamaktadır.

"(2) Bilirkişi, raporunda çözümü uzmanlığı, özel veya teknik bilgiyi gerektiren hususlar dışında açıklama yapamaz; hukuki nitelendirme ve değerlendirmelerde bulunamaz.

(3) Genel bilgi veya tecrübeyle ya da hâkimlik mesleğinin gerektirdiği hukuki bilgiyle çözümlenmesi mümkün olan konularda bilirkişiye başvurulamaz."

Bilirkişilik Kanunu[17] 6'ncı maddesinin Adalet Bakanlığı Bilirkişilik Daire Başkanlığına verdiği yetki ve görev kapsamında hazırlanan "Bilirkişilerin Uyacağı Rehber İlkeler ve Bilirkişi Raporlarında Bulunması Gereken Standartlar"[18] her bilirkişinin başucunda bulunmalı. Rehber İlke ve Standartların 27'nci maddesini alıntılayım:

"**MADDE-27: Kusurun tespiti normatif bir değerlendirmeyle mümkündür ve sadece hakimin yetkisindedir. Bilirkişi münhasıran hakimin yetkisinde olan kusurluluk konusunda (asli/tali kusurlu, Kusursuz, yüzdelik kusur oranı) herhangi bir değerlendirme yapamaz. Aksi yöndeki tutum bilirkişilik görevinin sınırlarını aşmayı ve hakimin yerine geçmeyi ifade eder."**

Mevzuat açık iken 30 Ekim 2020 tarihli İzmir Depreminden sonra hazırlanan bilirkişi raporlarında aşağıda alıntılanan görsellerde de görülen ifadeler yer almaktadır. Bu önemli sorunu incelerken yargılamalara özelde herhangi bir müdahale olarak anlaşılmaması amacıyla devam eden kovuşturma bilgilerine yer verilmemiştir. Bilirkişi raporlarından alıntılanan ve ekran görüntüsü şeklinde sunulan bölümler açıklanan mevzuat kapsamında okuyucuların takdirine sunulmuştur.

[16] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=23818&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5, Bilirkişilik Yönetmeliği
[17] https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6754.pdf, Bilirkişilik Kanunu, Kanun No: 6754
[18] https://bilirkisilik.adalet.gov.tr/Home/SayfaDetay/bilirkisilerin-uyacagi-rehber-ilkeler-ve-bilirkisi-raporlarinda-bulunmasi-gereken-standartlar-belirlendi07092020105636

İzmir Cumhuriyet Başsavcılığı tarafından, 30 Ekim 2020 tarihinde İzmir'de meydana gelen deprem nedeni ile binaların yıkılma nedeninin tespit edilmesi, bunda kusuru olanların tespit edilmesi, göçük ve hasarlı binaların deprem yönetmeliğine uygun olup olmadığı, daha sonradan yapılan değişikliklerin mevzuata uygun olup olmadığı, yapı ruhsatına aykırı değişiklikte bulunulup bulunulmadığı, gerekli incelemelerin yapılması istenmektedir.

Resim 1: Bilirkişi Heyeti Raporu alıntısı, görevlendirme açıklaması

Alıntılanan bilirkişi raporu bölümüne göre görevlendirme aşamasından başlayarak mevzuata aykırılık söz konusudur.

Aşağıda alıntılanan tablolar ve metin bölümleri 30 Ekim 2023 İzmir depremi sonrası bir bilirkişi heyetince raporlarında yer verilen kusur oranı hesaplamalarına ilişkindir ve maalesef bu tablolar değişmez gerçeklikler gibi çok sayıda raporda ve başkaca bilirkişilerce de tekrar edilmiştir.

Tablo 2. *Yapım İşleri Prosedürleri ve İlk Sorumluluk Yüzdeleri*

Yapım Aşaması	Etki Yüzdesi	Sorumlu Kişi/Kurum	Sorumluluk Yüzdesi (%)	Sonuç
Projelendirme	40	Proje Müellifi	50	20
		Bakanlık	20	8
		Bornova Belediyesi	30	12
Uygulama	50	Müteahhit	40	20
		Fenni Mesul	50	25
		Bornova Belediyesi	10	5
Kullanım	10	Mülk Sahibi	25	2,5
		Bakanlık	15	1,5
		İBŞB	15	1,5
		AFAD	10	1
		Bornova Belediyesi	25	2,5
		Bayraklı Belediyesi	10	1

Resim 2: Bilirkişi Heyeti Raporu alıntısı, kusur oranları

Tablo 4. *Sorumlulara Göre Nihai Sorumluluk Yüzdeleri*

Yapım Aşaması	Sorumlu Kişi/Kurum	İlk Sorumluluk Yüzdesi (%)	Bilirkişi Puanlaması	Nihai Sorumluluk	Nihai Sorumluluk (%)
Projelendirme	Proje Müellifi	20.00%	1	20.00%	14.55%
	Bakanlık	8.00%	1	8.00%	5.82%
	Bornova Belediyesi	12.00%	1	12.00%	8.73%
Uygulama	Müteahhit	20.00%	2	40.00%	29.09%
	Fenni Mesul	25.00%	2	50.00%	36.36%
	Bornova Belediyesi	5.00%	0	0.00%	0.00%
Kullanım	Mülk Sahibi	2.50%	0	0.00%	0.00%
	Bakanlık	1.50%	1	1.50%	1.09%
	İBŞB	1.50%	1	1.50%	1.09%
	AFAD	1.00%	1	1.00%	0.73%
	Bornova Belediyesi	2.50%	1	2.50%	1.82%
	Bayraklı Belediyesi	1.00%	1	1.00%	0.73%
				137.50%	100.00%

Resim 3: Bilirkişi Heyeti Raporu alıntısı, bilirkişilerce belirlenen nihai kusur oranları

Kovuşturma aşamasında hakimler kendi kanuna uygun vicdani kanaatlerine göre karar verirler, bilirkişilerce belirlenen kusurları dikkate almazlar düşüncesi gerçekçi değildir. Teknik alanda uzmanlığı olmayan yargı mensuplarının vicdani kanaatleri etkilenebilir ve bu husus masumiyet karinesi ve adil yargılanma hakkını da ihlal edecektir. Üst derece mahkemeler aşamasında ise bir bozma gerekçesi olabilecek ve yargılamanın gereksiz uzamasına neden olacaktır.

6- ADLİ MİMARLIK- ADLİ MÜHENDİSLİK

İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan "forensic engineering" (adli mühendislik) yani binanın tam olarak hangi sebeple yıkıldığını tespit eden uzmanlık alanıdır. Türkiye'de henüz bu alanda uzmanlar bulunmamaktadır. Ancak gelişmekte olan bir alan olarak gelecekte sık karşımıza çıkacak kavramlardır. Şayet adli mühendislik uygulaması tercih edilecek ve yargılamalarda dikkate alınacaksa buna uygun kapsamlı mevzuat düzenlemelerine ihtiyaç bulunmaktadır.

7- BİLİRKİŞİ RAPORU VE UZMAN GÖRÜŞÜ

Bilirkişi raporlarındaki hatalara karşı başvurulabilecek bir yol uzman görüşü (taraf bilirkişi raporu) alınmasıdır. Bilirkişi raporu ve uzman görüşü silahların eşitliği ilkesi kapsamında birbirine denktir. Bilirkişi raporu ve uzman görüşü arasında çelişki olması halinde hakim neden bu iki rapordan birini tercih ettiğini kararında gerekçeli olarak açıklamalı veya çelişkiyi gidermek amacıyla her iki görüşü inceleyebilecek nitelikte hakem bilirkişiler görevlendirmelidir.

10- İHTİSAS MAHKEMELERİ

Depremler nedeniyle yapılan yargılamalarda ortaya çıkan, çözümü teknik bilgi ve tecrübe gerektiren bu yargılamaların uzmanlaşmış mahkemelerde görülmesidir. Bu nedenle ülkemizin bir gerçeği olan depremler sonrası yargılamalara yönelik (fikri haklar, ticaret, vb.) birçok başka alanda olduğu gibi ihtisas mahkemeleri kurulmalıdır.

SONUÇ

Türkiye bir deprem ülkesidir. Son yıllarda yaşanan depremlerdeki can ve mal kayıpları artık onbinlerle ifade edilmektedir. Elbette görevlerini gereği gibi yerine getirmeyerek bu kayıpların yaşanmasına kusuruyla sebep olanların cezalandırılması gerekmektedir. Deprem sorumluluğuna dair yargılamalar ağırlıklı olarak bina yapımında proje müellifi, şantiye şefi, denetçi gibi görevleri yürüten mühendislerin cezalandırılmasıyla sonuçlanmaktadır. Cezasızlık kesinlikle akıldan geçirilemeyecek bir durum olmakla birlikte, adil yargılanma ile kusuru olanların tespiti ve cezalandırılması önemlidir.

Zamanaşımı, müteselsil sorumluluk, kusur, illiyet bağı, illiyet bağını kesebilecek veya öne geçebilecek gerekçeler, bilirkişilik, deprem yönetmelikleri ve diğer ilgili mevzuat değişimi, adli mühendislik, imar aşamasında yaşanan problemler geniş katılımla ve mutlaka meslek örgütünün etkin olacağı şekilde tartışılmalı ve hakkaniyete uygun düzenlemeler yapılmalıdır.

İdarenin kusursuz sorumluluğu ilkesinin benimsenmesinin sosyal devlet ilkesinin de gereği olduğu değerlendirilmektedir. AİHM içtihatlarında geniş şekilde açıklanan idarenin yaşam hakkını korumaya yönelik sorumlulukları ulusal mevzuatımıza da dahil edilmeli, uygulamada içselleştirilmelidir.

Deprem nedenli yargılamalara yönelik ihtisas mahkemeleri oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye_de_afetler.pdf, Syf. 3,42,43, Erişim Tarihi: 20.10.2023

AYM'nin Serpil Kerimoğlu vd. Başvurusu (B. No: 2012/752), https://kararlarbilgibankasi.anayasa.gov.tr/BB/2012/752?KelimeAra%5B0%5D=ya&page=871, Erişim Tarihi: 20.10.2023

AYM'nin Mehmet Ali Emir vd. Başvurusu (B. No: 2014/16482), https://www.anayasa.gov.tr/media/5236/2014-16482.pdf, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://hudoc.echr.coe.int/fre#{%22languageisocode%22:[%22TUR%22],%22appno%22:[%2248939/99%22],%22documentcollectionid2%22:[%22GRANDCHAMBER%22],%22itemid%22:[%22001-162089%22]}, AİHM Öneryıldız/Türkiye Kararı (B. No: 48939/99), Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-160412%22%5D%7D, AİHM Özel vd./Türkiye Kararı (B. No:14350/05, 15245/05 ve 16051/05), Erişim Tarihi: 20.10.2023

Bilirkişilerin Uyacağı Rehber İlkeler ve Bilirkişi Raporlarında Bulunması Gereken Standartlar, https://bilirkisilik.adalet.gov.tr/Home/SayfaDetay/bilirkisilerin-uyacagi-rehber-ilkeler-ve-bilirkisi-raporlarinda-bulunmasi-gereken-standartlar-belirlendi07092020105636, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.4708.pdf, Yapı Denetim Kanunu, Kanun No: 4708, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5237&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5i,Türk Ceza Kanunu, Kanun No: 5237, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6098.pdf Türk Borçlar Kanunu, Kanun No: 6098, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6754.pdf, Bilirkişilik Kanunu, Kanun No: 6754, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=23818&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5, Bilirkişilik Yönetmeliği, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://serbestiyet.com/gunun-yazilari/aihm-kararlarinda-devletin-yasam-hakkini-koruma-yukumlulugu-120965/i, AİHM kararlarında Devletin yaşam hakkını koruma yükümlülüğü, Dr. Levent Mazılıgüney, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www5.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem21/yil01/ss308.pdf, 1999 depremleri Meclis Araştırması Komisyon Raporu, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi 2001/8406 E., 2001/12825 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 29.04.2003 tarihli, 2002/12847 E., 2003/5544 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 13.05.2002 tarihli, E. 2002/4491, K. 2002/5701 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 03.02.2005 tarihli, E. 2004/7039, K. 2005/746 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 11.12.2001 tarihli, E. 2001/8406, K. 2001/12825 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 18.12.2002 tarihli, E. 2002/13842, K. 2002/14290 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 27.03.2003 tarihli, E. 2002/12845, K. 2003/3673 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 15.02.2005 tarihli, E. 2004/7718, K. 2005/1296 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi'nin 28.04.2003 tarihli, E. 2003/4407, K. 2003/5412 sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay Hukuk Genel Kurulu'nun 4.6.2003 tarih, 2003/4-400E-2003/393K sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 9. Ceza Dairesi'nin 19.11.2001 tarihli, 2001/2636 E., 2001/2900 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay Ceza Genel Kurulu'nun 04.03.2003 tarihli 2002/314E. 2003/15 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 4. Hukuk Dairesi 2005/300 E. 2005/13747 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargitay 4. Hukuk Dairesi 2008/14950 E. 2009/12261 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

Yargıtay 17. Hukuk Dairesi 2019/5890 E. 2020/8066 K. sayılı kararı, https://karararama.yargitay.gov.tr/, Erişim Tarihi: 20.10.2023

https://www.youtube.com/watch?v=aEQF4FCWdes, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerine Genel Bakış: İyi-Kötü-Çok Kötü Davranış Örnekleri, Prof. Dr. Kemal Önder Çetin, İMOSEM, Erişim Tarihi: 20.10.2023

ADANA'NIN DEPREMSELLİĞİ VE DEPREM ÜRETEBİLECEK AKTİF FAYLARI

Ulvi Can ÜNLÜGENÇ

Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı-Sarıçam, ADANA

ÖZ

Alp-Himalaya Dağ kuşağı üzerinde yer alan ülkemizin güney kesimlerinde yer alan Afrika ve Arap levhaları, milyonlarca yıldır arasında sınır oluşturan transform Ölü Deniz Fay Zonu boyunca güneyden kuzeye doğru hareket ederek Anadolu levhacığımızı sıkıştırmaktadır. Bu sıkıştırmalar sonucunda Akdeniz'in içerisinde Kıbrıs'ın güney-güneybatı kesimlerinde Afrika Levhası Kıbrıs'ın altına dalmaya devam etmekte, ancak Kıbrıs'ın güneydoğu kesimlerinde ise bu tektonik sütur kuzeydoğuya doğru Lazkiye ve Samandağ (Hatay) üzerinden ülke sınırlarımıza faylı bir hatla uzanmaktadır. Afrika ve Arap levhaları arasında sınır oluşturan yaklaşık kuzey-güney uzanımlı transform nitelikli Ölü Deniz Fay Zonu'nun bir segmenti Hatay bölgesinin kuzey kesimlerinde Kıbrıs tarafından gelen sütur ile Serinyol taraflarında birleşirken bu bölgede üç levhanın bir noktada kesiştiği üçlü birleşme bölgesini oluşturmaktadır. Ölü Deniz Fay Zonunun diğer bir segmenti Suriye üzerinden Karasu grabeninin güney sınırı boyunca Gaziantep ilinin batı-kuzeybatısına doğru uzanmaktadır. İlimizin yakın güney kesimlerinde yer alan bu tektonik süturlar da bölgemizi depremsellik açısından aktif duruma getirmektedir. Çukurovabölgesi, levha sınırlarına komşu-yakın olması nedeniyle büyük depremler üretebilecek önemliaktiffaylarını kapsamaktadır. Çukurova bölgesinin sismisitesi ,belirtilen bu süturlar ile birlikte Doğu AnadoluFay Zonu, EcemişFay Zonu,Hellenic-Kıbrısyayıvedallarıgibiaktif faylar tarafındankontroledilmektedir.Adana ili ve yakınında geçmişte depremler üretmiş ve gelecekte de üretebilecek aktif faylarımız bulunmaktadır. İlimize yakın olan yerlerdeki faylardan bazıları: Adanailmerkezinin D-GD kesimindeki Yumurtalık Fayı, Ceyhan-Karataşfayı, Misis-Yakapınar bölgesinden kuzey yönünde İmamoğlu ilçe merkezine doğru uzanan İmamoğlu (Misis-Yakapınar) Fayı, Kozan'dan güneybatıya doğru Adana Baseninin içerisinden Çatalan barajının kuzeyinden KD-GB uzanımında Mersin'e doğru uzanan Kozan Fayıdır. Bunlarındışında Osmaniye yakınlarında yaklaşık kuzey-güney uzanıma sahip Toprakkale ve daha kuzey kesimlerde Savrun ve Çokak fayları bulunmaktadır. Adana ili batısında yaklaşık K15-25D uzanımına sahip sol yönlü doğrultuatımlı Ecemiş Fay Zonu yer almaktadır. Belirtilen bu faylar bölgenin depremselliğini denetleyebilecek yüzey kırıklarıdır.

Anahtar Kelimeler: Adana, Depremsellik, Aktif faylar, Doğu Anadolu Fayı, Anadolu levhacığı

SEISMICITY OF ADANA PROVINCE AND ACTIVE FAULTS THAT MAY PRODUCE EARTHQUAKES

ABSTRACT

The African and Arabian plates limited by transform Dead Sea Fault Zone, located in the southern parts of our country on the Alpine-Himalayan Mountain belt, are compressing our Anatolian platelet by moving from South to North along the Dead Sea Fault Zone for millions of years. As a result of these compressions, the African Plate continues to subduct underneath Cyprus in the south-southwestern parts of Cyprus in the Mediterranean, but in the southeastern parts of Cyprus, this tectonic suture extends northeastwards to our country borders with a transform fault lineament through Latakia and Samandağ (Hatay). While a segment of the transform Dead Sea Fault Zone, which presents approximately a north-south trend and forms the border between the African and Arabian plates, merges with the suture extending from Cyprus in the northern parts of the Hatay region around the Serinyol side, it forms a triple junction zone where three plates intersect at one point in this region. Another segment of the Dead Sea Fault Zone extends through Syria, along the southern border of the Karasu graben, towards the west-northwest of Gaziantep province. These tectonic sutures located in the near southern parts of our province also put our region active in terms of seismicity. The Çukurova region contains important active faults that can produce major earthquakes due to its proximity to plate boundaries. The seismicity of the Çukurova region is controlled by active faults such as the Eastern Anatolian Fault Zone, Ecemiş Fault Zone, Hellenic-Cyprus arc and its branches, along with these mentioned sutures. There are active faults in and near Adana province that have produced earthquakes in the past and may do so in the future. Some of the faults in places close to our city: Yumurtalık Fault in the E-SE

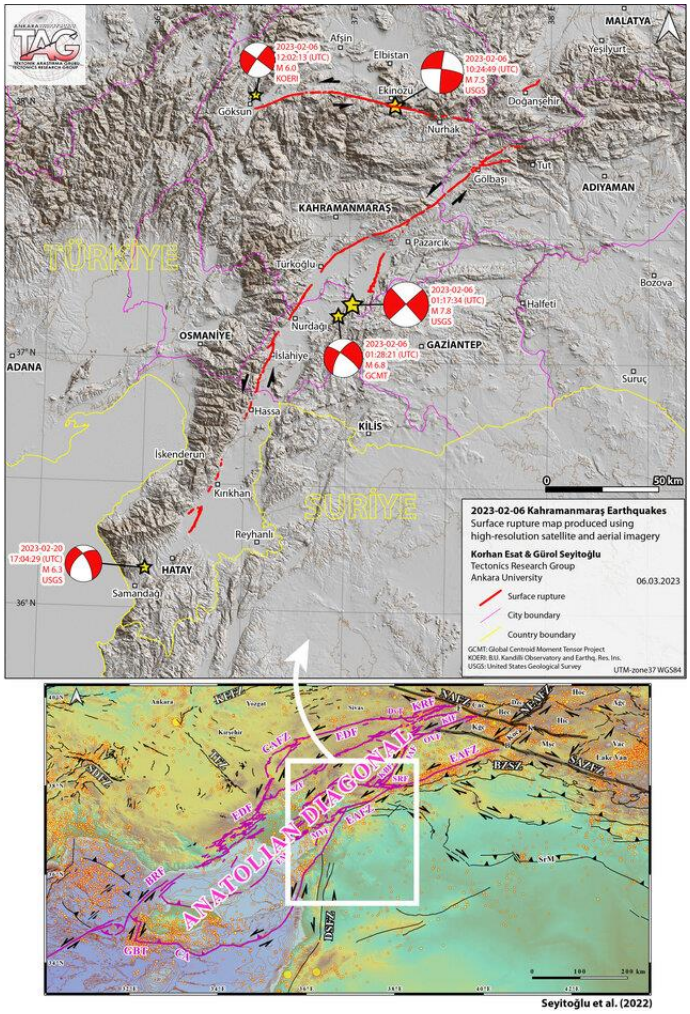
part of Adana city center, Ceyhan-Karataşfault, İmamoğlu (Misis-Yakapınar) Fault, which extends from the Misis-Yakapınar region towards the İmamoğlu district to the north direction, and the Kozan Fault, which extends from Kozan to the Southwest, within the Adana Basin, from the North of the Çatalan Dam, towards Mersin in a NE-SW direction. Apart from these, there are the Toprakkale fault, which have an approximately North-south trending, near Osmaniye, and Savrun and Çokak faults in the far northern parts. In the West of Adana province, there is the left-lateral strike-slip Ecemiş Fault Zone which extends approximately N15-25E. These mentioned faults are surface fractures that can control the seismicity of the region.

Key Words: Adana city, seismicity, active faults, East Anatolian Fault Zone, Anadolu platelet.

1.GİRİŞ

Ülkemiz yerküre üzerinde depremler üretebilecek aktif fay zonları ile çevrelenmiş bir coğrafya üzerinde yeralmaktadır.Türkiye Levhacığı(Anadolu Levhacığı) kuzeyde Avrasya, güneyde Afrika ve Arap levhaları arasında jeolojik süreçlernedeniyle sürekli sıkıştırıldığından Alp-Himalaya dağ silsilesi üzerinde bir deprem ülkesi konumundadır. Bu sıkıştırmalar sonucunda ülkemiz Kıbrıs'ın güney-güneybatı kesimleri boyunca Akdeniz'in içerisinde Afrika levhası-Anadolu levhacığı arasında yaklaşan levha hareketlerinden Afrika levhasının Anadolu levhası altına daldığı bir dalma-batma olayının devam ettiği ve sismik açıdan aktif olan bir bölge tarafından sınırlanmaktadır. Kızıldeniz'den ülkemize doğru uzanan Ölüdeniz Fay Zonu Afrika ve Arap levhalarını birbirinden ayıran transform faylı bir sınırdır. Her iki levha bu transform faylı sınır boyunca göreceli hızlarla kuzeye Anadolu levhacığının yer aldığı bölgeye doğru hareket etmekte ve Anadolu levhacığını sürekli olarak sıkıştırmaktadır. Arap-Afrika levhaları ile Anadolu levhacığının bir araya geldiği Hatay'ın Serinyol ilçesi Ölüdeniz Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonunun birleştiği yer sismik yönden oldukça aktif üçlü birleşme bölgesini oluşturmaktadır (Över ve Ünlügenç, 1998). Serinyol (Hatay) civarında levhaların birleştiği bölge oluşturmaktadır. Arap levhasının milyonlarca yıl boyunca kuzeye doğru olan bu hareketi neticesinde günümüzde Arap levhası-Anadolu levhacığının sınırları boyunca kıta-kıta çarpışması gerçekleşmekte ve bu sınır boyunca potansiyel enerji birikimi gerçekleşmektedir. Sol Yanal Doğrultu Atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu bu uzun süreli kıta-kıta çarpışmaları nedeniyle meydana gelmiştir. Uzun yıllar boyunca bu sütur boyunca biriken potansiyel enerjinin anlık olarak kinetik enerjiye dönüşmesiyle yer kabuğunda özellikle aktif olan fay zonlarında depremler oluşmaktadır. Nitekim, çok uzun yıllar boyunca birikmiş olan potansiyel enerji Ölüdeniz Fay Zonunun ülkemize uzandığı bir kolu üzerinde episantırı Gaziantep'in 22 km batı-kuzeybatısındaki Sofalaca bölgesinde 6 Şubat 2023 tarihinde 7.8 büyüklüğünde bir depremin meydana gelmesine neden olmuştur. Bu deprem aynı bölgede Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca dört segmentin kırılmasına neden olmuş ve aynı gün içerisinde yine Doğu Anadolu Fay Zonunun bir diğer segmenti olan Sürgü Çardak Fay Zonunda 7.6 büyüklüğünde bir diğer depremin meydana gelmesine neden olmuştur.

DoğuAkdeniz'deyeralanÇukurovabölgesiveçevresi üçlü birleşme bölgesine yakın olması nedeniyle1.ve2.derecedeprembölgesisınırlarıiçerisindeyeralmaktadır.Bölge, major olarak, DoğuAnadoluFayZonu (DAFZ), Ölü Deniz Fay Zonu (ÖDFZ) EcemişFayZonu (EFZ)veHelen-Kıbrıs (HKY)yayıgibiönemliaktiftektonik yapılararasındasismikaçıdanetkinbiralanın sınırlarının içerisinde yer almaktadır (Şekil 2).Dolayısı ile belirtilen bölgenin sismik aktivitesi son günlerde yaşanılan büyük depremlerin oluşmasına neden olmuştur. Adana bölgesi de Ceyhan-Karataş, Yumurtalık, İmamoğlu (Misis), Kozan, Savrun, Saimbeyli, Osmaniye-Toprakkale fayları gibi deprem üretebilecek fay hatlarını kapsamaktadır.

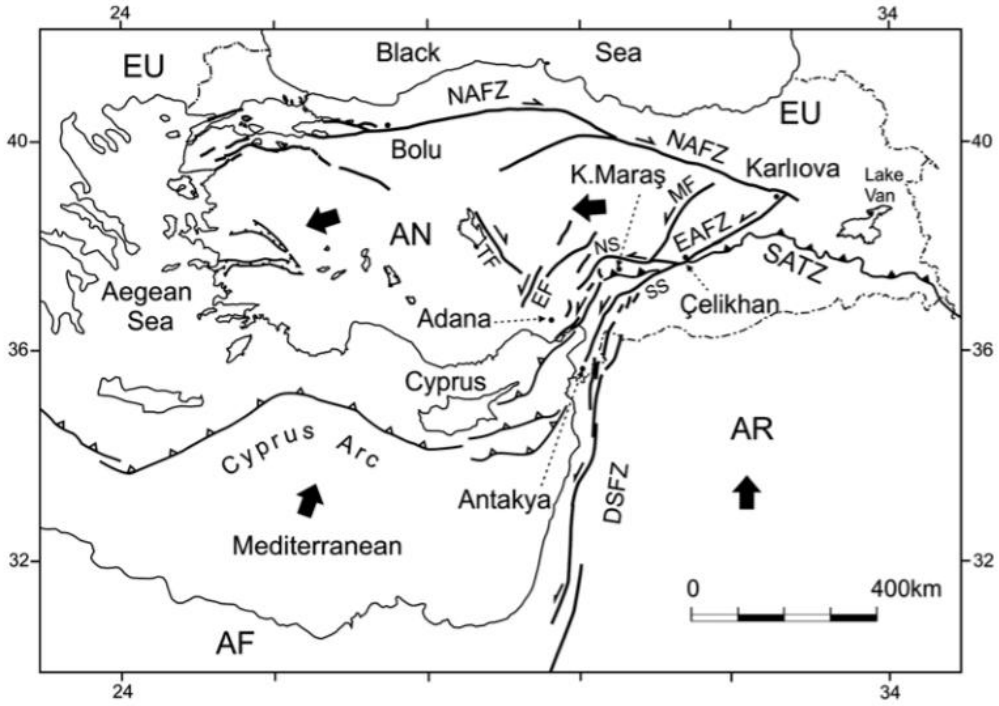


Şekil 1. 6.2.2023 depremlerinin Focal Analizi ve aktif fay zonları üzerindeki ana şok episantr lokasyonları (06-20.02.2023 arası) ve artçı deprem dağılımı (Esat ve Seyitoğlu, 2023).

2. BÖLGESEL JEOLOJİ, MAJOR FAYLAR VE DEPREMSELLİK

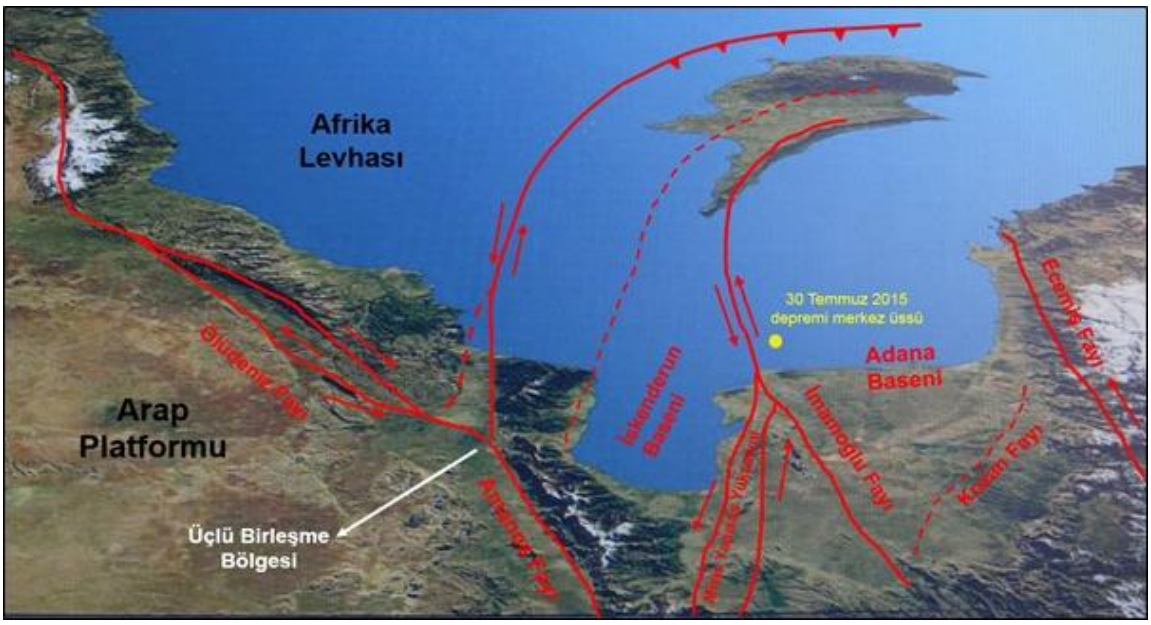
Ülkemiz tektonik konumu nedeniyle yerküre üzerinde her an deprem oluşturabilecek levha hareketlerinin sınır oluşturduğu aktif fay zonları ile çevrelenmiş bir coğrafya üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle; jeolojik kökenli doğal afetlerin başında gelen deprem, Türkiye'nin birçok kesimlerinde sıklıkla yaşanmaktadır. Ülkemizi yaklaşık doğu batı yönünde boydan boya kesen yaklaşık 1550 km uzunluğundaki Sağ yanal doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı olan ve yaklaşık 560 km uzunluğundaki Sol Yanal Doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonları (DAFZ) boyunca Türkiye'de büyüklü-küçüklü birçok depremler meydana gelmiştir (Şekil 2). Türkiye Levhacığı (Anadolu Levhacığı-AN) kuzeyde Avrasya (EU), güneyde Afrika (AF) ve Arap (AR) levhaları arasında jeolojik süreçler nedeniyle sürekli sıkıştırıldığından bir deprem ülkesi konumundadır.

Türkiye'nin Güneydoğu kesimlerinde meydana gelen depremlerin üzerinde oluştuğu fay hatları uzun yıllardır birçok yerbilimci tarafından ilgi duyularak çalışılan ve farklı segmentlerle tanımlanan 560 km uzunlukta Sol yanal Doğrultu Atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ)'dur. Yaklaşık 2 milyon yıl öncesinden günümüze değin hareket ettiği bilinen Doğu Anadolu Fay Zonu; Karlıova (Bingöl)'dan başlayarak, Elazığ, Malatya, Adıyaman, Kahramanmaraş illeri üzerinden Hatay Bölgesine kadar 5-25 km genişlikte aktif bir deformasyon kuşağı şeklinde uzanım göstermektedir (Şaroğlu vd., 1992; Herece, 2008; Duman ve Emre, 2013; Akıncı ve Ünlügenç, 2023; Ünlügenç vd, 2023). Bölgede deprem üretebilecek diğer bir önemli fay sistemi, Ölü Deniz Fay Zonu (ÖDFZ) olup, bu fay zonu Kızıldeniz'den kuzeye doğru uzanan ve ülkemizde Hatay bölgesinin kuzey kesimine kadar uzanan, bir başka kolu ile Karasu vadisi güneyinden kuzeydoğu yönünde Gaziantep'e kadar uzanan Arap-Afrika levhalarının sınırını oluşturan transform nitelikli bir fay sistemidir.



Şekil 2. Türkiye'nin aktif fay hatları haritası(Duman veEmre2013).

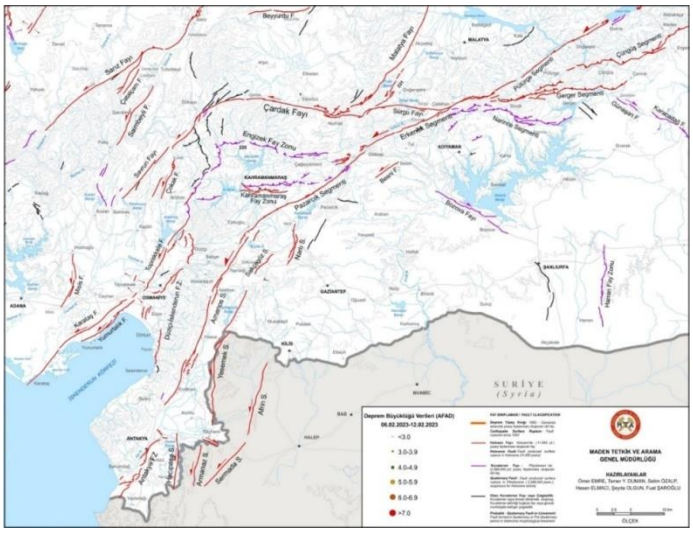
Ülkemizdeki depremlerin oluşmasına neden olan jeolojik faktör, yerkabuğu üzerinde yer alan levha ve levhacıkların kabuk üzerindeki süreklilik arz eden bağıl hareketleridir. Bu levhalar bazen birbirine doğru yaklaşır, bazen birbirinden uzaklaşırlar (Kızıldeniz'in açılması gibi), bazen de levhalar birbirlerinden transform faylı sınırlar (Ölü Deniz Fayı gibi) boyunca hareket ederler. Arap ve Afrika levhaları Anadolu levhacığının güneyinde yer almakta olup, onu sürekli olarak kuzeye doğru sıkıştırmaktadır. Arap ve Afrika levhaları da Kızıldeniz rifti ve kuzeyinde yaklaşık olarak Kuzey-Güney uzanımlı Ölü Deniz Fay Zonu ile sınırlandırılmaktadır. Afrika levhasının kuzey sınırı Akdeniz'in içinde Kıbrıs'ın güneybatı kesimlerinde okyanusal kabuk yapısı ile Kıbrıs'ın altına dalmaktadır (Şekil 2, 3).



Şekil 3. Çukurova Bölgesi ve yakın civarının levha sınırlarını gösterir major tektonik hatları (Ünlügenç vd., 2011, Ünlügenç ve Akıncı, 2017, 2018, Ünlügenç vd., 2021, 2022).

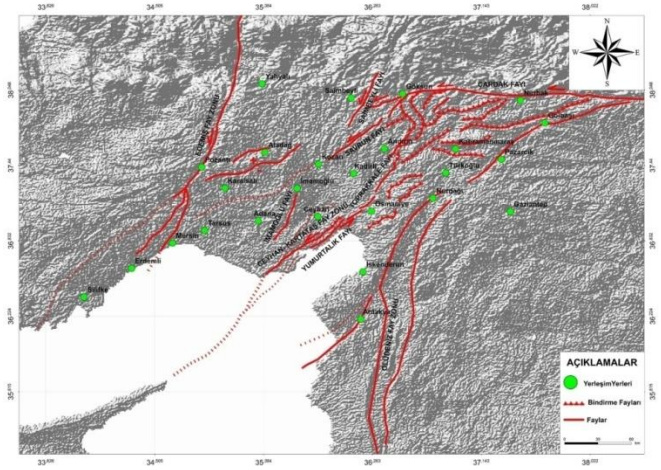
2.1. ÇEVRE İLLERDEKİ AKTİF FAYLAR

Afro-Arap levhalarının transform Ölüdeniz Fay Zonu boyunca göreceli hızlarla sürekli kuzeye doğru hareketleri, kuzeyindeki Anadolu levhacığı arasında depremlerin oluşmasına olanak sağlayan aktif faylarla sınırlanan sismikçe aktif tektonik bir zon oluşturmuştur. Yılda yaklaşık 1,5-2 cm kuzey yönlü bir hareket yaparak Afrika levhasından transform Ölüdeniz Fayı boyunca hareket eden Arap levhası özellikle Miyosen döneminden bu yana kuzeyindeki Anadolu levhacığını sürekli sıkıştırmaktadır. Anadolu levhacığı kuzeyindeki Avrasya Levhası ile sınırlanan bölgedeki sağ yönlü doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), güneyde sol yönlü doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) arasında kinematik olarak batıya doğru (20-25 mm/yıl) hareket etmektedir (Westaway, 2004; Herece, 2008; Duman, ve Emre, 2013; Menekşe, 2016; Emre, ve diğ, 2016).



Şekil 4. GD Anadolu Bölgesindeki Aktif Fay Zonlarını gösterir harita (Emre ve diğ., 2013).

Afro-Arap levhalarının sürekli olarak kuzeye doğru hareketleri Türkiye'nin neo-tektonik dönemde üzerinde sürekli depremler üreten Sağ yanal doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve Sol Yanal Doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ)'nun oluşmasını sağlamıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Perinçek vd., 1987; Perinçek ve Çemen, 1990). Son depremler yoğun olarak Sol Yanal Doğrultu Atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) üzerinde meydana gelmiş olup, bu zon Karlıova'dan Hatay bölgesine kadar farklı araştırmacılarca incelenmiş ve farklı segmentler halinde değerlendirilmiştir (Şaroğlu vd., 1992; Duman ve Emre 2013; Ünlügenç vd., 2023). Bölgede son yaşanan depremler, Ölüdeniz Fay Zonu'nun Türkiye sınırlarına ulaştığı kesimlerde, Sol yanal doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonunun daha çok orta ve güney kesimlerindeki segmentlerinde (Amanos, Pazarcık, Gölbaşı, Erkenek), kuzey kol üzerindeki Sürgü-Çardak Fay segmenti üzerinde meydana gelmiştir (Şekil 4, 5).

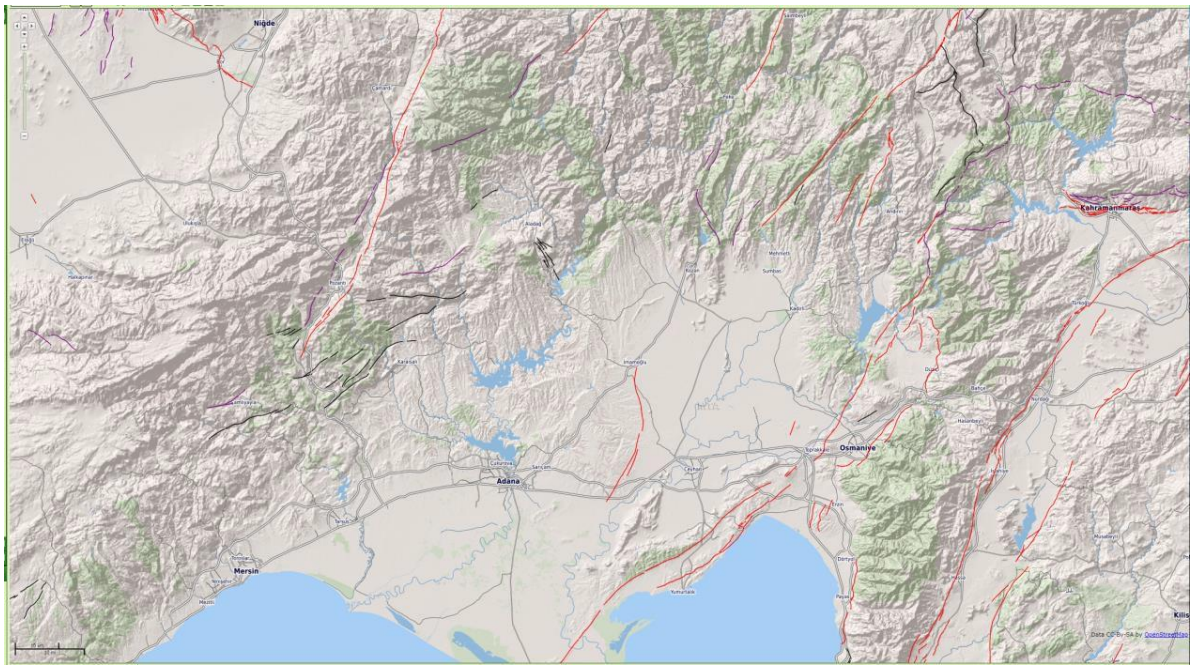


Şekil 5. İnceleme bölgesindeki aktif fayların geometrileri.

3. ADANA BÖLGESİ CİVARINDAKİ FAYLAR

DoğuAkdeniz'de yer alan Çukurova bölgesi ve çevresi, depremler üretebilecek önemli fay hatlarına yakın bir konumda bulunmakta olup, 1.ve 2.derece deprem bölgesi sınırları içerisinde yer almaktadır . Bölge, major olarak, Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ), Ölü Deniz Fay Zonu (ÖDFZ) Ecemiş Fay Zonu (EFZ) ve Helen-Kıbrıs (HKY) yayı gibi önemli aktif tektonik yapılar arasında sismik açıdan etkin bir alanın sınırlarının içerisinde yer almaktadır (Şekil 2).Dolayısı ile belirtilen bölgenin sismik aktivitesi son günlerde yaşadığımız büyük depremlerin oluşmasını sağlamıştır.

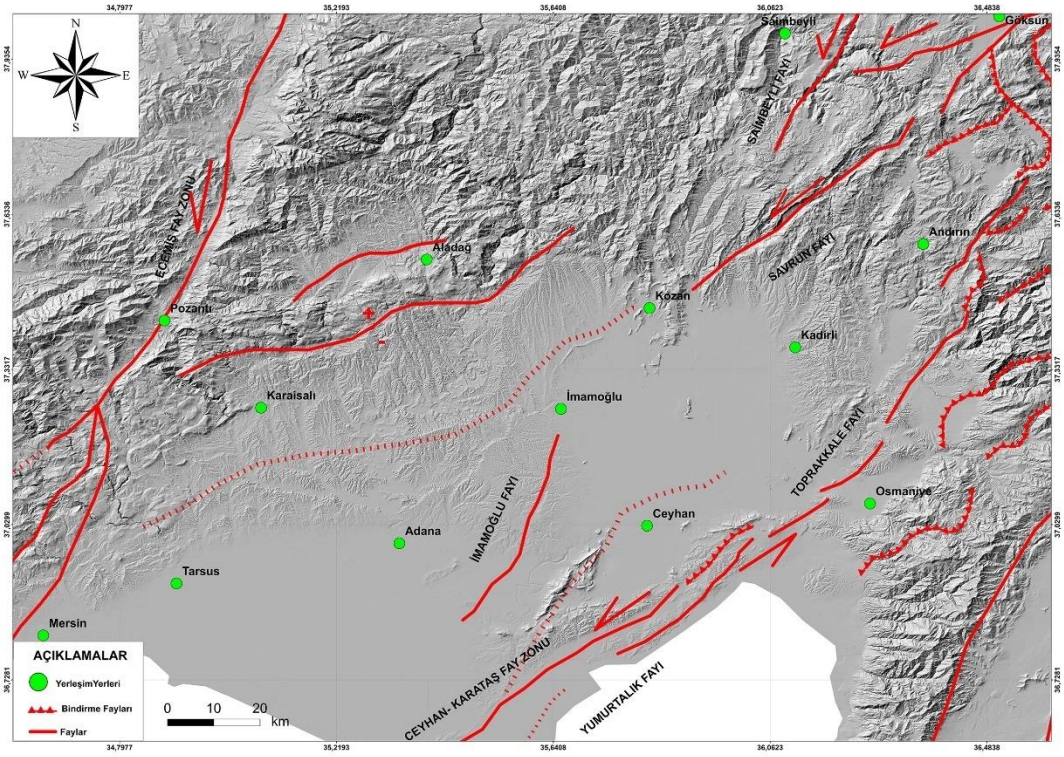
Adana ili ve yakınında ise geçmişte depremler üretmiş ve gelecekte de üretebilecek nitelikte aktif faylar bulunmaktadır. Bunların başlıcaları; Adana şehir merkezininin D-GD'sunda bulunanYumurtalık Fayı, Ceyhan-Karataşfayı, Misis-Yakapınar bölgesinden kuzey yönünde İmamoğlu ilçe merkezine doğru uzanan İmamoğlu (Misis-Yakapınar) Fayı, Kozan bölgesinden Adana Baseninin içerisinden Çatalan Barajının kuzeyinden KD-GB uzanımlı Kozan Fayı'dır. Bunların dışında biraz daha uzak kesimlerde olmak üzere Osmaniye yakınlarında Toprakkale ve daha kuzey kesimlerde ise Savrun, Çokak fayları bulunmaktadır (Şekil 5).Bu faylar bölgenin depremselliği ve tektonik konumu açısından büyük önem arzetmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Çukurova Bölgesindeki önemli Aktiffayhatlarınınkabartma uydufotoğrafı üzerindeki konumları.

3.1. İmamoğlu (Misis-Yakapınar) Fayı

İmamoğlu (Misis-Yakapınar) Fayı Adana şehir merkezinin yaklaşık olarak 20 kmdoğu kesiminden başlayarak kuzey yönünde Adana'nın İmamoğlu ilçe merkezine kadar yay şeklinde uzanan aktif bir fay hattıdır (Şekil7).Bu fay hattı genellikle Çukurova'nın düzlük tarımsal kesimlerinden geçmekte ve fay sarplığı gibi önemli bir morfolojik yapı sunmamaktadır. Misis Fayı ile ilgili elde edilen veriler genellikle bölgeden alınmış olan sismik yansıma profillerin incelenmesi ve yorumu ile elde edilebilmektedir. İmamoğlu (Misis-Yakapınar) fayının ters bileşenli sol yanal doğrultu atımlı bir fay olduğu görülmektedir (Ünlügenç, 1993). 2 Şubat 2019 tarihinde İmamoğlu (Misis) fayhattının yaklaşık 10 km doğusunda, merkez üssü Ayşe hoca köyü dolaylarında olan M=4,5 büyüklüğünde ve bölgeye yaklaşık 35km uzaklıkta bulunan Adana şehir merkezindende hissedilen bir deprem gerçekleşmiştir. Ayrıca 1998 yılında yaşanan ölümlere ve yıkımlarada neden olan 6.3 büyüklüğündeki Adanadepremi de bu fayhattı üzerinde meydana gelmiştir.



Şekil 7. Adana ili civarındaki aktif faylar.

3.2.Ceyhan-Karataş Fayı

Ceyhan-Karataş Fayı, yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritasına göre İskenderun Körfezi kuzeyinde K40°D uzanımlıdır. Doğuda Osmaniye ile batıda Karataş ilçesi arasında yaklaşık 64km boyunca izlenebilen fay, ersatım bileşenli sol yanal doğrultu atım karakterindedir. Fayın kuzey bloğu morfolojik olarak daha yukarıda bulunmaktadır. Karataş fayının doğudaki 16km'lik kısmı Erken-Orta Miyosen yaşlı Karataş Formasyonu içerisinde, 38 km uzunluktaki orta kısmı Karataş Formasyonu ile Kuvaterner çökelleri arasındaki dokanakta ve kıyı çizgisine karşılık gelen 10km'lik batı kesimi ise Kuvaterner çökelleri içerisinde yer almaktadır. Karataş yöresinde Akdeniz'e ulaşan fay, deniz tabanında ngüneybatı yönünde Kıbrıs'a doğru devam etmektedir. 3Ocak1994'te Kurtkulağı Mb=5.0 ile 30 Temmuz 2015'te Tuzla Açıkları-Adana (Akdeniz merkez üssünde yerel saatile 01:00'de aletsel büyüklüğü Kandilli rasathanesi tarafından Ml=5.2 olarak bildirilen depremler Karataş Fayı'nın güncel aktivitesini göstermektedir. Yapısal saha gözlemlerinde fay boyunca dere ötelenmeleri, uzamış sırtlar gibi güncel aktiviteyi ve doğrultu atımlı fay zonunu karakterize eden morfolojik yapılar gözlenmiştir. Fayın, Geç Holosen dönemi çökellerinde izlenen faylanma ve deformasyonlara bağlı olarak 2 büyük depremin meydana geldiği belirtilmiştir (Yavuzoğlu vd. 2016). Ceyhan-Karataş fayı Akdeniz kıyı çizgisine ve güneyindeki Yumurtalık fayına yaklaşık paralel bir uzanım boyunca devam etmekte olup, sadec e2-3 metrelik düşey eğimli bir fay sarplığı sunmaktadır (Şekil 7).

3.3. Yumurtalık Fayı

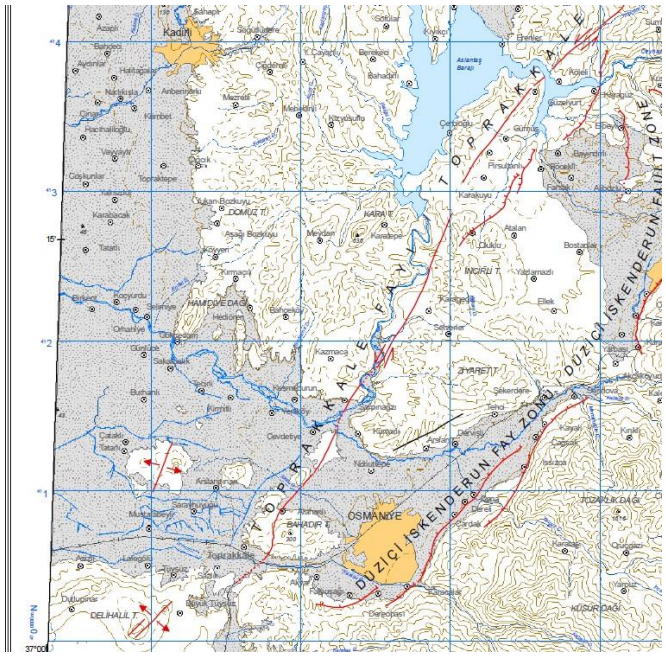
Yumurtalık-Karagedik arasında, 62 kmuzunlukta, birbirine paralel çok sayıda parçalardan oluşan KD-GB gidişli faylar Yumurtalık Fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğluvd.1987). Yumurtalık-İmraniye arasında, 24,5km'lik bölümünde çok belirgin olan fay, morfolojikolarak çok belirgin olup, kıyıya paralel olarak uzanır (Şekil 7). Bu bölümde, K50D gidişli olan fay, Orta-Üst Miyosen yaşlısedimanterbirimlerik eser. Fay, Yumurtalık-Kocatepearasındaki düzlükleri morfolojikolarak sınırlar. Kocatepe-İncirliçiftliği arasınd akıyıyı denetleyen fay, İncirliçiftliği-İmraniyearasında, Kuvaterner yaşlı bazaltlarile Miyosenyaşlıçökellerikeser. İncirli-İmrani yearasında, morfolojidesolaötelenmelervedoğubloktadüşmeler izlenmektedir. İmraniye-Delihalil Mahallesiarasında, 4km'lik bölümde, fay bir volkan konisinikesmektedir. Üçtepe volkan konisi boyunca 2.5 km izlenen fayın gidişi yaklaşık K30 Buzanımındadır (Demirtaş, 2019).

3.4. Toprakkale Fayı

Doğu Anadolu Fayı'nın kuzey kolunu temsil eden Sürgü-Misis Fay Sistemi'nin güney-güney batıya doğru yönelen bir segmenti olarak değerlendirilen Toprakkale Fayı, yenilenen Türkiye Diri Fay Haritasında Holosen yaş lıfay olarak değerlendirilmiştir (Kara vd., 2020). Toprakkale Fayı, yaklaşık K33°D doğrultulu olarak uzanan ve yaklaşık 52 kmuzunlukta normal bileşenli sol yanal doğrultu atımlı bir faydır. Toprakkale Fayı, birbirlerinden bir sekme yapısı ile ayrılan, kuzey ve güney olarak isimlendirilen iki fay segmentinden oluşmaktadır (Şekil 7, 8). Yaklaşık 20km uzunluktaki kuzey bölüm çoğunlukla Geç Miyosen yaşlı kırıntılı çökellerikesmekte olup, yeryerdebuçökellerle Erken Maestrihtiyen-Geç Kampaniyen yaşlı ofiyolitlerindokanağınıbelirler. Fayın güneys egmenti üzerinde ise aktif aylanma verileri daha belirgindir.Yaklaşık 30 km uzunluktaki Güney bölüm, Ceyhan Nehri ve kolları üzerindeki taşkın ovası çökellerini ve Kuvaterneryaşlı Delihalil volkanizmasının kayaçlarınıkesmektedir (Şekil 9).



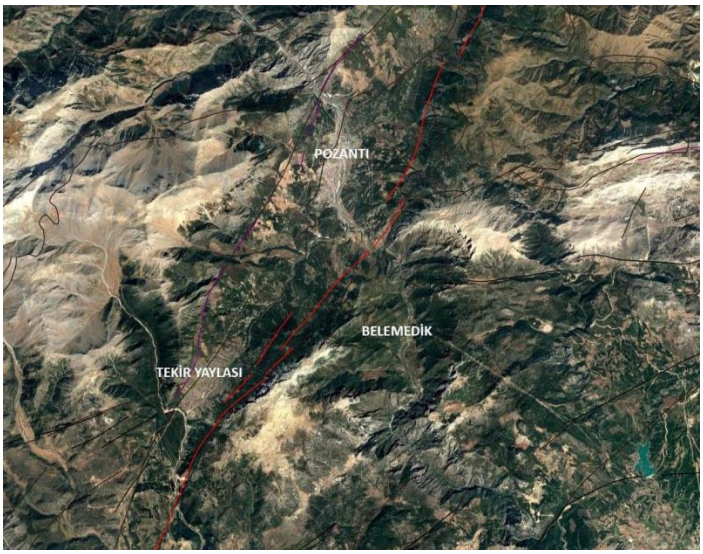
Şekil 8. Adana-Osmaniye illeri ve yakın çevresinin Deprem Tehlike Kaynakları (Kara vd., 2020).



Şekil 9. Sol yönlü doğrultu atımlı Toprakkale fayının ve daha doğudaki İskenderun-Düziçi Fayhattının uzanımını gösterir eşyükselti haritası (MTA harita arşivinden).

3.5. Ecemiş Fay Zonu

Orta Torslar ile Doğu Toroslar arasında sınır oluşturan Sol Yanal Doğrultu Atımlı Ecemiş Fay Zonu, Adana havzasının kuzeybatı-batı sınırını oluşturmakta olup, Adana ile Mersin il sınırları boyunca güneyde Akdeniz'e, ve Tekir yayla'ya yakın kolları da Mersin'in Kuzey kesimlerinden güneybatıya doğru uzanmaktadır (Şekil 10). Son dönemlerde sismik açıdan aktif görülmeyen ve OrtaAnadolu'nunneotektonikunsurlarındanbiriolan Ecemiş Fayı Pozantı'dan kuzey kesimlere doğru Kamışlı, Burç, Çamardı üzerinden Sultansazlığı bölgesi ve daha kuzey kesimlerine kadar uzunlu-kısalı fay segmentleri ile temsil edilmektedir. Erdağ (2007) fayın Sultansazlığıçek-ayır havzasının güneyinden başlayarak yaklaşık K25ºD doğrultusunda uzandığını ve Pozantı'nın GB'sına kadar fayın uzunluğunun yaklaşık 120km olduğunu belirtmektedir.



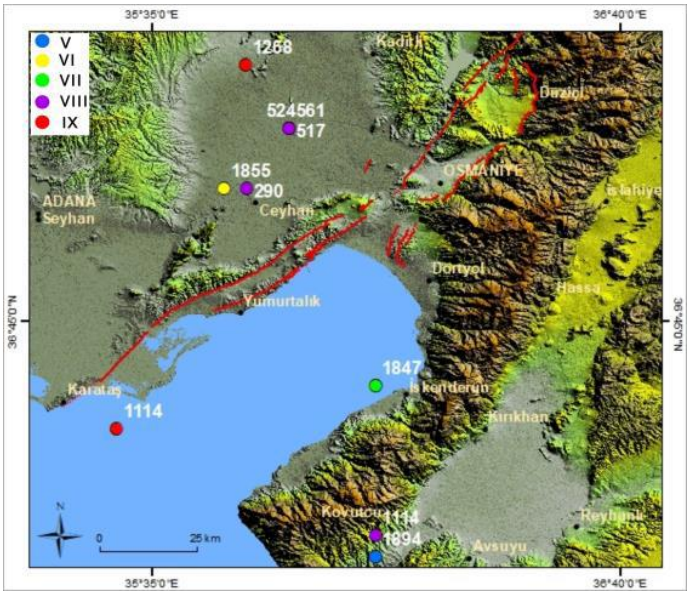
Şekil10. Ecemiş fayının Pozantı, Belemedik ve Tekir civarındaki uzanımının uydu fotoğrafı üzerindeki görünümü (Ünlügenç ve Akıncı, 2019).

3.6. Savrun ve Kozan fayları

Savrun ve Kozan Fayları Perinçek vd. (1987) tarafından KD-GB gidişli normal faylar olarak tanımlanmaktadır. Doyuran vd. (1989) hem Savrun hem de Kozan faylarının toplam uzunluğunun 200 km olduğu ileri sürmektedir. Kozan fayının Savrun Fay Zonu'nun güneybatı uzantısı olduğu (Şekil 9) ve Savrun bölgesinin Arap levhasının kuzey kenarındaki bir kenet zonu boyunca oluşan ve neotektonik dönemde yeniden aktifleşen eski bir zayıflık zonu olduğu belirtilmektedir (Pampal, 1984; Perinçek vd., 1987). Kozan Fayı, Kozan bölgesinden Adana havzasının orta kesimlerinden yaklaşık Kuzeydoğu-Güneybatı uzanımlı olarak havzayı kesen normal bileşeni bulunan sol yanal doğrultu atımlı bir fay olduğu belirtilmektedir (Ünlügenç, 1993).

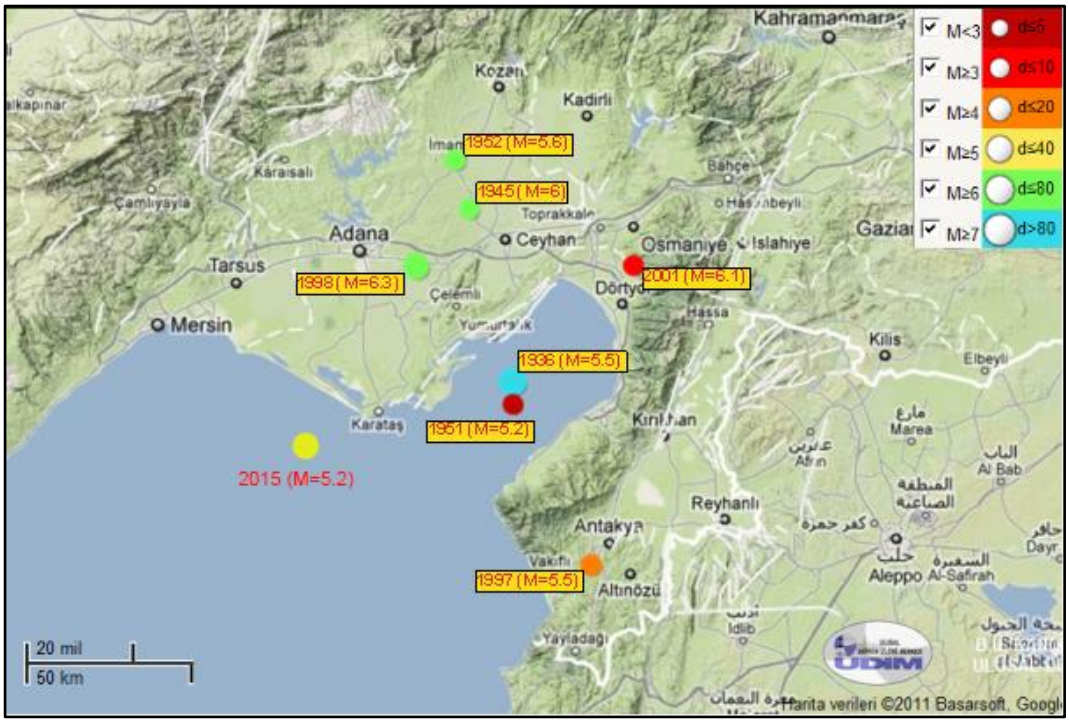
4. ADANA BÖLGESİNİN DEPREM GEÇMİŞİ

Bölgedeki tarihsel ve aletsel dönem deprem kayıtlarına bakıldığında M.Ö. 69 yılından günümüze kadar bölgede orta ve büyük ölçekli birçok depremin olduğu görülmektedir (Şekil 11, 12). 1114 ve 1268 yıllarında meydana gelen IX şiddetindeki depremler Çukurova bölgesindeki ilk önemli deprem kayıtlarındandır. 1500-1800 yılları arasındaki dönemde Tarsus-Antakya-Halep ekseninde sıklıkla meydana gelen, hasar yapıcı depremler dikkat çekicidir. Özellikle1600'lıyılların başlarından 1800'lü yılların ortalarına kadar olan dönemde Halep ve Antakya kayıtlarına giren birçok depremin olduğu görülmektedir (Şekil 15). Büyük olasılıkla Doğu Anadolu Fay Zonu tarafından üretilmiş olan 1513 depremi Tarsus-Adana-Malatya ekseninde yıkıcı etki yaratmış ve tüm Doğu Akdeniz bölgesinde hissedilmiştir. Daha sonra bölgede etkili olan en büyük depremler 1822 yılında Antakya ve 1872 yılında Amik Gölü'nde meydana gelmiş ve Çukurova bölgesini de içine alan bir coğrafyada önemli bir hasara neden olmuştur (Şekil 15). 19. yüzyılda, özellikle 1855 ve 1872 depremlerinden sonra bölgede büyük depremler açısından bir etkinliğin olmadığı gözlenmektedir.



Şekil 11. Çukurova bölgesinde meydana gelen tarihsel depremleri gösterir harita (Soysal vd., 1981).

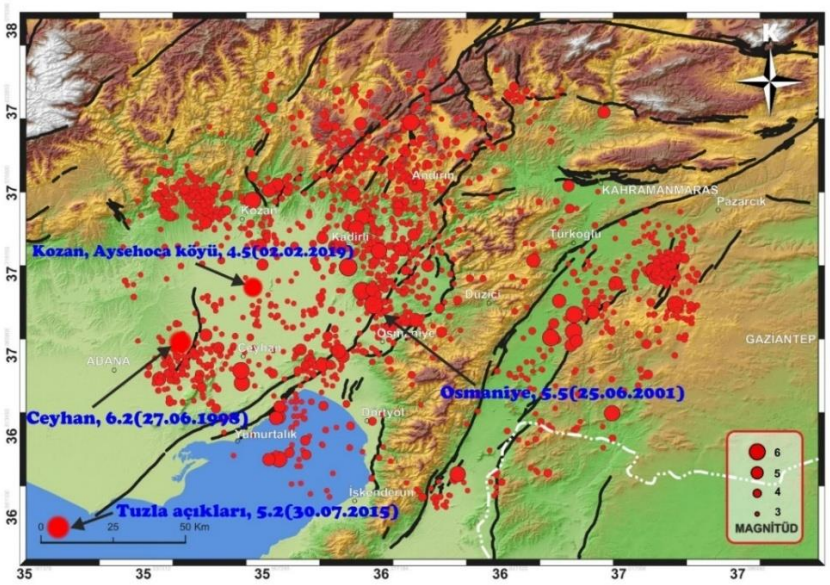
Bölgemize yakın durumda bulunan ve aktif durumda bulunan Ceyhan-Karataş Fayı, Yumurtalık Fayı, İmamoğlu Fayı, Kozan Fayı, Toprakkale Fayı, Savrun Fayı, DoğuAnadoluFaySistemininuzantıları ve/veyaonun etkisindeoluşmuşbiryapıolarakdeğerlendirilebilecek yer kırıklarıdır (Şekil 5, 7). 20. yüzyılda bölgede orta ve küçük ölçekte birçok deprem meydana gelmiştir. 1945 yılından günümüze kadar olan dönemde Çukurova ve yakın çevresinde 5.2-6.3 (M) büyüklüğünde dikkat çekici altı adet deprem meydana gelmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Çukurova bölgesi ve yakın çevresinde aletsel dönemde meydana gelmiş önemli depremler (B.Ü., Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Merkezi (2011).

Andırın kuzeydoğusundan başlayıp Ceyhan'a, oradan da Yumurtalık ilçesine uzanan Toprakkale Fayı, Ceyhan-Karataş Fayı ve güney uzantısında yer alan Yumurtalık Fayı, Çukurova bölgesini kuzeydoğu-güneybatı yönünde boydan boya kat eden bir faylardır. Bu faylar Doğu Anadolu Fay sisteminin etkisi ile oluşmuş faylar olup, bölgenin sismisitesini denetleyen en etkin yapılardır (Şekil 9). Savrun-Kozan üzerinden güneye doğru uzanan İmamoğlu (Misis) Fayı da bölgedeki aktif faylardan biri olup bu fay 1945 yılında 6.0 büyüklüğünde bir

deprem üretmiştir (Şekil 12). Daha sonra, 1998 yılında da 6.3 büyüklüğündeki Adana-Ceyhan depremi bu fay üzerinde meydana gelmiş ve Çukurova bölgesinde yıkıcı hasara neden olmuştur (Şekil 12, 13). 1997 yılında Hatay'da meydana gelen 5.7 büyüklüğündeki deprem ve 2001 yılında Dörtyol (Hatay)'da meydana gelen 5.4 büyüklüğündeki deprem, 2001 yılında Osmaniye'de meydana gelen 6.1 büyüklüğündeki deprem, 30 Temmuz 2015 yılında Adana-Karataş-Tuzla açıklarında 5.2 büyüklüğündeki deprem Ceyhan–Karataş fay hattını Kuzey Kıbrıs tektonik uzanımına bağlayan segmente sadece 20 km uzaklıkta gerçekleşmiştir. 2 Şubat 2019'da İmamoğlu Fay Zonuna (yaklaşık10km) çok yakın bir bölgede, Adana ili nin sadece 35km KD'sunda Ayşehoca-Kozan köyü yakınlarında 4,5 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir (Şekil 13). 2020 yılında Osmaniye-Sumbas civarında 4.0 büyüklüğünde; Kadirli civarında 4.0 büyüklüğünde; Andırın civarında 4.0 büyüklüğünde; Ceyhan-Körkuyu civarında 4.0 büyüklüğünde, 2021 yılında Adana-Karaisalı Nergizlik civarında 3.9-4.0 büyüklüğünde; Adana Karaisalı-Çevlik civarında 3.8 büyüklüğünde; Osmaniye-Kadirli-Kösepınarı civarında 4.3; Osmaniye-Düziçi-Ellek civarında 4.3 büyüklüğünde, 2022 yılında Adana-Ceyhan-Ceyhanbekirli civarında 3.9; Adana Karaisalı-Gildirli civarında 3.9; Adana Ceyhan-Tatarlı civarında 3.8; Osmaniye Düziçi-Çerçioğlu civarında 5.0 büyüklüğünde meydana gelen ve en son 18.12.2022 tarihinde Hatay-Kırıkhan-Kangallar civarında meydana gelen 4.8 büyüklüğündeki depremler, bölgede meydana gelen önemli sismik olaylar olarak kayıtlara geçmiştir.



Şekil 13. Bölgede 1998-2019 yılları arasında 4 büyüklüğünün üzerinde meydana gelen deprem episantırlarının işaretlendiği harita.

5.SONUÇLAR

Levhaların bir araya geldiği üçlü birleşme bölgesine yakın-komşu olması nedeniyle, Çukurova bölgesi ve çevresi büyük depremler üretebilecek önemli aktif faylarını kapsamaktadır. Çukurova bölgesinin sismisitesi, belirtilen bu süturlar ile birlikte Doğu Anadolu Fay Sistemi, Ecemiş Fay Zonu, Hellenic-Kıbrıs yayı ve dalları gibi anaaktif yapılar tarafından kontrol edilmektedir (Şekil 2, 3). İlimize yakın olanlardan bazıları:Adana il merkezinin D-GD kesimindeki Yumurtalık Fayı, Ceyhan-Karataşfayı, Misis bölgesinden İmamoğlui lçe merkezine kadar uzanan İmamoğlu (Misis-Yakapınar) fayı, Kozan'dan güneybatıya doğru uzanan ve Adana Çatalan barajının kuzeyinden Mersin'e doğru uzanan KD-GB uzanımlı Kozan Fayı,Adana doğusunda Toprakkale civarından geçen ve yaklaşık kuzey-güney uzanıma sahip Toprakkale Fayı ve Adana batısında yaklaşık K15-20D uzanımına sahip sol yönlü doğrultu atımlı Ecemiş Fayıdır(Orta AnadoluFayı) (Şekil 2, 9).Burada,Ceyhan-Karataş, Yumurtalık, İmamoğlu, Toprakkale faylarının bazı kesimlerinde ters bileşenli sol yönlü atıma sahip oldukları dikkat çekmektedir (Şekil 9). Özellikle Adana kentine çok yakın bir konumda yer alan İmamoğlu fayı, birkaç on yılda önemli depremler üretmiştir. Güneydeki Karataş ve Yumurtalık fayları Doğu Anadolu fayının en GD uzanımı niteliğinde ve Akdeniz kıyı şeridine paralele yakın bir uzanımla deniz altından GB yönünde devam etmektedir. Ecemiş fayı ise Gülek–Pozantı- Elek gölü koridoru boyunca dar bir koridorda izlenebilmekte ve geçtiği hat boyunca (K10-20D) özellikle Elekgölü–ÇukurbağveDemirkazıkyörelericivarındakarakteristikgenişalüvyonkonileri oluşturmaktadır. Bu fayın Gülek ve daha güney kesimlerindeki uzanımının Akdeniz'e kadar uzandığını sahasal olarak destekleyen yerel mostralar

bulunmakla beraber detay çalışılması gereken bir husustur. Toprakkale fayı Osmaniye'nin Toprakkale ilçesinin hemen kuzeydoğu kesiminden geçmekte ve K-G'ye yakın bir uzanıma sahip olup, bazı önemli morfolojik oluşumlar sunmakta, ancak inceleme alanında ana fayile ilişkisi kesin olarak belirlenebilen karakteristik düzlemleri sunmamaktadır.

6.YARARLANILAN KAYNAKLAR

Akıncı, A. C., Ünlügenç, U.C., 2023. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri: Sahadan Jeolojik Veriler, Değerlendirme ve Adana için Etkileri. *Ç.Ü. Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(2), ss. 553-569, Adana.

Demirtaş, R., 2019. Türkiye diri fayları, deprem etkinlikleri, paleosismolojik çalışmalar ve gelecek deprem potansiyelleri, 303 s.

Doyuran, V., Gülkan, P. and Koçyiğit, A., 1989. Seismotectonic evaluation of the Akkuyu Nuclear Power plant site. Geology Geophysics research center, Middle East Technical University, Ankara, 69.

Duman, T. Y., Emre, Ö., 2013. The East Anatolian Fault: Geometry, Segmentation and Jog Characteristics, Geological Society, Special Publication, 372:495-529, London.

Erdağ, D.Ş., 2007. Ecemiş Fay Zonu'nun Yahyalı (kayseri)-pozantı (Adana) Arasında Kalan Kesimin Morfotektoniği Ve Paleosismik Aktivitesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 186 s.

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş., Şaroğlu, F., 2013. Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası, MTA Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara- Türkiye.

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Şaroğlu, F., Olgun, Ş., Elmacı, H., & Çan, T., 2016. Active fault database of Turkey. Bulletin of Earthquake Engineering, 1-47. DOI: https://doi.org/10.1007/s10518-016-0041-2

Esat, K., Seyitoğlu, G., 2023. 6.2.2023 Kahramanmaraş depremleri ön inceleme raporu. Ankara.

Herece, E., 2008. Doğu Anadolu Fayı (DAF) Atlası. General Directorate of Mineral Research and Exploration. Special Publications, Ankara, Serial Number, 13, 359.

Kara, M., Ünlügenç, U.C., Elmacı, H., Duman, T.Y., 2020. Yumurtalık Fayı'nın Holosen Aktivitesinin Araştırılması (Ceyhan-Adana). Ç.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 35 (1), ss. 183-193, Adana.

Menekşe, A., 2016. Probabilistic Seismic Hazard Assessment For East Anatolian Fault Zone Using Planar Source Models, M.Sc Thesis, Natural and Applied Sciences of METU, 132s.

Över S, Ünlügenç U.C., 1998. Seismotectonic Evidence of the Antioch Triple Junction and Resent Temporal Change in Quaternary to Present-day Stress State Along Hatay Region (SE-Turkey), Third International Geology Symposium, Proceeding Book, p. 98, Ankara.

Pampal, S., 1984. Kadirli-Kozan-Feke (Adana) Bölgesinin Stratigrafisi ve Tektonik Özellikleri, Selçuk Üniversitesi, Mühendsilik Fakültesi, Jeoloji Mühesndisliği Bölümü, Konya.

Perinçek, D. and Çemen, İ., 1990, The structural relationship between the East Anatolian and Dead Sea fault zones in southeastern Turkey. Tectonophysics, 172, 331-340.

Perinçek, D., Günay, Y. and Kozlu, H., 1987. Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki yanal atımlı faylar ile ilgili yeni gözlemler. Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildirileri, 89-103.

Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D., Altınok Y., 1981. Türkiye ve Çevresinin Tarihsel deprem Kataloğu. TUBITAK, Proje no. TBAG 341, Istanbul, 86 pp.

Şaroğlu, F., Emre, Ö., Boray, A. 1987. Türkiye'nin Diri Fayları ve Depremsellikleri, Institute of Mineral Research and Exploration Report, 8174.

Şaroğlu, F., Emre, Ö., Kuşçu, İ., 1992. The East Anatolian Fault Zone of Turkey, Annales Tectonicae, 6:99-125.

Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan Evolutıon Of Turkey: A Plate Tectonıc Approach, Tectonophysics, 75, 181-241.

Ünlügenç, U.C., 1993. Controls on Cenozoic sedimentation in the Adana Basin, Southern Turkey (Ph.D. Thesis), Keele University, UK. Two Volumes, Volume 2, figures, logs and maps. pp. 229.

Ünlügenç, U.C., Akıncı, A.C., Güneyli, H., 2011. Çukurova Basen Kompleksinin Tektonik Elementleri, ATAG 15, 19-22 Ekim 2011, s 6., Adana.

Ünlügenç, U. C., Akıncı, A. C., 2017. Kızıldere- Güveloğlu (Ceyhan- Adana) Civarının Tektono-Stratigrafisi, Çukurova Ünv. Müh. Mim. Fak. Dergisi, 32(2):85-99, Adana.

Ünlügenç, U.C., and Akıncı, A.C., 2018. Geodynamical Evolution of the Misis Structural High, Ceyhan (Adana), Southern Turkey. 9th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Antalya/Turkey. 7–11 May 2018, Cilt 1, ss. 374-379, Antalya, Turkey.

Ünlügenç, U.C., Akıncı, A.C., 2019. Çukurova Bölgesinde Deprem Üreten (Aktif) Fayların Geometrilerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Bireysel Araştırma Projesi Proje No: FBA-2017-8064.

Ünlügenç,U.C., Akyıldız, M., ve Akıncı, A.C., 2021. Anavarza Antik Kenti (Adana-Osmaniye) Civarının Jeolojisi ve Depremselliği Hakkında Genel Bilgiler. Anazarbos ve Anavarza Kitap bölümü, Cilt 1, 31-48 Aralık, 2021, ISBN:978-625-8430-28-8.

Ünlügenç, U.C., Akıncı, A.C., Öçgün, A.G., 2023. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş- Gaziantep Depremleri; Adana İli ve Yakın Kesimlerine Yansımaları. Yerbilimleri (Geosound), Haziran, 2023, Sayı: 57, s. 1-41, Adana.

Westaway, R. 2004. Kinematic Consistency between the Dead Sea Fault Zone and The Neogene and Quaternary Left-Lateral Faulting in SE Turkey. Tectonophysics, 391, 203–237.

Yavuzoğlu, A., Özalp, S., Elmacı, H., Kara, M., Yurtseven, E., Duman, T.Y., 2016. Karataş fault: a paleoseismological glance to the Neotectonics of İskenderun bay. Abstracts Geological Congress of Turkey 69, April 11-15, p 469.

AFAD, T.C., Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı, İnternet sitesi, https://deprem.afad.gov.tr/depremkatalogu.

EMSC, The European-Mediterranean Seismological Centre İnternet sitesi, https://www.emsc-csem.org/Earthquake/seismologist.php.

2023 Kahramanmaraş ve Hatay Deprem Gözlemleri Işığında Depreme Dayanıklı Adana için Adımlar

Barış Binici, Ahmet Yakut, Erdem Canbay, Kagan Tuncay

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,
Deprem Araştırma Merkezi, Inonu Bulvarı K6 Binası ,06800 Ankara.

1. ÖZ

2023 yılında Kahramanmaraş, Malatya ve Hatay'da meydana gelen ardışık depremler Adana'nın da arasında bulunduğu 11 ilde ciddi bir yıkıma ve can kayıplarına sebep olmuştur. Bu depremler, mevcut binaların deprem etkileri karşısında yetersizliğini daha evvelki deprem gözlemlerine benzer olarak ortaya koymuştur. Bu yıkımın sebepleri olarak yapısal yetersizlikler, yetersiz zemin etüt çalışmaları ve buna göre tasarım, kusurlu inşaatlar, modern deprem yönetmelikleri ile uyumsuzluklar sayılabilir. Diğer bir önemli gözlem ise 2000'den sonra inşa edilen binalar içerisinde ağır hasar ve yıkılan binaların oranca düşük olsa dahi sayılarının on binlere varmasıdır. Bu çalışmada ilk olarak deprem hasarlarının sebepleri bölgesel tahmini kat ötelenme oranı talepleri ile ilişkilendirilerek tartışılmıştır. Daha sonra ODTÜ'de bulunan mevcut bina veri tabanları üzerinden yapılan incelemelerışığındadepremedayanıklıyapıtasarımınayönelikyerelidarelerinyapabileceklerineyönelikköneriler sunulmuştur. Son olarak deprem riskinin azaltılmasında güçlendirmenin rolü Hatay'da güçlendirilen bina performansı üzerinden tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deprem ,betonarme, kat ötelenme oranı,periyot, güçlendirme

2. GİRİŞ

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş-Pazarcık ve Kahramanmaraş Elbistan'da iki ardışık deprem meydana gelmiştir. Sonrasında 6.6 büyüklüğünde bir artçı Nurdağı'nda ölçülmüş, 20 Şubat 2023 tarihinde ise Hatay-Defne merkez üssü olan bir deprem daha meydana gelmiştir. Daha evvel neredeyse benzeri hiç gözlemlenmemiş bu ardışık depremler, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Malatya, Adıyaman'da ileri derecede Adana, Şanlıurfa, Diyarbakır, Elaziğ, Osmaniye ve Kilis'te göreceli olarak daha az da olsa hasara sebep olmuştur. Depremler, 50 binin üzerinde can kaybına 100 milyar doların üzerinde ise parasal kayıba sebep olarak ülkemiz açısından ağır bir tablo ortaya çıkarmıştır. ODTÜ-DMAM ekipleri günler içerisinde sahaya defalarca giderek gözlemlerde bulunmuş ve ODTÜ Deprem Raporu'nu (METU2023) hazırlamıştır. Çevreve Şehircilik Bakanlığı ise Boduroğlu vd.(2013) ve İlki (2020) tarafından önerilen yöntemleri esas alarak geniş bir mühendis ve tekniker ekibi ile hasar tespit çalışmaları yürütmüştür.

Oluşan yıkım ve hasarın açıklanmasında elbette betonkalitesi, donatı miktar ve detaylandırma yetersizliği, yapısal sistem tasarım hataları, zemin bilgisinin yetersiz olması sebebi ile gerekli önlemlerin alınmamış olması gibi unsurlar sayılabilir. Ancak deprem hasarının yoğunlaştığı bölgelerdeki mühendislik parametre taleplerinin ne miktarda olduğuda dikkatle incelenmelidir. Buçalışma kapsamında kısaca deprem hasarlarına değinildikten sonra depremlerin yarattığı talepler ve yıkım ilişkisi incelenmiştir. Sonrasında ise tasarıma yönelik basit önlemlerin mümkün olup olmadığına ve güçlendirmenin deprem riski azaltılmasındaki rolüne değinilecektir.

3. DEPREM GÖZLEMLERİ

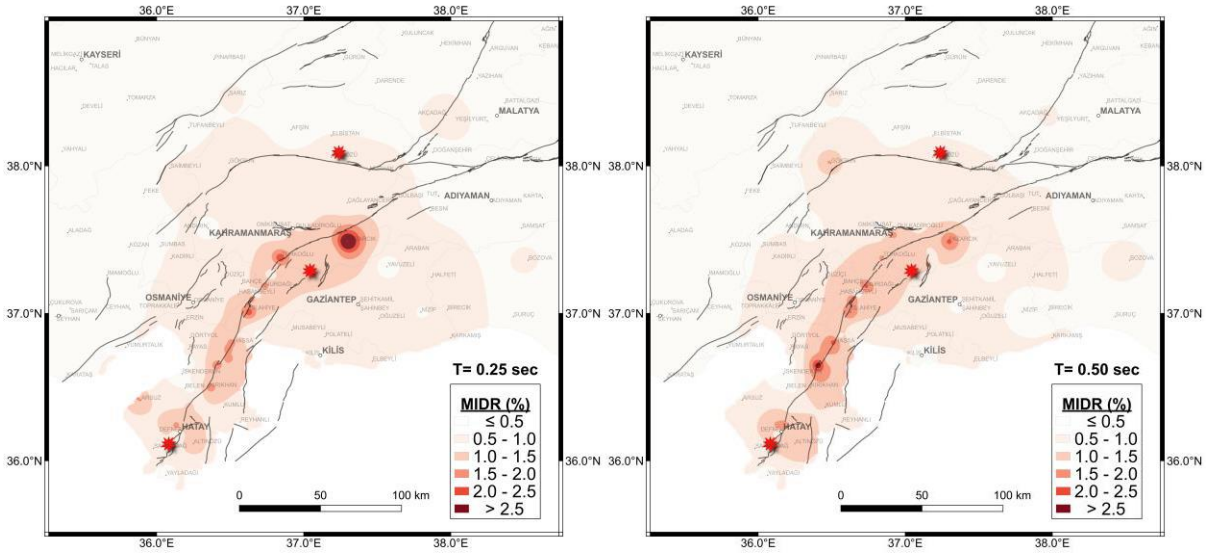
Bölgede gözlemlenen hasar incelendiğinde yıkılan, acil yıkım kararı alınan ve ağır hasar gören binaların büyük çoğunluğun 2000 öncesinde yapıldığı görülmektedir. Bu yapıların geçmiş depremlerde de gözlendiği gibi düşük beton dayanımı, donatı miktar ve detay eksiklikleri, yapısal sistem sorunları ve uygulama hataları başta olmak üzere pek çok eksikliği barındırdığı gözlemlenmiştir (METU 2023). Düşük beton dayanımlı, yapısal zayıflıkları bulunan, özellikle yumuşak zemin üzerinde bulunan yüksekdeprem etkilerine sahip bölgelerdeki birçok orta kat üzerindeki, binanın yetersiz performansı tekrar gözler önüneserilmiştir. 2000yılısonrası yapılmış olup, yine bazı eksiklikler nedeniyle beklenenin üzerinde ağır hasar gören ve yıkılan binalarda azımsanamayacak sayıdadır.

Yapılan açıklamalara göre hasar gören yapıların yaklaşık yüzde 97'si 2000 yılı öncesi inşa edilmiş olan yapılardır. Gözlemlenen hasara ilişkin görseller Şekil 1'de örnekler olarak sunulmuştur.

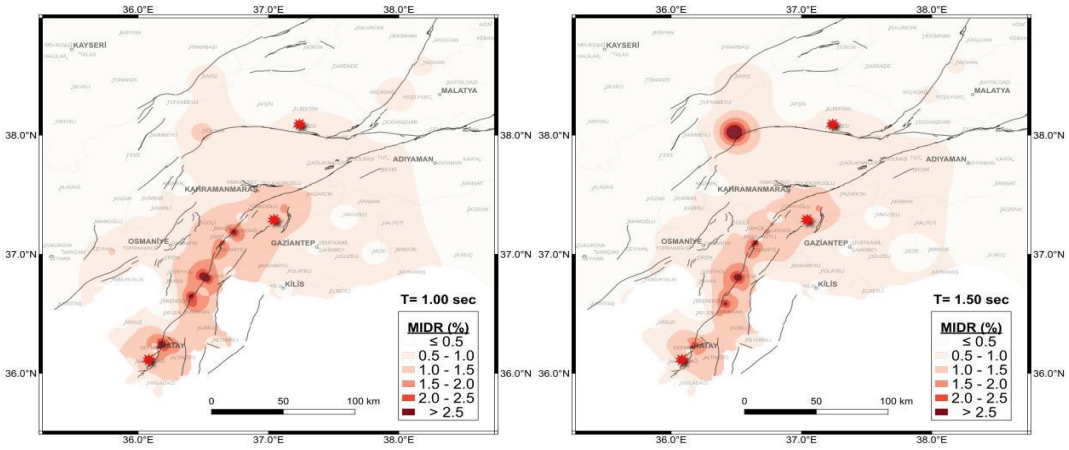


Şekil1.GözlemlenenDepremhasarları

Hasar ve yıkıma sebep olan ilk unsur yer hareketinin yarattığı etkiler ile binalar üzerinde oluşan mühendislikisten parametreleridir. Bu istem parametrelerinin içerisinde tüm yapı mühendislerinin aşina olduğu parametre ise kat ötelenme oranı (Mean Interstory Drift Ratio, MIDR) değeridir. Binici vd. 2023 tarafından yapılan çalışmada bölgedeki kat ötelenme oranı talepleri Akkar et al. (2005) tarafından önerilen yöntem ile tüm istasyonlar kullanılarak temeltitreşim periyodu 0.25 sn, 0.5 sn., 1.0 sn durumları için tahminedilmiştir (Şekil 2). Görüldüğü üzereTürkoğlu'dan Hatay'a kadar inen geniş bir bant içerisinde MID Rtaleplerinin %1'in üzerinde olduğu yer yer ise%2 yi geçen değerlere ulaştığı tahmin edilmiştir. Özellikle yıkımın yoğun olduğu bölgelerde (Islahiye,Nurdağı, Elbistan, Hatay vb.) kat ötelenme oranı taleplerinin %2.5'i geçtiği söylenebilir. Ülkemizde yapıların mevcut yetersizlikleri sebebi ile%1'inüzerindeki kat ötelenme oranlarında ciddi hasar almaya başladığı %2'ni nüzerinde ise ağır hasar veya yıkım noktasına geldiği düşünülmektedir.



Şekil2. Deprem Bölgesinde Tahmin Edilen Kat Ötelenme Oranı Dağılımları (devam)



Şekil 2. Deprem Bölgesinde Tahmin Edilen Kat Ötelenme Oranı Dağılımları

4. BİNAÖZELLİKLERİVEKAPASİTE

Yukarıda görüldüğü üzere ülkemizdeki binalarda ciddi deprem etkileri altında beklenen kat ötelenme oranı talepleri büyük ölçüde %1-3 arasında oluşmaktadır. Bu deformasyon taleplerini karşılaya bilen binalar ayakta kalırken karşılamaktan yoksun olanlarağır hasar ve göçme konumuna gelmektedir. Ülkemizdeki binaların farklı deformasyon talepleri altında risklilik durumunu incelemek üzere 100 binin üzerinde farklı bölgelerde bulunan bina örneklerigerçek bina planlarından türetilmiştir. Binalar, 1 ile 12 kat arasında olup tamamı betonarme yapılardır.Betondayanımı5,10,20,30ve40MPaolmaküzerefarklıalınanbinalardakolonboyunadonatıoranı

%1, etriye aralığı ise 10 cm ve 20 cm olmak üzere 2 tip seçilmiştir. Binaların temel titreşim periyodundaki spektral ivme değerleri 0.1 ile 1.3 g arasında yer almaktadır. Binaların yüksekliklerinin PI değerlerinin (PI=kolon+perde alanı / bina alanı) değerlerine göre saçılımı, hesaplanan temel titreşim periyotlarının bina yüksekliğine göre dağılımı ve hesaplanan temel titreşim periyodu ve kat ötelenme oranı değerleri ilişkisi Şekil 3'te gösterilmiştir. Bu şekillerde sarı ile gösterilen noktalar RYTEİE'ye (RYTEİE 2023) göre riskli olarak tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere artan bina yüksekliği ve azalan bina rijitliği bina periyotlarının uzamasına ve bina riskliliğinin artmasına sebep olmaktadır. RYTEİE'ye göre bina riskliliği incelendiğinde ise kat ötelenme oranı %1'in ve temel titreşim periyodu 1.5 saniyenin altında olan binalar RYTEİE'ye göre büyük oranda riskli olarak bulunmamaktadır. Kat ötelenme oranı talebi%1'in üzerinde temel titreşim periyoduda 1saniyeden fazla olan binaların tamamına yakını ise riskli olarak tespit edilmiştir. Deprem hasarları ile bir ara dadüşünüldüğünde artan kat ötelenme talepleri (%1'in ötesinde) ve yüksek periyotlu (1 sn üstü) düşük rijitlikteki binalar hasarın belli başlı sebeplerinden olarak gösterilebilir.

5. ÖNERİLER

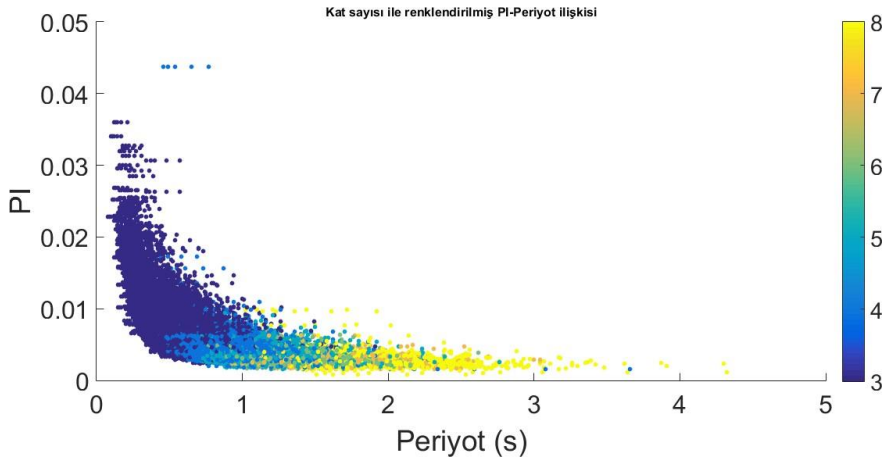
Deprem sonrası toparlanma sürecinde göz ardı edilen ana konulardan biri halen yapılan veya yapılacak olan binaların tasarımına yönelik güvenliktir. Yukarıda sunulan gözlemler ışığında geliştirilebilecek basit önerilerin belediyeler tarafından ruhsat aşamasında basit bir şekilde kontrol edilmesi ile yapı güvenliği artırılabilir:

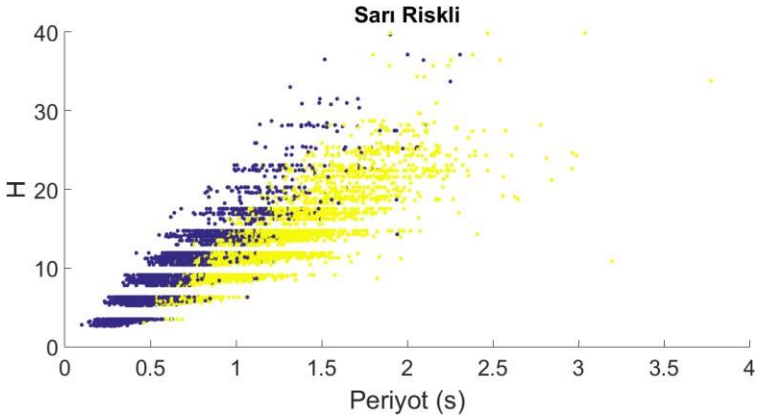
- Depreme dirençli binalar için kat ötelenme oranı talepleri %1 ile sınırlanmalıdır. Bu değer, TBDY tarafından esnek bağlantısı olmayan dolgu duvarlı betonarme binalar için önerilen değerden bir miktar daha güvenli tarafta kalabilir.

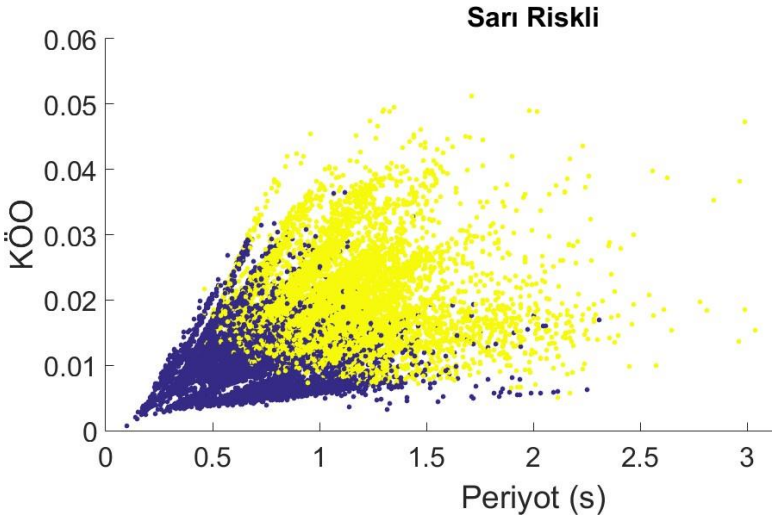
- Bina titreşim periyodu mümkünse 1 sn ile sınırlandırılmalı 1.5 sn'den fazla olan binalar için ileri tasarım kontrolleriyapılmalıdır.Depremetkisialtındakibinalarımızdarijitliğisağlamakadınaminimumperdeduvaralanı koşulu dikkate alınmalıdır.

-

- PI değeri asgari olarak 0.005'in altında kalan tasarımlara izin verilmemeli, mümkünse 0.0025 oranında perde duvar kullanımı zorlanmalıdır.







Şekil 3.Bina Analizlerinden Elde Edilen Bulgular (H:m cinsinden bina yüksekliği, KÖO: Kat ötelenme oranı=

Mevcut yapılar için önerimiz ilk olarak riskin yoğunlaştığı bölgelerde riskli alanların vatandaş ile uzlaşılarak belirlenmesi, vatandaşın mümkün olduğunca rezerv alanlara taşınması ve sonrasında dönüşüm çalışmalarının tamamlanmasıdır. İllerimizdeki yetersiz yapı stoku miktarı düşünüldüğünde güçlendirme elzem bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Güçlendirmenin başarısı ve can kurtarma niteliği Hatay'daki lifli polimer-perde duvar hibrit sistemi ile gözler önüne serilmiştir. Bina üzerinde yapılan güçlendirme planı Şekil 4'te sunulmuştur (Tan 2008). Binada dış perde duvarlar ile güçlendirmenin yanı sıra içerilerde lifli polimer çaprazlar ile dolgu duvar güçlendirmesi kullanılmıştır. Depremden sonra yapılan incelemeler, hasarın genellikle dolgu duvar hasarı olduğunu ve binanın can güvenliği performans hedefini sağlayarak 50'nin üstünde insanın hayatlarını kurtardığını göstermiştir. Bu binanın bitişiğinde güçlendirme uygulanamaması bir pişmanlıktır. Güçlendirilen binanın yürürlükteki deprem yönetmeliğine göre (TBDY 2018) performans hesabı yapıldığında yetersiz olmasına karşın bina saha performansının yeterli olarak gözlemlenmesi düşündürücü bir husustur. Deprem esnasında görevini yapan, can kurtaran ve nispeten yeni bu tekniğin başarısını ortaya koyan bu binanın, deprem sonrasınd apatlatılarak yıkılma teşebbüsüne karşı güçlendirme perdesinin ayakta kalmaya çalışması ise korumayı bilmediğimiz varlıklarımız adına buruk bir tebessümdür.



Şekil 4.Hatay'da güçlendirilen bina

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada deprem hasar gözlemleri, bina üzerindeki talepler, tipik konutlarımızdaki risklilik durumu incelenmiş olup basit öneriler sunulmaya gayret edilmiştir. Öncelikli olarak yeni konutlarda tam bir deprem direnç hattı oluşturulma hususu ile güçlendirmenin muhakkak halkın talebi haline gelmesi konusunda çalışmalarımızın devam etmesi gerekmektedir.

7. REFERANSLAR

Akkar S, YazganUandGülkanP (2005).“Driftestimatesinframebuildingssubjectedtonear-faultground motions”, Journal of Structural Engineering, 131(7), 1014-1024.

Boduroglu H, Ozdemir P,BinbirEandIlkiA(2013).“Seismic DamageAssessmentMethodologyDeveloped for Turkish Compulsory Insurance System”, Proceedings of the 9th Annual International Conference of the International Institute for Infrastructure Renewal and Reconstruction, Brisbane, Australia.

Ilki A, Halici OF, Kupcu E, Comert M and Demir C (2020). “Modifications on Seismic Damage Assessment SystemofTCIPBasedonReparability”,Proceedingsofthe17thWorldConference onEarthquakeEngineering, Sendai,Japan.

METU (2023). “Preliminary Reconnaissance Report on February 6, 2023, Pazarcık Mw=7.7 and Elbistan Mw=7.6, Kahramanmaraş-TürkiyeEarthquakes”,EarthquakeEngineeringResearchCenter, OrtaDoğuTeknik Üniversitesi, Ankara.

TBDY (2018). “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği”, AFAD Başkanlığı, İçişleri Bakanlığı,

Ankara.RYTEİE(2018).“RiskiYapılarınTespitEdilmesineİlişkinEsaslar”,ÇevreveŞehircilikBakanlığı,Ankara.

M.Tan.(2009).“Seismicstrengtheningofamid-rise reinforcedconcrete frameusingCFRPSs:Anapplication from real life” M.Sc Thesis, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

B. Binici, A. Yakut, K. Kadas, O. Demirel, U. Akpinar, A. Canbolat, F. Yurtseven, O. Oztaskin, S. Aktas, E. Canbay,“Performance ofRCbuildingsafterKahramanmaraşEarthquakes:lessonstowardperformancebased design, Earthqauke Engineering and Engineering Vibration, Online, Baskıda.

Deprem Sürecinde İmar ve Yapı Hukuku

Onur KAFALI
Şehir Plancısı

İletişim: e-posta: onurkafalicsb@gmail.com, Tel: 0322 235 07 17

Öz

Toprak yeniden üretilmesi mümkün olmayan ekonomik, sosyal, toplumsal ve ekolojik işlevleri olan bir doğal varlıktır. Günümüzde toprak-insan ilişkilerinin düzenlenmesinde toplum ve kamu yararı ile birlikte çevresel değerler gözetilerek planlama yapılması ve diğer etkenler değerlendirildiğinde Arazi Yönetimi kavramının öne çıktığı görülmektedir. Toprak-Arazi Yönetimi insanlığın yaşamındaki dünü bugünü ve geleceği yönünden ayrı bir anlam ifade etmektedir. Bu bağlamda, arazi tanımı yapılan toprak parçalarının, insanlığın kullanımına sunulma biçimi aslında bir yönetim organizasyonuna bağlıdır. Araziyi beşer ile buluşturma, yaşatma ve kullandırma faaliyetleri günümüzde birçok etkin organizasyon yapısı ile gerçekleştirilirken bunlardan en önemli ve güçlüsü kamu eliyle yapılan fiillerdir.

Anahtar Sözcükler: Arazi, Arsa, Kentli, Talep, Hak

Giriş

Kentsel mekan tanımı içerisinde arazinin, kentte ya da kırda yaşan kişilerin kullanımına uygun olarak bir tanım çerçevesine alınması ihtiyaçtır. Üzerinde yaşan olarak biz insanların araziden talepleri beslenme, barınma, ulaşım gibi temel ihtiyaçların karşılanmasına yönelik olduğundan, arazi kullanımı ve yönetiminin sınırlar ötesinde evrensel bir kavram olarak karşımıza çıkması normaldir. Tarihsel süreçte irdelendiğinde, ilk çağdan itibaren temel ihtiyaç olarak yaşamını devam ettirmek için, insan olmazsa olmazlarını hep topraktan yani araziden talep ve temin etmiştir. Ancak, küresel ölçekte düşünüldüğünde, her canlının yaşama ve talep etme hakkı ile birlikte aynı coğrafya üzerinde yaşama zorunluluğu, bu taleplerin düzen içerisinde dağıtımını kaçınılmaz kılmıştır. Tamda burada kamu, devlet, toplum gibi kavramlar ortaya çıkmış, yazılı olarak bunların tertibatı zorunlu hale gelmiştir. Yapılan bu incelemede, ülkemiz toprakları üzerinde yaşayan insanların toplumsal sürecin olgunlaşması aşamasında, yaşamının en temel haklarından biri olan barınma hakkının mülkiyet kavramı ekseninde nasıl oluştuğu, bu oluşumda kamu gücünün katkısı ve sınırlarını, bireysel ve toplumsal ödevlerimiz ile merkezi-yerel yönetim çizgisinin bu oluşumdaki izlerini tartışacağız.

Ana Metin

Arazinin Arsaya Dönüşüm Süreci

Ülkemizde arazi ve arsa yönetimi, ağırlıklı olarak kamu organlarının yönetim organizasyonu içerisinde ödev olarak yer almış, devlet yetkisi içinde anayasa, kanun, yönetmelik, genelge, tebliğ gibi hukuki metinlerle yetki sınırı çizilmiş, yapılan bazı düzenlemeler ile meslek gruplarına bağlı olarak teknik gerekçeler ortaya konmuş, oluşum sürecindeki denetleme mekanizmalarının sorumlulukları ve müdahale biçimleri tanımlanmıştır. Arazinin arsaya dönüşüm süreci ana eksende dört aşamada gerçekleşmekte olup, burada "Arazi arsa kullanımına nasıl dönüşür?" sorusuna cevap olarak, 3194 Sayılı İmar Kanunu ve ilgili yönetmeliklerinde yapılacak işler belirtilmiştir.

Öncelikli olarak arazi vasfında olan bir taşınmaza ait, görsel özellikte öznitelik bilgilerini gösteren hali hazır haritanın üretilmesi gerekliliği ortaya konmuş, zemin özelliklerini gösteren jeolojik ve jeoteknik etüt raporlarının sondaj esaslı yapılması şart koşulmuş, hali hazırdan gelen topografya yapısı ile etüt raporundan gelen zemin bilgilerine uygun olarak yapılaşma koşullarını içeren Nazım ve Uygulama İmar Planlarının hazırlanması planlanmış, son olarak arazi ve arsa düzenlemesi işlemi ile arsa vasfı tescilinin gerçekleşmesi ile yapı yapılabilecek hali alması

hususu değerlendirilmiştir. Bu bağlamda hukuki olarak yetkilere bakıldığında; 3194 sayılı İmar Kanunun 7'nci maddesinde "Halihazır haritası bulunmayan yerleşim yerlerinin halihazır haritaları belediyeler veya valiliklerce yapılır veya yaptırılır. Bu haritaların tasdik mercii belediyeler ve valilikler olup tasdikli bir nüshası Bakanlığa, diğer bir nüshası da ilgili tapu dairesine gönderilir." denilmektedir. Aynı kanunun 38'nci maddesinde "Halihazır harita ve imar planlarının hazırlanması ve bunların uygulanmasının fenni mesuliyetini; uzmanlık, çalışma konuları ve ilgili kanunlarına göre, mühendisler, mimarlar, şehir plancıları deruhte ederler." amir hükmü yer almaktadır. Arazilere ait hali hazır haritalar Harita ve Kadastro Mühendisleri tarafından hazırlanmakta olup, Büyükşehir veya İlçe Belediyeleri ile İl Özel İdareleri tarafından hazırlanmaktadır. Bir arazinin topografya, öznitelik bilgileri, eğim durumu, kot bilgileri, mülkiyet bilgilerinin bir kısmı, teknik altyapı elemanları gibi öğelerinin yer aldığı hali hazır haritaların hazırlanması, sağlıklı bir yerleşim planı oluşturulması için elzemdir.

Planlama sahası içerisindeki yapılaşmalara referans olacak en önemli çalışmalardan birisi de imar planına esas jeolojik ve jeoteknik etüt raporlarıdır. Arazinin toprak yapısının yerleşime uygunluğu, yapılacak olan yapıların mühendislik tekniğinin belirlenmesi, arazi kullanım kararları alınması ve kentin büyüme yönünün belirlenmesi yapılacak etüt raporlarına bağlı olarak gerçekleşmektedir. 10/07/2018 tarih ve 30474 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında 1 sayılı Kararnamenin 102.maddesinin d fıkrasında "Risk yönetimi ve sakınım planlarının yapılmasına ve onaylanmasına ilişkin kuralları belirlemek ve izlemek, plana esas jeolojik ve jeoteknik etütleri yapmak, yaptırmak ve onaylamak," hükmü yer almakta olup, imar planlarına esas olacak jeolojik ve jeoteknik etüt raporlarının yapma, yaptırma ve onaylama yetkisi Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına verilmiştir. Bakanlık bu yetkiyi illerde valilik makamı onayı ile kurulan komisyon aracılıyla kullanmaktadır.İmar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporları" 1/1000 ve 1/5000 ölçekli imar planlarına altlık olarak kullanılmaktadır. Bu etüt raporları 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı genelgesinin atıfta bulunduğu 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı genelgesi eki format -3'e uygun olarak hazırlanmakta ya da hazırlatılmaktadır. Valiliklerce (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlükleri) tarafından kurulan imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporları inceleme komisyonu tek sayı oluşturacak şekilde jeoloji mühendisi, jeofizik mühendisi önlem projesi içeren koşullarda inşaat mühendisi meslek disiplininden oluşturulur. Komisyonda Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğünde yeterli personel bulunmaması halinde İl Afet Acil Durum Müdürlüğü başta olmak üzere diğer kurumlardan personel görevlendirilebilir.

İki aşama olarak hali hazır harita ve imar planına esas jeololik ve jeoteknik etütlerin tamamlanması ile, yapılaşma koşullarının belirlendiği Nazım ve Uygulama İmar Planlarının hazırlanması ve onaylanması işleri ile ilgili yetkiler, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili yönetmeliklerde tanımlanmıştır. 3194 Sayılı İmar Kanunun tanımlar başlığı altında 5'nci maddesinde "Uygulama İmar Planı; tasdikli halihazır haritalar üzerine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak nazım imar planı esaslarına göre çizilen ve çeşitli bölgelerin yapı adalarını, bunların yoğunluk ve düzenini, yolları ve uygulama için gerekli imar uygulama programlarına esas olacak uygulama etaplarını ve diğer bilgileri ayrıntıları ile gösteren plandır." olarak, "Nazım İmar Planı; (Değişik:29/11/2018-7153/10 md.) varsa bölge planlarının mekâna ilişkin genel ilkelerine ve varsa çevre düzeni planlarına uygun olarak halihazır haritalar üzerine, yine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak çizilen ve arazi parçalarının; genel kullanış biçimlerini, yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklüklerini, nüfus yoğunlukları ve eşiklerini, ulaşım sistemlerini göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere düzenlenen, plan hükümleri ve raporuyla beraber bütün olan plandır." tanımlanmıştır. 3194 sayılı imar kanunun 38'nci maddesine zikredildiği üzere imar planları Şehir ve Bölge Plancıları tarafından hazırlanır. 6235 sayılı TMMOB kanununa bağlı olarak Şehir Plancıları Odası tarafından çıkarılan alt yönetmeliklerde belirtildiği üzere şehir plancıları kent planlarını hazırlarken kamu hizmeti yürütürler.

İmar planlarının hazırlık aşamasında 3194 sayılı imar kanunun 8'nci maddesinin e bendine göre, imar planları hazırlık aşamasında plan müellifi yada plan hazırlık aşamasında olan kamu kurumu tarafından ilgili kurum ve kuruluşlardan görüş alınır. bunlar ile;

-Orman,tarım, mera,zeytinlik, özel mahsul ve bağ-bahçe statüsünde olan alanların belirlenmesi,

-Akarsu, deniz, baraj, gölet alanlarının sınırlarının tespiti,

-Özel kanuna tabi olan sit, Ramsar, lagün, av alanları v.s. sınırlarının tespiti,
-Askeri yasaklı alanlar, askeri güvenlik bölgelerinin tespiti,
-Kıyı kenar çizgisi ile belirlenmiş sahil şeridi ve kıyı alanlarının tespiti,
-Kamu yatırımlarının planlarda değerlendirilmesi,
-Kamu görevi yürüten bazı özel teşebbüslerin yatırım programları,
-Kurum ve kuruluşların plan yapım aşamasında plan alanına yönelik ihtiyaç duydukları eğitim, sağlık, sosyal ve kültürel tesis, emniyet ve güvenlik vb. hizmet alanları ile bu alanlara ilişkin standartları tespit edilip hazırlanan planlarda bu hususlar göz önüne alınır.

İmar planı onaylama yetkisi, arazinin bulunduğu alan ve fiili durumuna bağlı olarak değişmekle birlikte bu yetkilerin tanımı farklı kanunlara tabi olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda;

-3194 sayılı İmar Kanunun 8'nci maddesinin b bendi uyarınca, belediye sınırları içinde kalan yerlerin nazım ve uygulama imar planları ilgili belediyelerce yapılır veya yaptırılır.
-Belediye sınırı il sınırı olan büyükşehirlerde, 1/5000 ölçekli nazım imar planını büyükşehir belediye meclisi, 1/1000 ölçekli uygulama imar planını ise önce ilçe belediye meclisi daha sonra büyükşehir belediye meclisi ya aynı şekli ile yada tadilen onaylar.
-1 sayılı Cumhurbaşkanlığı kararnamesinin 97'nci maddesinin h bendi uyarınca, ilgili idareler tarafından üç ay içerisinden onaylanmayan imar planlarını resen onaylamaya Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yetkilidir.
-2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu uyarınca, kentsel ve arkeolojik sit alanlarında imar planları, ilgili idare tarafından onaylanmadan önce kültür varlıklarını koruma bölge kurulu tarafından onaylanması gerekmektedir.
-2634 sayılı Turizm Teşvik kanunun 7'nci maddesi uyarınca, kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri ve turizm merkezleri içinde her tür ölçekte plan onaylamaya kültür ve turizm bakanlığı yetkilidir.
-3621 sayılı Kıyı Kanunu uyarınca, kıyı kenar çizgisinden deniz yönünde ruhsata tabi olan yapılar için hazırlanacak imar planları, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylanır.
-Organize Sanayi Bölgesi uygulama yönetmeliğinin 37'nci maddesi uyarınca, organize sanayi bölgesi alanlarında imar planları bilim sanayi ve teknoloji bakanlığı tarafından onaylanmaktadır.
-4737 sayılı Endüstri Bölgeleri kanununun 4/a maddesi uyarınca, endüstri bölgeleri sınırları içerisinde yapılacak imar planı bilim sanayi ve teknoloji bakanlığı tarafından onaylanarak yürürlüğe girer.
-3194 sayılı İmar kanunun 9'ncu maddesi uyarınca, özelleştirme kapsamına alınmış arsa ve arazilerin imar planları, özelleştirme idaresi başkanlığı tarafından hazırlanarak özelleştirme yüksek kurulunca onaylanır



Kesinleşen imar planlarının bir kopyası, bakanlıkça oluşturulan elektronik ortamdaki ulusal coğrafi bilgi sistemi altyapısı üzerinden, ilgili idaresi tarafından, arşivlenmek üzere bakanlığa gönderilir. İmar planları alenidir ve bu aleniyeti sağlamak ilgili idarelerin görevidir.İmar planlarına açılacak olan davalar, 2577 sayılı idari yargılama usulü kanunun 7'nci maddesine yer alan "Dava açma süresi, özel kanunlarında ayrı süre gösterilmeyen hallerde danıştay'da ve idare mahkemelerinde altmış ve vergi mahkemelerinde otuz gündür." hükmünün dışında, 3194 sayılı imar kanunun 8'nci maddesinin a bendi yer alan "Kesinleşen imar planları veya parselasyon planlarına karşı kesinleşme tarihinden itibaren her halde beş yıl içinde dava açılabilir." hükmü uyarınca beş yıl içinde açılabilecektir.Çevre ve şehircilik bakanlığının 2013/17 sayılı genelgesi kapsamında il müdürlükleri, ilgili idareler tarafından onaylanarak kesinleşen dağıtımı yapılmış imar planlarını, ilgili mevzuat uyarınca incelemeye, mevzuat kapsamında tespit edilen durumları ilgili idareye bildirmeye yetkilidir.

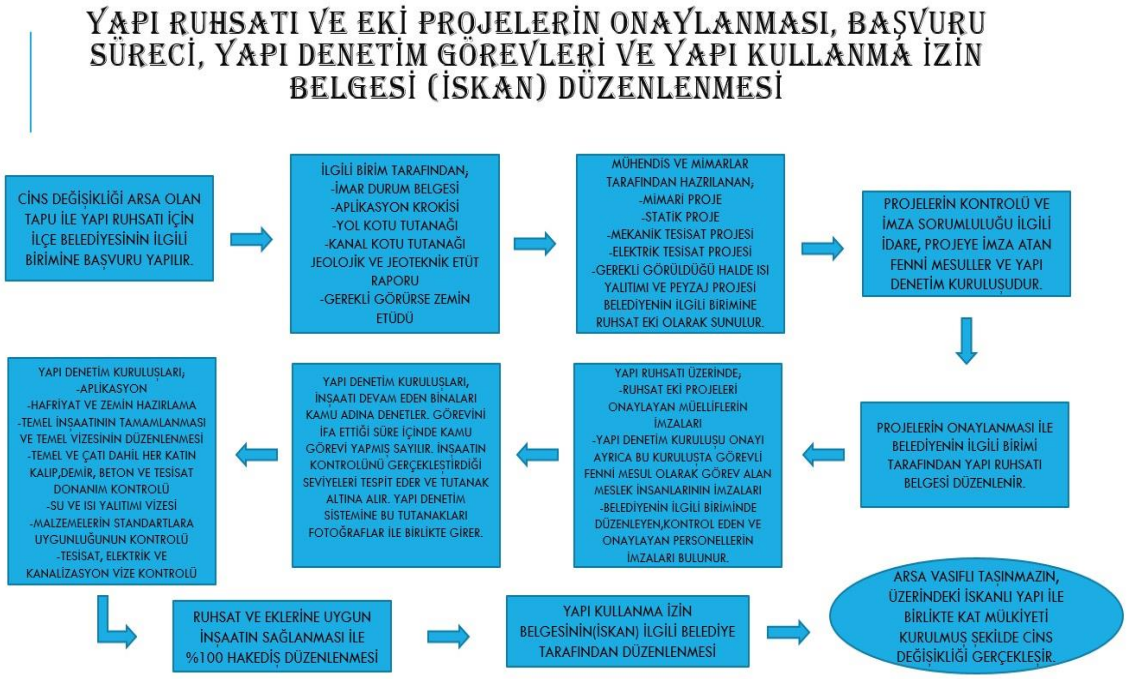
Arazinin arsa dönüşmesi sürecinin son aşaması olarak arazi ve arsa düzenlemesi kapsamında yapılan parselasyon planlarıdır. Parselasyon planları ile mülkiyet temelli düzenlemeler ele alınırken, bedelsiz olarak malikler tarafından kamu kullanımına terk edilecek alanların düzenlenmesi işlemi de yapılmaktadır. Mülkiyet odaklı bu çalışmada 3194 sayılı İmar kanunun ilgili maddelerinde idarelerin yetkileri açıkça tanımlanmıştır.3194 sayılı imar kanunun 18'nci maddesi uyarınca, parselasyon planlarını yapmaya ve onaylama belediyeler yetkilidir. Belediyeler uygulama sahası içerisindeki taşınmazlardan herhangi bir muvaffakat almadan düzenleme ortaklık payı adı altında %45 oranına kesinti yapabilir. özel kişilerin talebi doğrultusunda hazırlanan ifraz,tevhid,uygulama, cins değişikliği v.s gibi işlemlerde, dosya içinde parsel maliklerinin muvaffakatı aranır. Düzenleme ortaklık payından kesilen kısımlar;bölgenin ihtiyacı olan yol, meydan, park, otopark, çocuk bahçesi, yeşil saha, ibadet yeri ve karakol, milli eğitim bakanlığına bağlı öğretime yönelik eğitim tesis alanları, sağlık bakanlığına bağlı sağlık tesis alanları, pazar yeri, semt spor alanı, toplu taşıma istasyonları ve durakları, otoyol hariç erişme kontrolünün uygulandığı yol, su yolu, resmî kurum alanı, mezarlık alanı, belediye hizmet alanı, sosyal ve kültürel tesis alanı, özel tesis yapılmasına konu olmayan ağaçlandırılacak alan, rekreasyonalanı olarak ayrılan parseller ve mesire alanları gibi umumi hizmet alanlarından oluşur ve bu hizmetlerle ilgili tesislerden başka maksatlarla kullanılamaz.



Arsanın Vasfı Kazanmış Taşınmazlar Üzerinde Yapılacak Olan Yapıların Proje, Onay, Ruhsat ve Denetim İşlemleri

3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 5. maddesinde yapı; "karada ve suda, daimi veya muvakkat, resmi ve hususi yeraltı ve yerüstü inşaatı ile bunların ilave, değişiklik ve tamirlerini içine alan sabit ve müteharrik tesislerdir." şeklinde tanımlanmıştır. Görüldüğü üzere yapı kavramının çok geniş bir uygulama alanı mevcuttur. Yapı denilince akla ilk gelen binalardır. Fakat bina niteliğinde olmayan çok farklı nitelikte imalatlar da yapı olarak kabul edilmektedir. Bir imalatın yapı niteliğinde olup olmadığının belirlenmesindeki en belirleyici unsur "inşai" bir faaliyet olup olmadığıdır. 3194 sayılı İmar kanunun 20'nci maddesinde yapının; "İmar planı, yönetmelik, ruhsat ve eklerine uygun olarak yapılabileceğinden," 21'nci maddesinde; "Bu kanunun kapsamına giren bütün yapılar için 26 ncı maddede belirtilen istisna dışında belediye veya valiliklerden (....) (1) yapı ruhsatiyesi alınması mecburidir." hükmünden bahsedilmiştir. İmar kanununda belirtilen zorunlu haller dışında her yapıya inşaata başlanmadan önce belediye veya valilik tarafından ruhsat düzenlenmesi zorunludur. Yapı ruhsatının dayanağı olan mevzuat hükümleri;

-İlgili idare tarafından onaylanan 1/1000 ölçekli uygulama imar planı
-Plansız alanlar imar yönetmeliği
-Planlı alanlar imar yönetmeliği
-Büyükşehir belediyesi imar yönetmeliği
-2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında koruma kurulu görevleri
-1 sayılı Cumhurbaşkanlığı kararnamesinin 97'nci maddesinin h bendi uyarınca ilgili idareler tarafından 60 gün içinde yerine getirilmeyen ruhsat başvuru taleplerinin çevre şehircilik ve iklim değişikliği il müdürlüğünde kurulan ruhsat komisyonu yetkisinde değerlendirilmesi şeklindedir.



-İmar durum belgesini düzenleyen ilgili memur, kontrol eden şehir plancısı yada ilgili teknik personel ve onaylayan birim amiri, belgenin onaylı 1/1000 ölçekli uygulama imar planında belirtilen yapılaşma koşullarına uygunluğundan sorumludur.
-Harita aplikasyon krokisinin arazi ile uyumlu olarak düzenlenmesinden harita ve kadastro mühendisleri odasında kayıtlı tescilli lihkab bürosu sahibi harita mühendisi ve imzası bulunan saha tekink personeli sorumludur.
-Yol kotu tutanağı ile kanal kotu tutanağından, belediyenin ilgili biriminde görevli imzası bulunan teknik personel sorumludur.

-Jeolojik ve jeoteknik etüt raporlarından, öncelikli olarak sahada sondaj yapan ve raporun son sayfasında onay kısmında imzası bulunan özel firmanın personeli jeoloji mühendisi ve jeofizik mühendisi sorumludur. ayrıca valilik makamınca komisyonda görevlendirilen çevre şehircilik ve iklim değişikliği il müdürlüğü teknik personelleri, yapılan sondaj işlerinin uygun olup olmadığını denetlemekle sorumludur.

-Yapı ruhsatı eki mimari projede, projeyi hazırlayan serbest çalışan mimarın, ilgili kurum teknik elemanlarından kontrol eden mimarın, yapının fenni mesulü olan yapı denetim kuruluşunun o işte görevli teknik personellerinin sorumluluğu vardır.

-Yapı ruhsatı eki statik projede, projeyi hazırlayan serbest çalışan inşaat mühendisinin, ilgili kurum teknik elemanlarından kontrol eden inşaat mühendisinin, yapının fenni mesulü olan yapı denetim kuruluşunun o işte görevli teknik personellerinin sorumluluğu vardır.

Yapı ruhsatının arka sayfasındaki onay kısmında, ruhsat eki projeleri onaylayan müelliflerin imzaları, yapı denetim kuruluşu onayı ayrıca bu kuruluşta görevli fenni mesul olarak görev alan meslek insanlarının imzaları, belediyenin ilgili biriminde düzenleyen,kontrol eden ve onaylayan personellerin imzaları bulunur. yapı ruhsatında tüm imzası bulunanların sorumluluğu bulunur.

-4708 sayılı yapı denetimi kanunun yönetmeliği olan yapı denetim uygulama yönetmeliğinin 5'nci maddesinde "Yapı denetim kuruluşu, kanunun 2'nci maddesinde belirtilen görevleri, kanun ile belirlenmiş süreler içinde, imar planına, fen, sanat ve sağlık kurallarına, standartlara, yürürlükteki mevzuata ve mesleki ahlak kurallarına uygun ve tam olarak yerine getirmek zorundadır." hükmü yer almaktadır. Yapının yürürlükteki mevzuata, imar planı ile ruhsat ve eklerine uygun yapılıp yapılmadığı sorumluluğu fenni mesul olarak yapı denetim kuruluşlarına aittir.

1 sayılı cumhurbaşkanlığı kararnamesinin 97'nci maddesinin f bendinde "Yapı denetimi sistemini oluşturarak 29/6/2001 tarihli ve 4708 sayılı yapı denetimi hakkında kanun ile bakanlığa verilen görevleri yapmak ve kamu kurum ve kuruluşları tarafından yapılan veya yaptırılanlar da dâhil olmak üzere yapıların can ve mal emniyeti ile mevzuata ve tekniğine uygunluk bakımından denetimini yapmak veya yaptırmak, tespit edilen aykırılık ve noksanlıkların giderilmesini istemek ve sağlamak; yapılarda enerji verimliliğini artırıcı düzenlemeleri yapmak, buna ilişkin faaliyetleri yönetmek ve izlemek; yapı malzemelerinin denetimine ve uygunluk değerlendirmesine ilişkin iş ve işlemleri yapmak," hükmü yer almaktadır. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğünün teklifi üzerine, valilik makamı ve bakanlık onayı ile kurulan, beş üyeden oluşan il yapı denetim komisyonu, fenni mesul olarak görev yapan yapı denetim kuruluşlarının işlerini denetler, aykırılıkları tespit eder ve giderilmesini sağlar, bu bağlamda yapıların mevzuata uygun yapılıp yapılmadığı ile ilgili il yapı denetim komisyonunun görev ve sorumluluğu bulunmaktadır.

Arazi Vasfında (tarla, bağ, bahçe v.b) Olan Taşınmazlar Üzerinde Yapılacak Olan Yapıların Proje Onay ve İzin İşlemleri

-Plansız alanlar imar yönetmeliğinin 57.maddesi kapsamında köy ve mezraların yerleşik alanları ve civarı ile kırsal yerleşik alanlar ve civarında yapılacak konut, tarımsal ve hayvancılık amaçlı yapılar ile müştemilat binalar, (büyükşehirlerde ilçe belediyesinden fen ve sanat kurallarına uygun proje şartı aranmaktadır.)

-3194 sayılı imar kanunun 27'nci maddesi kapsamında köyde yaşayan vatandaşların konut,hayvancılık ve tarımsal faaliyetlerine ilişkin yapılar,

-6360 sayılı on üç ilde büyükşehir belediyesi ve yirmi altı ilçe kurulması ile bazı kanun ve kanun hükmünde kararnamelerde değişiklik yapılmasına dair kanunun geçici 1'nci maddesinin 14 fıkrası kapsamında tespit edilen yapılar,

-17 ocak 1957'den önce yapılan yapılar (2981 sayılı kanunun geçici 2'nci maddesi)

-6785 sayılı kanunun ek8 maddesi kapsamında 10 ocak 1975 tarihinden önceki yapılar,

-3194 sayılı imar kanunun 26'ncı maddesi kapsamında özel güvenlik bölgeleri yer almaktadır.

Arazi yada Arsa Vasfında Olan Taşınmazlar Üzerinde Ruhsatsız yada Ruhsata Aykırı Yapılan Yapılar

3194 sayılı imar kanunun 32'nci maddesinde ruhsatsız yada ruhsata aykırı olarak yapılan yapılar için; İlçe belediyesine bağlı ilgili birim tarafından yerinde tespit yapılarak yapı tatil zaptı düzenlenir, yapı mühürlenir. Düzenlenen belgeler iç yazışma ile ilgili birimlere encümen kararı alınmak üzere gönderilir. İlçe belediye encümen kararı ile, ruhsatsız yada ruhsata aykırı olarak yapılan yapılar için 3194 sayılı imar kanunun 42'nci maddesinde belirtilen koşullar esas alınarak para cezası hesaplanır ve yapı sahibine para cezası kesilir. Yapı sahibine aykırılığı gidermesi için otuz gün süre verilir, bu süre içinde mühür kaldırılmaz, aykırılık giderilmediği takdirde yeni bir encümen kararı ile yapının mevzuata aykırı kısımları yada tamamının yıkımına karar verilir. Ayrıca yapı sahibi hakkında Türk Ceza Kanunun 184'ncü maddesi uyarınca imar kirliliğine sebebiyet verme suçundan cumhuriyet

savcılığına suç duyurusunda bulunulur.İlgili idare tarafından yapının tapu kaydına yedi iş günü içerisinde şerh düşülmesi için gerekli yazışmalar tapu müdürlüğü ile yapılır, bu durum Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğüne bildirilir.3194 sayılı imar kanunun 32'nci ve 42'nci maddesinde belirtilen cezai müeyyideleri uygulamakla yükümlü kurum öncelikli olarak ilçe belediyesidir.5216 sayılı büyükşehir belediyesi kanunun 11'nci maddesi uyarınca, 3194 sayılı kanunun 32. ve 42. maddelerine tabi ruhsatsız veya ruhsata aykırı yapılar ile ilgili, ilçe belediyelerinin üç ay içinde yapmadığı iş ve işlemlerden büyükşehir belediyelerinin sorumluluğu olmakla birlikte, bu yetkiyi kullanarak cezai müeyyideleri uygulamakla yükümlüdür.3194 sayılı imar kanunun 32'nci maddesindeki yetki tanımlamasına göre, yapı tatil tutanağının düzenlendiği tarihten itibaren bir ay içinde yapı sahibi tarafından yapının ruhsata uygun hale getirilmediğinin veya ruhsat alınmadığının ilgili idaresince tespit edilmesine rağmen iki ay içinde hakkında yıkım kararı alınmayan yapılar ile hakkında yıkım kararı alınmış olmasına rağmen altı ay içinde ilgili idaresince yıkılmayan yapılar, yıkım maliyetleri döner sermaye işletmesi gelirlerinden karşılanmak üzere çevre şehircilik ve iklim değişikliği bakanlığınca yıkılabilir veya yıktırılabilir.

İmar Barışı ile Yasal Hale Gelen Ruhsatsız yada Ruhsata Aykırı Yapıların Hukuki Durumu ve Kat Mülkiyeti Kurulması

3194 sayılı İmar kanunun geçici 16'ncı maddesi ve Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslara ait Tebliğ uyarınca 31/12/2017 tarihinden önce yapılmış yapılar için e-devlet üzerinden yapı sahibinin beyanı ile alınan belgelerdir. Yapı kayıt belgelerinin alınması aşamasında yapılar herhangi bir fenni mesul tarafından denetlenmez. Yapı kayıt belgesi, yapının yeniden yapılmasına veya kentsel dönüşüm uygulamasına kadar geçerlidir. yapı kayıt belgesi düzenlenen yapıların yenilenmesi durumunda yürürlükte olan imar mevzuatı hükümleri uygulanır. yapının depreme dayanıklılığı ve yapının fen ve sanat norm ve standartlarına aykırılığı hususu yapı malikinin sorumluluğundadır. Yapı kayıt belgesi ile; 3194 sayılı İmar kanunun 32. ve 42.maddeleri uyarınca kesilen cezalar ortadan kalkar.imar planına gerek olmadan cins değişikliği işlemleri yapılarak kat mülkiyeti kurulabilir. İşyeri açma ve çalışma ruhsatı verilmesine iskan belgesi yerine geçeryarım kalan yapılar ilave inşaat alanı eklenmemek suretiyle tamamlanabilir. Hazine veya belediyeye ait arazilerin satın alma işlemleri gerçekleştirilebilir.

Deprem Sonrası Yapıların Durumu, Hasar Tespiti Çalışmaları, Arazi ve Arsaların Hukuki Hakları ile Hak Sahipliği Çalışmaları

Hasar tespitleri çevre şehircilik ve iklim değişikliği bakanlığı koordinasyonunda gerçekleştirilmekte olup sahada mimar, inşaat mühendisi ve inşaat teknikerlerinin görevlendirilmesi ile yapılmaktadır. Hasar tespitleri, riskli bina tespiti ile aynı işlem olmayıp gözlemsel olarak yapılan tespitler neticesinde, yapının depremden aldığı hasar durumu ortaya koyan çalışmalardır.Hasar tespit raporları ilçe listeleri halinde bir ay süre ile muhtarlıklarda askıya çıkarılmakta olup, itirazların olması durumunda teknik elemanlar tarafından ikinci kez yerine gidilmek sureti ile kesin hasar raporu düzenlenmektedir.Hasar tespit raporlarına dava açma süresi 2577 sayılı idari yargılama usulü kanunu uyarınca 60 gündür. Hasar tespiti yapılan yapılardan orta ve ağır hasarlı olanlar, meri mevzuata göre 6306 sayılı kanuna göre kentsel dönüşüm kapsamına alınmamaktadır. Arazi vasfında olan, imar planı ve parselasyon planları sonucu arsa niteliğinde olmayan taşınmazlar üzerinde yer alan depremde yıkılmış yada zarar görmüş yapıların, hangi mevzuat kapsamında yapıldığının tespiti hak sahipliği açısından önem arz etmektedir.Plansız alanlar imar yönetmeliğinin 57.maddesi kapsamında yapılan yapılar**,** 3194 sayılı imar kanunun 27'nci maddesi kapsamında yapılan yapılar**,** 6360 kanunun geçici 1'nci maddesinin 14 fıkrası kapsamında tespit edilen yapılar,17 ocak 1957'den önce yapılan yapılar (2981 sayılı kanunun geçici 2'nci maddesi)**,** 6785 sayılı kanunun ek8 maddesi kapsamında 10 ocak 1975 tarihinden önceki yapılar,hukuki olarak hak sahipliği kapsamında değerlendirilebilecektir.3194 sayılı imar kanunun geçici 16'ncı maddesi uyarınca alınan yapı kayıt belgeleri, yapının yıkılmasına kadar geçerli olduğundan, hak sahipliği kapsamında değerlendirilmesi mümkün olamayacaktır. 3194 sayılı imar kanunun 21'nci maddesinde belirtilmesine rağmen ruhsat almadan yapılan yapıların ilgili idarelerce tespit edilmesi, 32. ve 42 maddelere göre idari işlem düzenlenmesi ve tapu hanesine şerh düşülmesi durumunda, bu yapıların hak sahipliğinden faydalanması mümkün olamayacaktır. 3194 sayılı imar kanunun 21'nci maddesi uyarınca imar planına uygun olarak yapı ruhsatı almış, ancak depremde yıkılmış yada hasar almış yapıların yeniden yapılması durumunda, mevcut imar planındaki yapılaşma koşulları dikkate alınarak, arsa tapuları üzerindeki pay oranlarınca yeniden yapı ruhsatı düzenlenerek inşaat faaliyetlerine başlanabilecektir. Bu alanlarda deprem sonrasında imar planlarının revize edilmesi durumunda, yeni imar planında yer alan yapılaşma koşullarına göre ruhsat işlemi ilgili idareler tarafından başlatılabilecektir.Arsa vasfında olan ancak üzerindeki yapının inşa edildiği sürede parselden yola terk işlemi yapılmayan taşınmazlarda, bütün terk işlemleri gerçekleştirilmeden uygulamaya geçilemeyecektir.

Sonuç

Kent mekanı olarak tanımlanan arazi, arsa ve yapı-bina tanımlarının birbiri ile ilişkisi, kamu ve tüzel kişilerin yönetimsel katılımlarına bakıldığında, bir oluşum süreci içerisinde döngünden bahsetmek mümkündür. Nitekim 6 Şubat tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş depreminde, yukarıda süreci anlatılan arazi-arsa-yapı oluşumu döngüsünün, yaşanan yıkımlar ile tekrardan başa döndüğünü açık bir şekilde görülmüştür. Bu bağlamda anayasal bir hak olan barınma hakkı ile birlikte hak sahipliğin birlikte düşünülmesi gerektiği aşikardır. Burada esas sorulması gereken soru bizim kentte yada kırda yaşayan vatandaşlar olarak, kamu olarak tanımlanan ağ içinde görevli kurumlardan hakkımız olanı talep etme gücümüzdür. 15 mayıs 1959 yılında kabul edilen 7269 sayılı kanuna göre ülkemizde afetler yönetilmeye devam etmekte olup, kabul tarihinden bu yana ülke genelinde 11 adet büyük deprem olmasına rağmen bu kanunun revizyonu gündeme gelmemiştir. Özellikle hak sahipliği kurulması, geçici ve kalıcı barınma alanları gibi hayati konuları ele alan bu kanun, günümüz ihtiyaçlarına cevap verecek niteliğini kaybetmiştir. Bunun bilince vatandaşlar olarak, gerek kamu kümesinde yer alan kurumlardan hakkımızı talep etme konusunda kararlılığımız devam etmeli, etkilendiğimiz afetten dolayı hak sahipliğimiz konusunda hukuki haklarımızı anlamalı, bizlerin oturmayı hak ettiğimiz güvenli yapıları mevzuata uygun olarak yapmayan ve denetlemeyen sorumlulara karşı da tavrımızı net bir şekilde ortaya çıkaracak argümanları geliştirmeliyiz.

Adana'da Yeşil Alanlar ile Afet ve Acil Durum Toplanma Alanları

Ebru TURGUT

Peyzaj Yüksek Mimarı

Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde ve kentimiz Adana'da da son yıllarda kentleşme olgusunun çok hızlı gelişme eğilimi göstermesi, kentsel alanlarda kamu kullanımına ayrılmış açık ve yeşil alanların yerlerini farklı karakterli yapılaşmalara terk etmelerine neden olmuştur. Böylece yeşilden yoksun, fiziksel dokusu ve organik bütünlüğü dengeden uzak, çok çeşitli çevresel sorunları taşıyan kent mekanları yoğunluk kazanmıştır. Günümüzde insanlar, doğal veya beşeri nedenlerle dünyanın farklı coğrafyalarında farklı boyutlarda farklı afet tipleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Son yıllarda küresel iklim değişikliğine bağlı olarak yaşanan afet sayısında da artış görülmektedir. Özellikle doğal afetlerin önüne geçmek olanaksızdır. Ancak afetin zarar veren etkilerini en aza indirmek doğru bir öngörü ile mümkün olabilir. Doğaya karşı direnmek yerine doğayla uyum içinde yaşamayı öğrenme bilincine sahip olmak sağlıklı öngörüler yapabilmemizi olanaklı kılar. Yaşanılan coğrafyanın potansiyel afet riskleri göz önüne alınarak yapılan planlama çalışmaları ile daha güvenli kentler oluşturmak, kent planlamanın önemli kriterlerinden biri olmak durumundadır. Bu bağlamda kente ekolojik, ekonomik ve sosyal faydalar sağlayan açık-yeşil alanların afet sonrası toplanma, barınma, tahliye ve sağlık hizmetlerinin sağlanması gibi fonksiyonları göz önünde bulundurularak ele alınması oldukça önemlidir. Afet riski yüksek yerleşim yerlerinde afet parkları oluşturulmaktadır. Afet öncesi rekreasyonel hizmet veren bu parklar afet sonrası kent halkına farklı bir boyutta hizmet vermektedir. Afet ve acil durum sonrasında oluşan kargaşanın giderilmesi, ulusal imkânların depremzedeler için kullanılması, birlik ve beraberliğin oluşması, halkın bilinçlendirilmesi, halkın ihtiyaçlarının karşılanması ve güvenli barınma alanı için belli bir insan topluluğu için, belirli yerler Afet ve Acil Durum Toplanma Alanı olarak belirlenmiştir. Ülkemiz doğal afet bölgesi olduğundan dolayı insanların afet bilincinde olması ve bu konu üzerinde durulması gerekmektedir. Afet ve Acil Durum Yönetim konuları, plansızlık, bilgisizlik ve hazırlıksız yakalanma günümüzde halen gereken önem verilmeyen konulardandır (Maral, 2015). Deprem sonrasında ilk 12 ve 24 saat dilimi oldukça önemlidir (Şirin, 2020). Depremzedelerin doğru bilgiye ulaşması ve hayati konular açısından toplanma alanlarının kullanımı oldukça önemlidir. Geçici barınma alanı, güvenli ortam oluşturma ve hayati faaliyetler açısından toplanma alanları kentsel açık ve yeşil alanlardan seçilmeli ve ulaşımı kolay olmalıdır. Deprem sonrasında gerçekleşen artçı depremler sırasında yapılardan uzakta olması ve güvenli olması önemlidir (Atalay, 2008). İlk aşamada insanların açık ve yeşil alanlardan oluşan güvenli bölgelere erişimi, ardından bu alanlarda oluşturulacak insani yardım, arama kurtarma servisi için gerekli alan, yemekhane, barınma, sahra hastanesi vb kamusal hizmetlerin sağlanabilmesi adına kent içerisinde dengeli dağılmış açık ve yeşil alanlara, bu alanlara ve yeşil alanların birbirine erişimini kolaylaştıracak yeşil ağ sisteminin kurulmasına ihtiyaç vardır. Bu çalışmada Adana'da mevcut açık yeşil alanların, afet ve acil durum toplanma alanlarının durumu, açık yeşil alanların afet sonrası fonksiyonları göz önünde bulundurularak nasıl planlaması gerektiği ele alınmış, ve açık alanların önemine vurgu yapılmıştır.

İÇ MEKÂN TASARIMININ DEPREM AÇISINDAN ÖNEMİ VE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Dr. Gözde ALTIPARMAKOĞLU SAKARYA[19]

Özet

Deprem, yer kabuğunun kırılması veya kayması sonucu ortaya çıkan ani ve şiddetli titreşimlerdir. Deprem, doğal bir afet olmasına rağmen, insanların yaptığı yapıların dayanıklılığına bağlı olarak büyük zararlara neden olabilir.Depreme dayanıklı binaların tasarımı ve inşası sadece mühendislik bileşenleri ile sınırlı değildir. Aynı zamanda iç mimari bileşenleri de önemlidir. İç mimari bileşenleri, binanın iç mekânlarının düzenlenmesi, renklendirilmesi, aydınlatılması, donatılması gibi işlemleri kapsar. İç mekânlarda alınacak bazı önlemler, deprem sırasında can ve mal güvenliğini artırabilir. Bu önlemler hem yeni yapılacak binalarda hem de mevcut binalarda uygulanabilir. Bu bildiride, iç mekân tasarımı ve tadilatının deprem açısından önemi ve dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgi verilmektedir. İç mekân tasarımında mal ve can kaybına neden olan etkiler çoğunlukla; taşıyıcı sisteme müdahale, yapım kurallarına titizlikle uyulmaması, malzeme seçimi ve uygulamada izlenen bilinçsiz yaklaşımlardan kaynaklanmaktadır. Bunun nedeninin de genellikle mimarlık ve mühendislik bilgilerinden yararlanılmamış, işin uzmanı olmayan kişiler tarafından bilinçsizce yapılan tadilatlar sonucu olduğu söylenebilir. Deprem gerçeğini unutmadan, yaşam alanlarımızı daha güvenli hale getirmek için, iç mekân tasarımına gereken önemin verilmesi gerektiği sonucuna ulaşmak kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: deprem, iç mimarlık, tadilat, mobilya deprem ilişkisi

Giriş

Deprem, yer kabuğunun kırılması veya kayması sonucu ortaya çıkan ani ve şiddetli titreşimlerdir. Deprem, doğal bir afet olmasına rağmen, insanların yaptığı yapıların dayanıklılığına bağlı olarak büyük zararlara neden olabilir. Deprem kuşağı üzerinde yer alan ülkemizde, son yıllarda yaşanan depremler, binlerce insanın hayatını kaybetmesine, yaralanmasına veya evsiz kalmasına sebep olmuştur. Örneğin, yapılan son açıklamalara göre, 6 Şubat'ta Kahramanmaraş merkezli meydana gelen deprem felaketi, 50 binden fazla kişinin hayatını kaybetmesine, yaklaşık 60 bin binanın da yıkılmasına sebep olmuştur. Bu nedenle, depreme dayanıklı binaların tasarımı ve inşası, ülkemizin en önemli meselelerinden biridir.

Depreme dayanıklı binaların tasarımı ve inşası, mühendislik bilimi ile iç içedir. Deprem sırasında binanın davranışını etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar arasında binanın yapım malzemesi, şekli, yüksekliği, temeli, kolonları, kirişleri, perde duvarları gibi yapısal elemanları; binanın zemin özellikleri, depremin şiddeti ve süresi gibi çevresel faktörler; binanın kullanım amacı, işlevi ve içinde bulunan eşyalar gibi işlevsel faktörler sayılabilir. Bu faktörlerin hepsi birlikte binanın deprem performansını belirler. Bu nedenle, depreme dayanıklı binalar tasarlarken ve inşa ederken bu faktörleri göz önünde bulundurmak gerekir.

Depreme dayanıklı binaların tasarımı ve inşası sadece mühendislik bileşenleri ile sınırlı değildir. Aynı zamanda iç mimari bileşenleri de önemlidir. İç mimari bileşenleri, binanın iç mekânlarının düzenlenmesi, renklendirilmesi, aydınlatılması, donatılması gibi işlemleri kapsar. İç mekânlarda alınacak bazı önlemler, deprem sırasında can ve mal güvenliğini artırabilir. Bu önlemler hem yeni yapılacak binalarda hem de mevcut binalarda uygulanabilir.

Deprem ve İç Mekân Tasarımı İlişkisi

Deprem, can ve mal kaybına neden olan doğal bir afettir. Deprem anında ve sonrasında yaşam alanlarımızın güvenliği, iç mekân tasarımı ile yakından ilgilidir. İç mekân tasarımında alınacak bazı önlemler, depremde oluşabilecek zararları azaltabilir.

[19] Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, e-mail: galtiparmakoglu@cu.edu.tr

Deprem ve iç mekân tasarımı ilişkisini anlamak için, öncelikle depremin nasıl oluştuğunu ve etkilerini bilmek gerekir. Deprem, dünyanın iç kısımlarında bulunan tektonik plakaların hareketi sonucu oluşan yer kabuğu sarsıntısıdır. Depremin şiddeti, yer kabuğunun kırılma noktasındaki enerji miktarına bağlıdır. Depremin şiddeti arttıkça, yer kabuğunda daha büyük çatlaklar oluşur ve daha geniş bir alanda hissedilir. Depremin etkileri ise, yer kabuğunun hareketiyle birlikte, yapıların, eşyaların ve insanların da hareket etmesidir. Deprem esnasında veya sonrasında, yapıların yıkılması, eşyaların devrilmesi veya savrulması, insanların yaralanması veya ölmesi gibi durumlar yaşanabilir.

AFAD'ın 2011 yılında yayınladığı Depreme Karşı Yapısal Olmayan Risklerin Azaltılması başlıklı bildirgesine göre; bir binanın içindeki veya üzerindeki elemanlar iki şekilde değerlendirilir:

- Yapının sağlamlığını etkileyen yapıya ait elemanlar (temel, kolon, kiriş ve perde duvarlar, çatı)
- Yapının kullanımını ve estetiğini etkileyen yapıya ait olmayan elemanlar (mobilyalar, banyo aksesuarları, tüm elektronik cihazlar, tüm beyaz eşyalar, değişik özelliklere sahip sobalar, tablolar, tüm pencere ve kapı doğramaları, çeşitli boyutlara sahip asansör sistemleri, aydınlatma sistemleri, yangın merdivenleri, havalandırma sistemleri vb. olmak üzere hareketli ve hareketsiz eşyalar) (AFAD, 2011).

Yapı hasarlarının, yapının özelliklerine göre değiştiği çok iyi bilinen bir gerçektir. Ancak, bu özelliklerin ortaya konması, sınıflandırılması sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi koşulu ile gerçekleşebilmektedir. Yapıların aşağıda sayılan özellikleri hasarı yakından etkilemekte, bu parametrelere bağlı olarak hasar görebilirlik değişebilmektedir. Bunlar;

- Yapı taşıyıcı sistemi tipi,
- Malzeme ve işçilik kalitesi,
- Yapının inşaat kalitesi,
- Yapının mühendislik yapısı olup olmadığı,
- Kat adetleri,
- Yapı düzeni,
- Plan tipi,
- Daha önce gördüğü hasarlar,
- Yapıların eskimesi,
- Geçmiş depremlerde olmuş hasarların derecesi,
- İlave yüklemeler,
- Korozyon,
- Yapılan tadilatlar vb. gibi parametrelerdir (Şengezer, 1999).
-

İç Mekân Tasarımında Depreme Karşı Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:

Deprem karşısında tasarım ve yapım kusurları ve çevre etkisi nedenleri yapı taşıyıcı sisteminde zayıflıklar gösterir. Ayrıca yapı fonksiyonunun değiştirilmesi ile oluşan olumsuz taşıyıcı etkenler sonucu da depremde hasarlara neden olmaktadır. Depreme uygun olmayan tasarım, gereç, işçilik ve denetim kusurları da hasarların yıkıcı rollerini oluştururlar (Akıncıtürk, 2003).

Depremde oluşabilecek zararları azaltmak için, hem yapısal hem de yapısal olmayan önlemler almak gerekir. Yapısal önlemler, binaların depreme dayanıklı olarak tasarlanması ve inşa edilmesidir. Yapısal olmayan önlemler ise, binaların içindeki yaşam alanlarının depreme uygun olarak düzenlenmesidir. İç mekân tasarımı, yapısal olmayan önlemlerin önemli bir parçasıdır.

Demirarslan (2005), hemen her gün büyük ya da ufak çaplı sarsıntılar yaşayan Japonya'da bina yıkımı ve insan ölümlerinin az olduğunu, oluşan yaralanmaların ise mekân içindeki eşya ve donatıların devrilmesi sonucu oluştuğunu, Aytöre (2005) ise; depremde meydana gelen ölüm ve özellikle yaralanmaların önemli bir bölümü yapısal

olmayan nedenlerle örneğin ev içindeki eşyaların üzerimize devrilmesi ile veya çıkış yollarımızı kapatıp kaçışımızı engellemesiyle meydana geldiğini belirtmiştir.

İç mekân tasarımında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar şunlardır:

- İç mekânlarda kullanılan mobilya, aydınlatma, aksesuar gibi eşyaların malzeme, ağırlık, boyut ve konum gibi özellikleri deprem güvenliği açısından önemlidir. Ağır, yüksek veya sallantılı eşyalar devrilme veya savrulma riski taşır.

Mobilya kaynaklı oluşabilecek risklerin önlenmesinde ve mobilyaların depreme karşı dayanıklılıkları konusunda uygulanması gereken belirli önlemler şunlardır (Kaneko, 2012; Alıcı, 2019);

*Malzeme Kullanımı:*Mobilya malzemesinin deprem güvenliği açısından önemli bir etkisi vardır. Mobilya malzemesi, mobilyanın ağırlığını, dayanıklılığını, kırılma riskini ve devrilme olasılığını etkiler. Deprem sırasında veya sonrasında mobilyalardan kaynaklanan can ve mal kaybı ile yaralanmaların önlenmesinde, mobilya malzemesine dikkat etmek gerekir. Mobilya malzemesi seçiminde şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Mobilya malzemesi hafif olmalıdır. Ağır mobilyalar, depremde devrilme veya savrulma riski taşır. Ayrıca ağır mobilyalar, binanın taşıyıcı sistemine ek yük getirir ve binanın depreme dayanıklılığını azaltabilir.

- Mobilya malzemesi dayanıklı olmalıdır. Dayanıklı olmayan mobilyalar, depremde kolayca hasar görebilir ve kullanılamaz hale gelebilir. Dayanıklı mobilyalar ise deprem sonrasında yaşam alanlarının yeniden düzenlenmesinde faydalı olabilir.

- Mobilya malzemesi kırılması durumunda kesici parçalara ayrılmayacak türden olmalıdır. Cam, seramik, metal gibi kırılması durumunda kesici parçalara ayrılan mobilya malzemeleri, depremde insanlara zarar verebilir. Bu nedenle, plastik, ahşap, kumaş gibi kırılması durumunda kesici parçalara ayrılmayan mobilya malzemeleri tercih edilebilir.

- Mobilya malzemesi yangına dayanıklı olmalıdır. Depremde elektrikli cihazlar, gazlı ocaklar gibi tesisat elemanları yangın çıkarmasına neden olabilir. Bu nedenle, yangına dayanıklı olmayan mobilya malzemeleri kullanımı risk oluşturabilmektedir.

Ağırlık Merkezi: Ağırlık merkezi, bir cismin ağırlığının eşdeğer olarak toplandığı noktadır. Deprem sırasında mobilyaların devrilme veya savrulma riski, ağırlık merkezlerinin konumuna bağlıdır. Ağırlık merkezi yüksek olan mobilyalar, depremde daha kolay devrilebilir. Ayrıca ağırlık merkezi cismin geometrik merkezinden uzak olan mobilyalar, depremde daha kolay savrulabilir

- Mobilya tasarımında ağırlık merkezinin mümkün olduğunca düşük ve geometrik merkeze yakın olmasına dikkat edilmelidir. Bu şekilde mobilyaların devrilme veya savrulma olasılığı azalır.
- Mobilya seçiminde ağır, yüksek veya sallantılı mobilyalardan kaçınılmalıdır. Bu tür mobilyaların ağırlık merkezi yüksek veya geometrik merkezden uzak olduğu için depremde daha tehlikeli olabilir.
- Mobilya yerleştirmede ağırlık merkezinin duvar veya zemin gibi sabit noktalara yakın olmasına özen gösterilmelidir. Bu şekilde mobilyaların devrilme veya savrulma riski azalır
- Mobilya sabitlemede ağırlık merkezinin bulunduğu noktaya uygun bağlantı elemanları kullanılmalıdır. Bu şekilde mobilyaların devrilme veya savrulma riski önlenir.

Bunların dışında, mobilyaların boş kalan kısımlarının depolama alanı olarak kullanılması da mobilyanın ağırlık merkezini değiştireceğinden, uygunsuz kullanımdan kaçınılmalıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Dolap üstlerinin uygunsuz bir biçimde depolama alanı olarak kullanımı (Kişisel arşiv)

*Bağlantı-Kilit Uygulamaları:*Bağlantı kilit uygulamaları, mobilyaların depreme karşı dayanıklılığını artırmak için önemli bir yöntemdir. Bağlantı kilit uygulamaları, mobilyaların duvar, zemin veya birbirine sabitlenmesini sağlayan özel bağlama elemanlarıdır. Bu sayede, mobilyaların depremde devrilme veya savrulma riski azalabilir.

- Bağlantı kilit uygulamalarında kullanılacak bağlama elemanlarının seçiminde, mobilyanın malzeme, ağırlık, boyut ve ağırlık merkezi gibi özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca duvar veya zeminin malzeme ve kalınlığı da bağlama elemanlarının uygunluğunu etkiler.
- Bağlantı kilit uygulamalarında kullanılacak bağlama elemanlarının montajında, mobilyanın ağırlık merkezinin bulunduğu noktaya uygun yerler seçilmelidir. Ayrıca bağlama elemanlarının sağlam bir şekilde vidalanması veya çakılması gerekir.
- Bağlantı kilit uygulamalarında kullanılacak bağlama elemanlarının bakımında, periyodik olarak kontrol edilmesi ve gevşeyen veya hasar gören elemanların yenilenmesi gerekir. Ayrıca bağlama elemanlarının estetik açıdan görünümünü bozmaması için plastik kapaklar veya boyalar kullanılabilir.

Doğru Konumlandırma-Konum Değiştirme: Mekânda yer alan mobilya ve ekipmanların konumlarında yapılan değişiklik, bu elemanlardan kaynaklı risklerin ve oluşturabileceği tehlikelerin azaltılması ve önlenmesinde alınabilecek en temel ve aynı zamanda maliyeti olmayan önlemlerdendir (AFAD, 2011). Tüm mobilya ve ekipmanların duvar veya zemin gibi mukavemeti yüksek yapılara sabitlenmesinin mümkün olamadığı gibi iyi planlanmış mobilya ve ekipmandüzeninin oluşabilecek hasarları azaltabileceği belirtilmiştir. Bu doğrultuda Kaneko'ya göre alınabilecek bazı önlemler şunlardır:

- Bir odanın ortasına yerleştirilen uzun mobilyaların arka arkaya yerleştirilip sabitlenmesi, devrilme
- olasılığını azaltmaktadır. Ayrıca "T" ve "U" şeklinde düzenlenen bölmeler daha az devrilmeye nedenolan düzenlemelerdendir.
- Yaşam alanı ile depolama alanının ayrılması yaralanma riskini daha azaltmaktadır. Örneğin; buzdolabı,fotokopi makinesi gibi devrilmeye veya hareket etmeye yatkın objelerin bölmelerle çevrili bir alandakonumlandırılması bu riski azaltabilecektir.
- Mobilya ve ekipmanların pencere yanlarına yerleşiminden kaçınılmalıdır. Bazı hasar örneklerindepencere yakınlarında bulunan bu elemanların camları kırdığı ve cam kırıklarının da yere düştüğügörülmektedir. Özellikle çok katlı binalarda bu alanlara ağır ve yüksek mobilya ve ekipmankonumlandırmaktan kaçınılmalıdır.
- Mobilya ve ekipmanların devrilmesi veya çeşitli objelerin tahliye yolları boyunca dökülmesi gibidurumlar tahliye ve kurtarma faaliyetlerini engelleyebilmekte veya aksatabilmektedir. Bunedenle bu elemanların yerleşimleri planlanırken tahliye akış yolları dikkate alınmalıdır (Kaneko, 2012) (Ertaş Beşir ve Dereci, 2021).

*Sabitleme:*Yapısal olmayan elemanlardan dolayı ortaya çıkan risklerin azaltılmasındaki en etkili yollardan biri de deprem anında devrilebilecek, kayabilecek ve bu nedenle zarar görebilecek elemanların tekniklerine uygun bir şekilde sabitlenmesidir. Bu gerekliliğin amacı, çeşitli mobilya ve ekipmanların sarsıntı esnasında devrilerek yer

değiştirmelerinin engellenmesidir. Bunun sağlanabilmesi için sağlamlığından emin olunan, yapısal olan (kolon, betonarme duvar, kiriş vb.) ya da yapısal olmayan (duvar, tuğla vb.) bir elemana bağlanarak sabitlenmelidir. Böylece olası bir deprem anında sabitlenen elemanın, sabitlendiği sağlam yapıyla birlikte hareketi sağlanmaktadır (Ertaş Beşir ve Dereci, 2021).

- AFAD'a göre metal L profil, dokuma kayış, plastik klipsli şerit, kendinden yapışkanlı cırt bant gibi birçok sabitleme malzemesi bulunmaktadır. Fakat mobilya ve ekipmanların özellikleri ve sabitleneceği yer doğrultusunda kullanılan bağlayıcı eleman farklılık göstermektedir. Bunun amacı, seçilen bağlayıcı eleman ile mobilya ve ekipmanın sabitleneceği yere sıkıca sabitlemektir. Örneğin çelik halat ile sabitlenmiş bir dolap; duvarla bütün olacak şekilde sıkıca sabitlenmediği durumda, duvardan ayrı doğrultuda hareket edebileceği için zayıf bir noktasından kopabilmektedir. Sabitleme malzemesi olarak çelik halat gibi güçlü bir malzeme kullanılmış olmasına karşın, bu durumda etkin sabitleme yapılmamış olmaktadır. Böyle bir mobilya veya ekipmanın sabitlenmesi için, sabitlenecek malzemenin türüne ve özelliğine uygun sayıda metal L profil ve gerekli ise dolgu malzemesi kullanılarak sıkıca sabitlenmesi sarsıntı anında oluşabilecek devrilmelerin önüne geçebilecektir (AFAD, 2011).

- İç mekânlarda bulunan kapı ve pencerelerin malzeme, konum ve kilit sistemi de deprem güvenliği açısından önemlidir. Cam malzemeli kapı ve pencereler kırılma riski taşır. Bu nedenle, cam malzemelerin plastik veya ahşap gibi daha dayanıklı malzemelerle değiştirilmesi veya cam koruyucu filmlerle kaplanması gerekir. Atlı'ya göre, pencere camlarının deprem anında katlar arasında oluşan ardışık ötelemeler sonucu aniden patlamaları sıkça gözlenmektedir. Yüksek yapılardaysa deprem esnasında camın patlaması binanın çevresinde bulunanlar için büyük risk oluşturmaktadır. Camların kasalara kayıcı bir şekilde takılmasıyla, kasaların yatay ötelemeyle deformasyona uğramaları durumunda bile camı sıkıştırmayacağından kırılmasını engelleyebilecektir. Özellikle metalik pencere kasa ve çerçevelerinin çok daha rijit yapıda olmaları sebebiyle pencere detaylarında bu durumun daha da dikkate alınması gerekmektedir (Atlı, 2000). Kapı ve pencerelerin konumu ise tahliye yollarını etkiler. Tahliye yollarının açık ve engelsiz olması gerekir. Kapı ve pencerelerin kilit sistemi ise açılıp kapanmayı etkiler. Kilit sisteminin kolay açılıp kapanabilir olması gerekir.

  Temperli veya lamine camlar, emniyet camı olarak adlandırılmakta ve camdan kaynaklı sismik tehlikeleri büyük ölçüde önlemektedir. Bunun nedeni temperli camların çeşitli kuvvetler sonucunda büyük ve tehlikeli parçalar yerine küçük ve donuk parçalar şeklinde bölünmeleridir. Genellikle güvenlik veya güneş ısısını azaltmak gibi başka nedenlerle kullanılan plastik filmler ise camın kırılması durumunda cam parçalarını bir arada tutmaya yardımcı olması sebebiyle mevcut cam levhaları güçlendirmenin uygun maliyetli bir yolu olabilmektedir. Sadece kırık parçaları yerinde tutmak için değil, aynı zamanda tüm camın düşmesini önlemek için de tavsiye edilmektedir. Ayrıca gün içinde uzun vakit geçirilen alanlarda bulunan yataklar, masalar, sandalyeler veya koltukların büyük pencerelerin yakınına konumlandırılmasından kaçınılmalıdır (FEMA, 2011).

- İç mekânlarda bulunan elektrikli cihazlar, gazlı ocaklar, su tesisatları gibi tesisat elemanları da deprem güvenliği açısından önemlidir. Bu tür elemanlar yangın, patlama veya su baskını gibi tehlikelere neden olabilir. Bu nedenle, bu tür elemanların sıkı bir şekilde bağlanması, kolayca kapatılabilmesi ve sıva altı tesisatların kolon veya kiriş kırılmadan geçirilmesi gerekir. Tesisatların kolon ve kirişlerin kırılarak geçirilmesi binanın taşıyıcı sistemine zarar vereceğinden dolayı ciddi risk oluşturmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Taşıyıcı sistemden geçirilen yanlış tesisat örnekleri

Sonuç

Deprem, can ve mal kaybına neden olan doğal bir afettir. Deprem anında ve sonrasında yaşam alanlarımızın güvenliği, iç mekân tasarımı ile yakından ilgilidir. İç mekân tasarımında alınacak bazı önlemler, depremde oluşabilecek zararları azaltabilmektedir.Bu önlemlerin uygulanması için iç mekân tasarımcılarının, mühendislerin, mimarların, iç mimarların ve kullanıcıların işbirliği yapması gerekmektedir.
İç mekân tasarımında mal ve can kaybına neden olan etkiler çoğunlukla; taşıyıcı sisteme müdahale, yapım kurallarına titizlikle uyulmaması, malzeme seçimi ve uygulamada izlenen bilinçsiz yaklaşımlardan kaynaklanmaktadır. Bunun nedeninin de genellikle mimarlık ve mühendislik bilgilerinden yararlanılmamış, işin uzmanı olmayan kişiler tarafından bilinçsizce yapılan tadilatlar sonucu olduğu söylenebilir.

Deprem gerçeğini unutmadan, yaşam alanlarımızı daha güvenli hale getirmek için iç mekân tasarımına gereken önem verilmelidir.

Kaynakça

Afad, 2011. Depreme karşı yapısal olmayan risklerin azaltılması. 1-4, 8-9s, TC Başbakanlık afet ve acil durum yönetimi başkanlığı, İstanbul.

Alıcı, M. (2019). Deprem Unsuru Açısından Mobilya Kullanımının İncelenmesi, Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi, cilt:3, sayı:2, ss:4-15

Atlı, S. (2000). "Yapısal Olmayan Elemanların Depremdeki Davranışları ve Alınacak Önlemler", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aytöre, S.O. (2005). Depolama ve üretim biçimleri açılarından seri üretilen mobilyaların deprem karşısında insan üzerindeki etkileri, s:1251-1260, 23-25 Mart 2005, Deprem Sempozyumu, Kocaeli.

Demirarslan, D. (2005). Türk ve Japon konut iç mekânlarında depremsellik açısından konut ve eşya kullanım alışkanlıklarının irdelenmesi. Deprem Sempozyumu (23-25 Mart 2005), 728-737, Kocaeli, Türkiye.

Ertaş Beşir, Ş. & Dereci, Ş. (2021). "Deprem Sırasında Konut İç Mekanlarında Yapısal Olmayan Elemanların Yarattığı Riskler Ve Alınabilecek Önlemler", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 7(42): 350- 360.

FEMA, (2011). "Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage – A Practical Guide", Federal Emergency Management Agency, Washington, DC.
Kaneko, M. (2012). "Fixing and Layout of Furnitures and Fixtures", Earthquake-resistant Building Design for Architects, The Japan Institute of Architects (JIA) and Japan Aseismic Safety Organization (JASO), Shinkosha Printing Co., Tokyo.

Şengezer, S.B, 1999, "13 Mart 1992 Erzincan Depremi Hasar Analizi ve Türkiye'de Deprem Sorunu", Y.T.Ü. Basın Yayın Merkezi, 1999, İstanbul.

ADANA KENTİ ZEMİN ÖZELLİKLERİ VE DEPREM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sedat TÜRKMEN*

Ç.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü. Adana

Öz

6 Şubat saat 04.17'de ve saat 13:24'te Kahramanmaraş merkezli, moment büyüklüğü (Mw) 7.7 ve Mw 7.6 büyüklüğünde olan iki yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Depremde toplam 11 il etkilenmiştir. Kahramanmaraş depremlerinde resmi kayıtlara göre; 50.000'nin üzerinde insan hayatını kaybetmiş, yüzbinlerce insan ise yaralanmıştır. Resmi açıklamalara göre sadece deprem sırasında tamamen göçmüş ve ağır hasar nedeniyle binlerce bina ve bağımsız birim yıkılmış ve ağır hasar almıştır. Etkilenen illerden biri olan Adana kent merkezinde her iki depremin etkisi ile 11 bina yıkılmış, yüzlerce bina da ağır, orta ve az hasar olarak etkilenmiştir. Bu yıkımlarda 417 insan hayatını kaybetmiştir. Yıkılan binaların hepsi Çukurova İlçesinde yer almaktadır. Adana kentinde üç farklı jeolojik birim yüzeylenmektedir. En kuzeyde kiltaşı-kumtaşı ardalanmalı geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Handere formasyonu, bunun üzerinde Kuvaterner yaşlı taraça konglomerası ve kentin güney kesiminde geniş bir alanda güncel alüvyonlar mevcuttur. Handere formasyonu Çukurova ve Sarıçam ilçelerinde yaygın olup, üzerinde kalsiyum karbonatça zengin kaliçi birimi gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Adana, zemin özellikleri

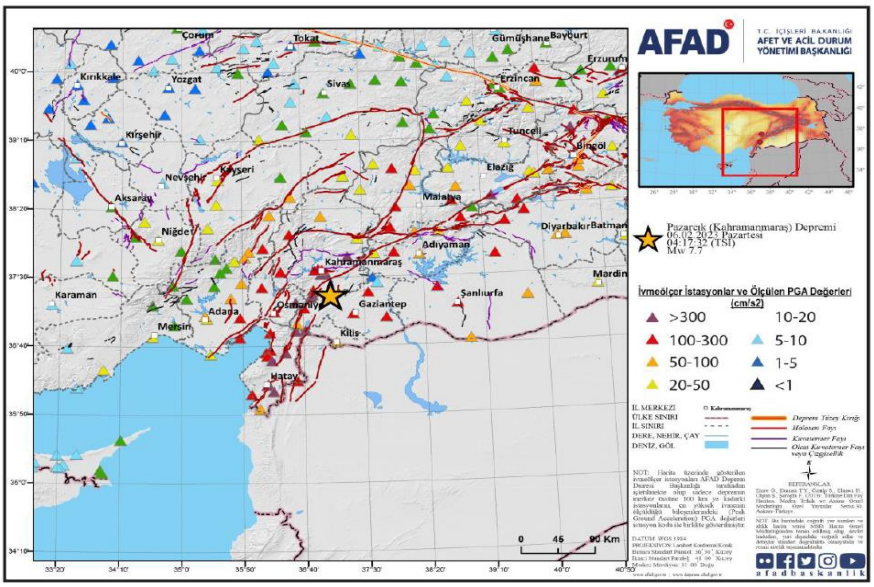
Abstract

On February 6, at 04.17, and at 13:24 local time two devastating earthquakes occurred, centered around Kahramanmaraş, with a moment magnitude (Mw) of 7.7, and Mw 7.6. A total of 11 provinces were affected by the earthquake. According to official records in the Kahramanmaraş earthquakes; more than 50,000 people lost their lives and hundreds of thousands of people were injured. According to official statements, thousands of buildings and independent units were completely destroyed and severely damaged in the earthquake alone. In the city center of Adana, one of the affected provinces, 11 buildings were destroyed and hundreds of buildings were affected by heavy, moderate and minor damage as a result of earthquakes. 417 people lost their lives in these destructions. All of the collapsed buildings are located in Çukurova district. Three different geological units crop out in the city center of Adana. In the northernmost part, there is the claystone-sandstone intercalated late Miocene-Pliocene aged Handere formation, above this is the Quaternary aged terrace conglomerate, and there are recent alluviums in a wide area in the southern part of the city. The Handere formation is widespread in Çukurova and Sarıçam districts, and the calcium carbonate-rich calici unit has developed on it.

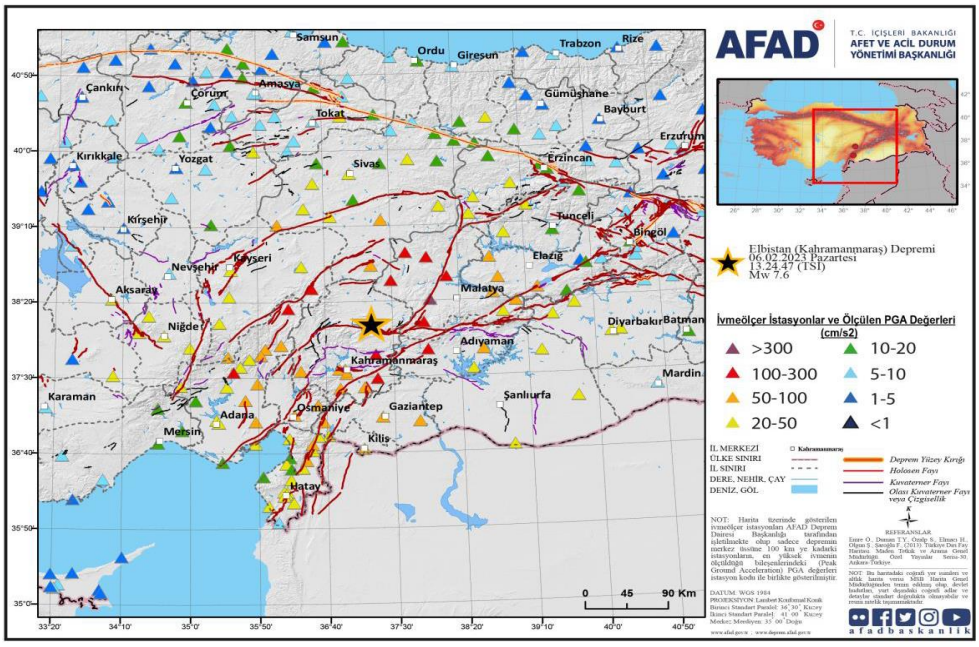
Key Words: Earthquake, Adana, ground properties

1. GİRİŞ

6 Şubat saat 04.17'de Kahramanmaraş merkezli, moment büyüklüğü (Mw) 7.7 ve 9 saat aradan sonra merkez üssü Elbistan yakınlarında olan Mw7.6 büyüklüğündeki ikinci yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Daha önce yapılan bir çok çalışmada Doğu Anadolu Fay Zonu'nda yer alan bazı fay segmentlerinin hareketiyle oluştuğu belirlenen bu depremlerde, on binlerce artçı deprem oluşmuş, toplam 10 ilimiz etkilenmiştir. Kahramanmaraş depremlerinde resmi kayıtlara göre; 50.000'nin üzerinde insan hayatını kaybetmiş, 107.204 vatandaşımız ise yaralanmış olup, yine resmi açıklamalara göre sadece deprem sırasında toptan göçmüş ve ağır hasar nedeniyle binlerce bina ve bağımsız birim yıkılmış ve ağır hasar almıştır. Deprem sonucu ayrıca ulaşım yapıları, sanayi tesisleri, enerji hatları, alt yapı elemanları ve diğer yapılar da hasar görmüştür.



Şekil 1.*Mw 7.7 büyüklüğündeki Pazarcık depremini kaydeden en yakın ivmeölçer istasyonlarının dağılımı*



Şekil 2.*Mw 7.6 büyüklüğündeki Elbistan depremini kaydeden en yakın ivmeölçer istasyonlarının dağılımı*

Depremle ilgili en önemli faktörlerden biri zemin özellikleri ve zemin davranışıdır. Zeminin özelliği, üzerinde bulunan yapının güvenliğini etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Depremde en büyük yıkım ve can kaybı Hatay ve ilçeleri, Gaziantep'in Nurdağı ve İslahiye ilçeleri, Kahramanmaraş merkez ve İlçeleri, Adıyaman, Malatya illerinde olup, ayrıca Adana, Gaziantep, Diyarbakır ve Şanlıurfada da bina yıkılmaları ve can kayıpları meydana gelmiştir.

Yıkımın en çok olduğu yerlere bakıldığında başta Hatay ve İlçelerinin ve diğer İllerin alüvyon zemin üzerindeki yerleşimlerde meydana geldiğini görülür. Ayrıca fay hattı üzerinde bulunan Antakya, Kırıkhan, İslahiye, Nurdağı, Pazarcık ve Çelikhan yerleşim yerlerinde ağır yıkımların oluşmuştur. Bunun yanı sıra, heyelan ve kaya düşmesi gibi kütle hareketleri, zemin sıvılaşması ve yanal yayılma gibi yüzeydeki ve gömülü konumdaki yapıları olumsuz şekilde etkileyen zemin davranışları da meydana gelmiş olan diğer olaylardır.

Deprem anında meydana gelen hasarların derecesi bir çok farklı faktöre bağlıdır. Bu faktörler, depremin büyüklüğü, depremin odak merkezine olan uzaklığı, odak noktasından yayılan sismik dalgaların göz önüne alınan yere gelinceye kadar geçtiği bölgedeki jeolojik durum, deprem enerjisinin yayılım yönü, sismik dalganın geçtiği bölgede bulunan faylarda veya serbest yüzeylerde kırılmalar ve yansımalar ile topografik yapı ve en önemlisi incelenen alanın zemin durumu (Yerel zemin şartları) ve depremin maksimum hız ve ivmesi ile spektrumuna etkisi gibi faktörlerdir.

2. ZEMİN ÖZELLİKLERİ VE DEPREMDEKİ YIKIMA ETKİLERİ

Yukarıda belirtildiği gibi depremle ilgili hasarlarda en önemli faktörlerden biri de zemindir. Alüvyon zemine inşa edilen yapılar deprem esnasında yüzey dalgalarının etkisi ile yüksek oranda sarsılmakta (salınmakta) bunun sonucunda da yıkılmalar veya ağır hasarlar oluşmaktadır. Zeminler iki ana grupta sınıflanmaktadır. Kaya zeminler ve Toprak zeminler (tutturulmamış zeminler)

Kaya zeminler, jeolojik süreçlerde taşlaşmış (diyajeneze uğramış), pekişmiş tortul kayaçlar ile magmatik ve volkanik kökenli kayaçları ifade eder. Bu tip zeminler elastik özelliğe sahip olup, rijitliğe bağlı olarak sismik deprem dalgalarını hızlı ilerek üst yapının daha az sarsılmasına neden olmaktadır. Deprem dalgalarının frekansı ile yapı frekansı çakışması rezonans olarak ifade edilir. Rezonans başka bir ifade ile belirli bir frekansta titreşen bir sistemin, aynı frekanstaki dış titreşimin etkisinde kalarak yüksek genlikle sarsılması olayıdır. Her maddenin doğal bir frekansı vardır. Deprem sırasında zemin frekansı üzerindeki yapıya iletilir. Farklı türleri olan gevşek bir zeminde ise birçok frekans oluşuyor, bunların bina ile eşleme olasılığı daha yüksektir.

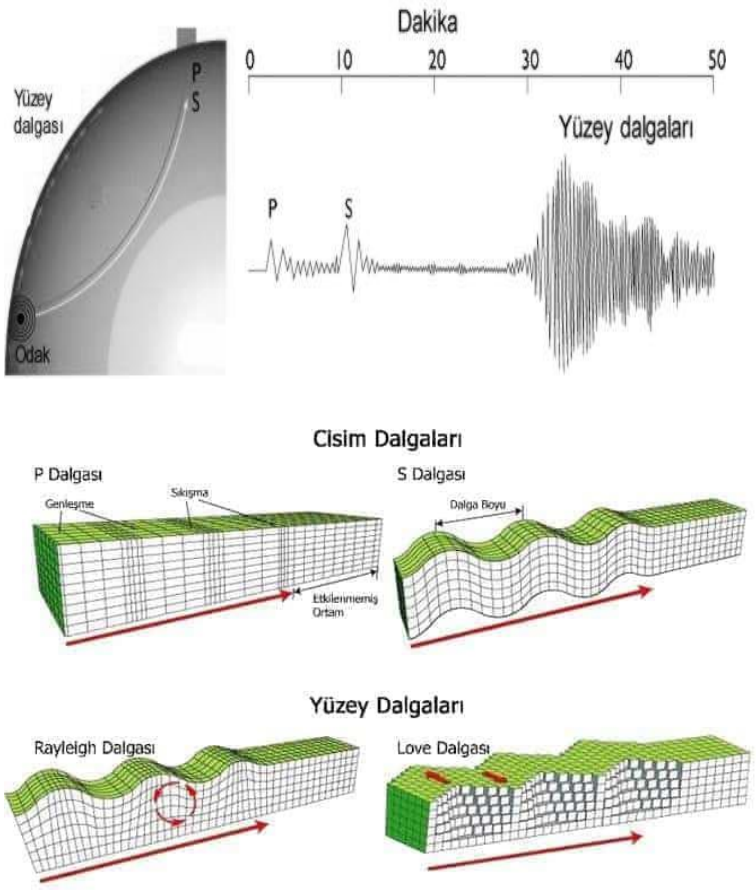
Toprak zeminler çoğunlukla tutturulmamış, kil, kum, silt ve çakıldan oluşan genellikle alüvyonal zeminleri ifade eder. Bu tip zeminler gevşek ve dayanım bakımından zayıf olan zeminlerdir. Deprem dalgaları bu tür zeminler tarafından büyütülerek binalara iletilir. Zemin büyütmesi olarak tanımlanan bu durum, bir deprem olduğu takdirde yapıların daha fazla etkilenmesine ve zarar görmelerine neden olacaktır. Bu zemine inşa edilen yapılar, deprem esnasında yüzey dalgaları ile daha şiddetli sarsılmakta dolayısıyla en yüksek ivmeler de bu tip zeminlerde oluşmaktadır. Ayrıca bu tip zeminler boşluklu ve gevşek olduğundan deprem sırasındaki meydana gelen gerilmelerle oturmakta, bina yüklerinin etkisi ile oluşan deformasyonlarda plastik davranış göstermekte ve binanın yıkılmasına neden olmaktadır.

Ayrıca kohezyonsuz zeminlerin bulunduğu alüvyon zeminler özellikle kum ve siltli zeminlerde yeraltısuyunun varlığı ile sıvılaşma oluşur, bu durumda da zemin sıvı gibi davranıp, taşıma gücünü kaybetmektedir. Zemin sıvılaşması tekrarlı gerilmelerle altındaki (depremlerle) yeraltı su seviyesi altındaki, kumlu, siltli ve ince çakıllı zeminlerin geçici olarak mukavemetlerini kaybederek sıvı gibi davranması olayıdır. Bu esnada boşluksuyu basıncı artar ve zemin mukavemetini kaybeder. Zemin sıvılaşması sonucu ayrıca kayma gerilmesi de düştüğünden yanal yayılmalar, kum fışkırmaları, yeraltında bulunan boru hatları gibi yapıların hasar görmesi gibi olaylar meydana gelir.



Şekil 3. *6 Şubat depremi sırasında Karataş (Adalı Civarında) oluşan sıvılaşma*

3. DEPREM DALGALARI VE ZEMİN DAVRANIŞLARI



P Dalgaları

Geçtikleri ortamda önce sıkışma sonra genleşme meydana getirirler,katı ve sıvı ortamlardan geçebilirler.P dalgaları diğer dalgalardan daha hızlıdır.Dalga hızları 7-8 km/sn kadardır

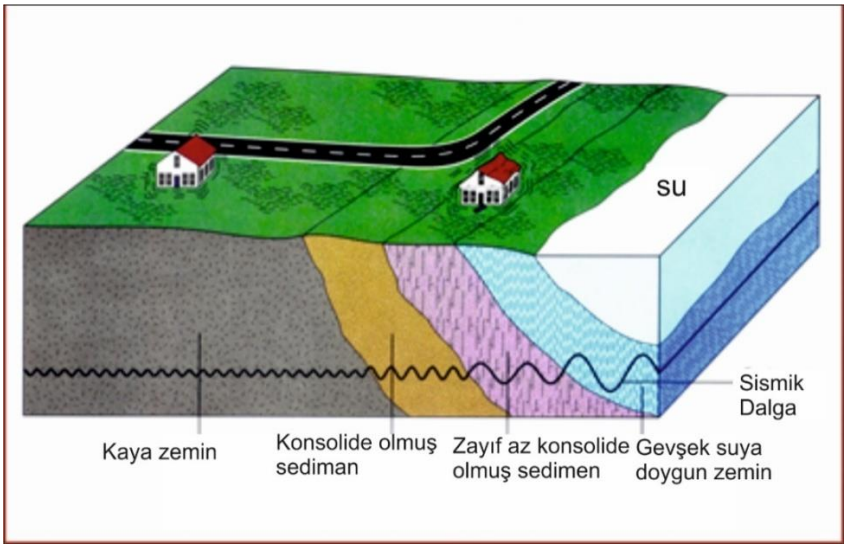
S Dalgaları

Daha yavaş yayılırlar, rijit olmayan sıvı maddeler içinde oluşmaz.Yayılma hızları 3.45-4.10 km/sn'dir.

Yüzey Dalgaları

- Diğer dalgalara göre daha yavaş yayılırlar, ancak genlikleri daha büyüktür.

Şekil 4 *Deprem dalgaları ve yayılım şekilleri*



Şekil 5. *Farklı zeminlerde sismik dalgaların yayılımı*

4. ADANA KENTİ ÇEVRESİN JEOLOJİSİ

Adana ve çevresinde Tersiyer yaşlı sedimanter birimler yüzeylenir. Kent merkezi kuzeyinde Seyhan baraj gölü çevresinde ve kuzeyinde kumtaşının egemen olduğu Kuzgun formasyonu, onun üzerinde uyumlu olarak çökelmiş olan ve kiltaşının egemen olduğu Handere formasyonu ve bu birimleri örten taraça konglomeraları ile güneyde şehir merkezinde alüvyon birimler yeralır.

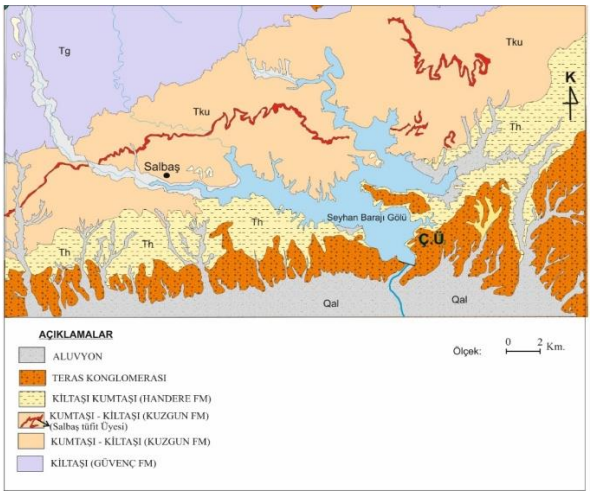
Önceki çalışmalarda Güvenç formasyonu olarak adlandırılan**,** Orta Miyosen yaşlı ince kırıntılı birim çoğunlukla koyu gri, yeşilimsi gri renkli şeylden oluşmaktadır. Karaisalı civarında Güvenç mahallesi civarında izlenir. (Schmidt, 1961; Yetiş ve Demirkol, 1986). Güvenç formasyonu üzerinde yer alan Kuzgun formasyonu, sığ denizel-karasal nitelikli asfasiyeslerden oluşma Kuzgun üyesi bulunup üzerinde ise Salbaş tüfit üyesi ile Memişli üyesi yer almaktadır. Başlıca; çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanımından oluşan birim kırmızı, kahvarengi, alacalı renkli ve çapraz tabakalanmalıdır Salbaş tüfit üyesi, açık gri-kirli beyaz renkli, kil ve mil içeren tüfitlerden oluşur. Yer yer biyotit ve kıt mafik mineralli tüfit veya volkanoklastik miltaşı yapışlıdır. Alacalı renkli, çapraz katmanlı çakıllı kumtaşı ve kaba kumtaşından oluşan Memişli üyesi, akarsu, göl ve sığ denizel çökellerden oluşur. Adana kenti kuzeyinde Seyhan baraj gölü çevresinde izlenir.

.Kalınlığı 120-700 m arasında değişen Messiniyen-Pliyosen yaşlı Handere formasyonu, genel olarak boz renkli çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı, marn'dan oluşmaktadır. Birim altta Kuzgun formasyonu üzerinde geçişlidir. Üstte Adana havzasının yaygın taraça oluşumları ve genç alüvyon örtüleri ile örtülmektedir (Schmidt, 1961; Yetiş ve Demirkol, 1986).

Adana havzasında genel olarak iki tür taraça malzemesi bulunmaktadır. İlki Handere formasyonunun topografik yüksekliklerinde yüzeyleyen eski ve yeni alüvyonla örtülü olan taraçadır. İkinci taraça oluşumu ise Çakıt çayı, Körkün ve Eğlence suyu ile Seyhan Nehri yatağına yaklaşık olarak paralel uzanan değişik genişlik ve uzunlukta olanıdır. Tabanda çakıltaşı, çakıllı kumtaşı ile başlayıp gri renkli, çapraz katmanlanmalı çakıllı kaba kumtaşı ile devam eden birimin üst kesiminde bloklu çakıltaşı yer almaktadır. Adana kent merkezinde Seyhan, Çukurova ve Sarıçam ilçelerinde yaygın olarak izlenir.

Yer yer taraça içerisinde ancak çoğunlukla Handere formasyonunun üzerinde yeraltısularının yüzeye doğru yükselirken buharlaşarak içindeki karbonatın çökelmesi ile kaliçi meydana gelmektedir. Tepe üzerlerinde ve yamaçlara uygun olarak oluşan kaliçilerin kalınlığı 3-5 m arasında değişmektedir. Handere formasyonu içerisinde ve üzerinde yumuşak (softpan) ve sert tabaka (hardpan) şeklinde oluşum gösterir.

Adana havzasında, Adana ovasını oluşturan eski ve yeni alüvyonlar olmak üzere iki tür alüvyon bulunmaktadır. Eski alüvyonları delta oluşumları olarak kabul edilmektedir. Genellikle Seyhan ve Ceyhan nehrinin denize döküldüğü yerlerde çökelmişlerdir. Günümüzde üzerlerine tarım yapılan organik toprak örtüsünün bulunduğu bu birim Çukurova'yı meydana getirmiştir. Genç alüvyonlar ise akarsu dere boylarınca gelişmiş olup genelde kötü boylanmış, tutturulmamış çakıl, kum ve mil malzemesinden oluşmaktadır.



Şekil 6 *Adana Kent Merkezi Kuzeyinin Jeoloji Haritası (MTA'dan alınmıştır)*

5. ADAN KENTİ ZEMİN KOŞULLARI

Kiltaşı – kumtaşı, Adana kenti yerleşim yerinde En kuzeyde kiltaşı-kumtaşı ardalanmalı literatürde Handere formasyonu olarak adalandırılan geç Miyosen -Pliyosen yaşlı birimler yüzeylenir. Üst seviyeleri ayrışmadan dolayı sarımsı, gri renkli olan ve daha çok yumuşak kiltaşından oluşan birimin alt seviyeleri gri, mavimsi rekte ve sert, kırılgan özellik gösterir. Yaygın olarak Çukurova İlçesinde, Karslı, Kurttepe, yüzüncüyıl, ve Şambayat civarında, Sarıçam ilçesinde Sofulu, Çarkıpare Akkuyu civarında izlenir. Yüzüncü yıl ve Şambayat kesimlerinde jips (alçıtaşı, $CaSO_4$) düzeyleri içerir. Üst seviyelerde kalişleşme gelişmiş olup kireç nodülleri ve yumruları yaygındır. Suyu aldığında şişme özelliği gösteren birim kuru halde taşıma gücü açısından sorun yaratmayan özellikte olup, sıvılaşma potansiyeli göstermez.

Taraça Konglomerası, Bölgede gözlenen taraça birimleri ağırlıklı olarak gri renkli çakıltaşları olup, yer yer kumtaşı, silttaşı bloklu çakıltaşı ardalanması şeklinde gözlenmektedirler. Maksimum tane boyutu 40–50 cm'ye ulaşan birimde oldukça yuvarlak ofiyolit, kireçtaşı, kuvars, radyolarit ve çört çakılları bulunmaktadır. Boylanma ve derecelenme açısından seviyelere göre değişen özellikler sunan taraçalar genellikle kötü boylanmalı olarak tanımlanabilir. Schmidt (1961) tarafından birimin kalınlığının 50 metreye kadar ulaştığı belirtilmiş olup, Adana kent içerisinde genel olarak 30 metre kalınlığa sahiptir. Ancak Kent merkezi Kuzeyinde ise kalınlığı azalmakta yer yer birkaç metreye düşmektedir. Yaygın olarak demiryolu hattının kuzeyinden başlayarak 30 m kotundan 120 m kotuna kadar olan Seyhan nehrinin doğu ve batısında izlenir. Yer yer iyi çimentolu olup özellikle Dilberler sekisi, Beyaz evler ve Mahfesığmaz civarında yüksek dayanım özelliği gösterir.

Taraçaların doğal birim hacim ağırlığı 25.50–26.72 kN/m3 aralığında olup ortalama ıslak birim hacim ağırlığı 27.23 kN/m3 olarak belirlenmiştir. Ağırlıkça ve hacimce su emme oranları ise sırasıyla %1.98–3.88, %5.15–10.01 aralığında değişmektedir (Çizelge 1). Suya doyurma yöntemi ile belirlenen ortalama görünür porozite %7.74 olup, boşluk oranı ise 0.07–0.13 aralığında değişmektedir. Ortalama nokta yükü dayanım indeksi 3.34 MPa olarak belirlenmiş olup, IAEG (1979)'a göre taraçalar orta mukavemetli kaya sınıfında olarak tanımlanmıştır (Diçer ve Acar 2022).

Kaliçi, bölgede Handere formasyonu üzerinde gözlenen kaliçiler, en alta Handere formasyonuna ait kil taşları ile başlayıp üste doğru yoğun kaliçi yumrularının gözlendiği ve diğer seviyelere göre daha gevşek ve yumuşak olan ve softpan olarak adlandırılan seviye ve en üstte masif görünümlü, yüksek CaCO3 içerikli ve kalınlığı 1–2 metre arsında değişen karbonat kabuk (hardpan) yer almaktadır (Şekil 7). Kaliçileşmiş zeminler silt boyutunda tanelerin yanı sıra kum ve kil boyutu malzemelerden oluşmakta ve iyi-orta derecelenmiş kumlu-killi SİLT olarak tanımlanmıştır. Ağırlıkça yüzde kil oranı % 2.00–34.00, silt oranı %34.2–84.5 kum oranı %5.64–34.2 ve çakıl oranı %0.6625.3 arasında değişmektedir (Dinçer, 2007). Likit limit 12.50–41.90 arasında, plastik limit 10.39–36.33 arasında, plastisite indeksi 1.53–15.73 arasında, büzülme limiti 11.00-36.00 arasında ve aktivite değerleri 0.22-3.49 arasında değişmektedir. Kaliçileşmiş zeminler birleştirilmiş zemin sınıflamasında CL-ML zemin sınıflarında yer almakta olup, düşük plastisiteli kil ve düşük plastisiteli silt olarak tanımlanmışlardır (Diçer ve Acar 2022).

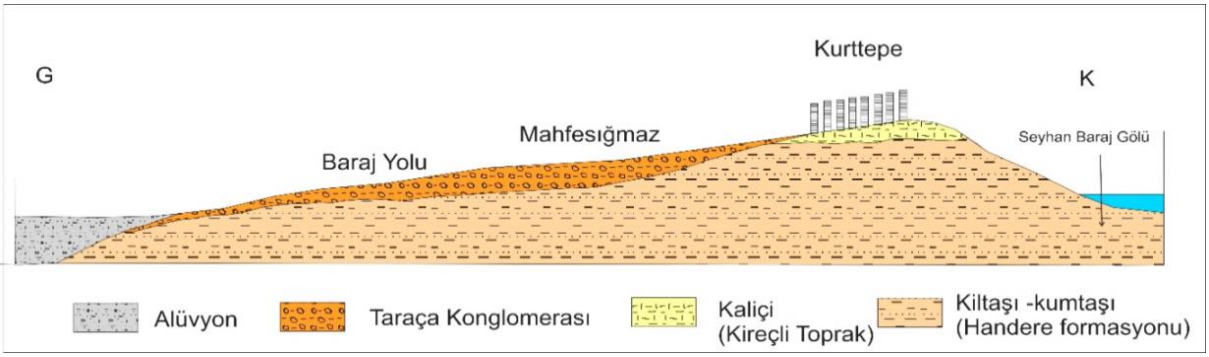


Şekil 7 Kaliçilerin Genel Görünümü

Alüvyon, Kent merkezinin tren hattı güneyinden itibaren, Seyhan nehrinin taşkın çökellerinden oluşan alüvyonlar genelde kötü boylanmış, tutturulmamış çakıl, kum ve silt malzemesinden oluşmaktadır. Yer yer kil mercekleri içeren seviyeler bulunduran alüvyonlar yer yer de yaygın olarak çakıldan oluşur. Çakıllar çoğunlukla değişik kireçtaşı türleri, radyolarit, çört, magmatik kökenli kayaçlardan türeme olup yuvarlak şekilli ve kötü boylanmalıdır. Alüvyonda yeraltı su seviyesi yüksek olup, özellikle kentin güney kesimlerde yüzeyden 5 – 5.5 m derinliktedir.



Şekil 8 *Adana Kent Merkezi Jeoloji Haritası (Türkmen, 1998)*



Şekil 9 *Adana Kenti Kuzey- Güney Yönünde Jeolojik Kesit (ölçeksiz).*

6. GENEL DEĞERLENDİRME

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş-Pazarcık (7.7 Mw) depreminin Adana kent merkezine ait ivme kayıtları AFAD'a ait olan 0118 ve 0123 nolu istayonlarda kaydedilen veriler incelendiğinde, Adana'daki istasyonların Vs(30) değerleri, 0118 nolu istasyon için 946 m/s,0123 nolu istasyon için 519 m/s olarak belirlenmiştir. 0118 ve 0123 nolu istasyonların depremin merkez üssüne uzaklığı sırasıyla 155.60 km ve 154.14 km'dir. Adana'nın Çukurova ilçesinde yer alan 0118 nolu istasyonda kaydedilen maksimum yatay yer ivmesi (PGA) 50.10 cm/s^2 (0.05g) N-S bileşeninde elde edilmiştir. Yüreğir ilçesinde yer alan 0123 nolu istasyonda ise maksimum yatay yer

ivmesi (PGA) 41.93 cm/s2 (0.04g) olarak N-S bileşeninde kaydedilmiştir. Bu değerler bu büyüklükteki bir deprem için oldukça düşük ivme değerleridir.

Adana zemin koşulları deprem açısından değerlendirildiğinde , kentin kuzeyinde ve batı kesiminde yaygın olarak kiltaşı- kumtaşı (Handere formasyonu) birimi izlenir. Birimin üst seviyeleri ayrışmadan dolayı killeşmiş olup, yumuşak özellik gösterir. Yapılan sondaj verilerinde genelde ayrışma zonunun 1 -2 m'sinin tamamen CL-CH tipi kil, 10 m'ye kadar olan seviyelerinin ise sarımsı renkte yumuşak kiltaşı olduğu belirlenmiştir. Alt seviyeleri gri, mavimsi renkte sert kiltaşı ve kumtaşı ardalanmasından oluşur. Yüzüncüyıl ve Şambayatı civarında jips seviyeleri içerir. Jips su aldığında erime özelliği gösterdiğinden, yapı temellerinde, oturmalara, şişmelere, yapı temellerinde izolasyon yoksa asitli çözelti oluşturduğundan betonda korozyona neden olabilir. Handere formasyonu üst seviyelerinde Kaliçi oluşumu yaygındır. Özellikle Karslı, Kurttepe, Yüzüncüyıl ve Şambbayat civarında Handere formasyonu içerisinde derinden yüzeye doğru 5 -6 m kalınlıkta yumrulu, nodüler ve sütunsu şekilde kalişleşme gelişmiş olup, kaliçi yer yer de yüzeyde sert tabaka oluşturmuştur. Handere formasyonunun ayrışmış kil düzeyleri plastik özellik gösterdiğinden suya doygun halde zayıf zemin özelliği gösterir, kaliçi suya doygun olduğunda yumuşama özelliği gösterdiğinden yapılar için kötü zemin özelliğindedir. Bu tip zeminlerin bulunduğu alanlarda yapı temellerinin, yapılan zemin etütleri gözönüne alınarak ayrışmış kısımların kaldırılarak anakayaya oturtulması ve temel derinliğinin buna göre uygun seçilmesi önerilir.

Handere formasyonu üzerinde yeralan taraça konglomerası sıkı çimentolu olup, yer yer sert, dayanımlı kaya özelliği gösterdiğinden gerek taşıma gücü ve gerekse deprem etkileri açısından iyi zemin olarak değerlendirilir. Ancak kentin kuzey kesiminde kalınlığı incelmekte olup gevşek özellik gösteren seviyeler mevcuttur. Kentin güneyinde Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde yaygın olarak yüzeylenen alüvyon kesimlerde yeraltısuyunun yüksek olması ve kum ağırlıklı bir bileşim göstermesi deprem anında sıvılaşma potansiyelinin yüksek olduğunu gösterir. Adana ve çevresinde alüvyon kalınlığı fazla olduğundan dolayı gevşek ve suya doygun zeminlerde deprem sırasında zemin büyütme özelliği göstereceğinden, deprem hasarlarının yüksek olması olasılığı faladır.

7. KAYNAKLAR

AFAD, 2023, 06 Şubat 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Mw 7.7 Elbistan (Kahramanmaraş) Mw 7.6 Depremlerine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu

Çobanoğlu, İ., Bozdağ, Ş. 2007 Adana Yerleşim Alanındaki Alüvyonların Jeoteknik Özellikleri Ve Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Değerlendirilmesi.S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg., c.23, s.3,

Dinçer, İ., 2007. Çukurova Bölgesi Kaliçi, Kaliçi-Taraça Birimlerinin Jeomekanik ve Dinamik Davranışlarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, s, 207.

Dinçer, İ., Acar, A. 2022. Kuvaterner Yaşlı Kaliçi Çökellerin Fiziko-Mekanik Özellikleri. Geosound, 2022, 55 (1) 132-151
Seed, H.B., Idriss, I.M., 1971. Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential, Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, Vol. 97, No. 9, pp. 1249-1273

Schmidt, G.C., 1961. Stratigraphic Nomenclature For The Adana Region Petrolium District, 7. Petrolium Administration Bull., 6, Ankara, s. 47-63.

Yetiş, C., Demirkol, C., 1986. Adana Baseni Batı Kesiminin Detay Jeoloji Etüdü, MTA Derleme Rapor No. 8037, Ankara, 187s.

Deprem Dalgalarının Zemin ve Yapılar Üzerindeki Etkisi ve Jeofizik Analizleri

Bülent KAYPAK (Ankara Üniversitesi, Jeofizik Müh. Bölümü)
kaypak@eng.ankara.edu.tr

Öz

Milyarlarca yıl içerisinde soğumuş olan ince yer kabuğu ve onu taşıyan litosferin, kendisinden çok daha kalın olan ve soğumamış manto katmanı üzerindeki hareketleri Levha Tektoniği olarak adlandırılmaktadır. Depremler, bu tektonik hareketlerin bir sonucu olarak oluşan doğal afetlerdir. Deprem sırasında açığa çıkan sismik dalgalar, binalar gibi yapıları sarsarak hasarlara neden olabilmektedir. Binaların depremlere dayanıklılığı, tasarım özelliklerine, kullanılan malzemelerin kalitesine ve bulunduğu zeminin yapısına bağlıdır. Sismik dalgalarının binalar üzerindeki etkileri, jeofizik yöntemlerle analiz edilebilir. Zemin yapısı, zeminin deprem dalgalarını iletme hızını ve dolayısıyla binalara etkisini belirler. Deprem sismik dalgalarının binalar üzerindeki etkilerinin jeofiziksel analizi, deprem öncesi ve sonrası yapılmaktadır. Deprem öncesi yapılan analizler, binaların deprem riskinin değerlendirilmesine ve depreme dayanıklılıklarının artırılmasına yönelik önlemlerin alınmasına yardımcı olur. Deprem sonrası yapılan analizler ise, hasar gören binaların güvenli olup olmadığının belirlenmesine ve hasarın boyutunun ölçülmesine yardımcı olur. Kısacası, deprem sismik dalgalarının binalar üzerindeki etkileri ve jeofiziksel analizi, deprem riskinin değerlendirilmesi, depreme dayanıklı binaların tasarlanması ve hasar gören binaların değerlendirilmesi için önemli bir konudur.

Anahtar Sözcükler: Sismik Dalgalar, Zemin Etkileri, Yapı Hasarları, Jeofizik Çalışmalar

1. Giriş

Depremler, binlerce yıldır insanlığı dehşete düşüren, dünyamızın temelini sarsan ani ve etkileyici doğa olaylarıdır. Meydana gelmeleri hem yıkıcı hem de ön görülemez olabilir. Depremler sırasında binaların ve altyapının tahrip olması, sismik olayların inşa ettiğimiz çevremiz üzerindeki derin etkilerini gösteren bir canlı örnektir. Depremlerin yapılar üzerindeki etkilerini anlamak son derece önemlidir. Bu, Dünya'nın dinamik süreçlerini yönlendiren temel kuvvetleri anlamada sadece yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda bu doğa olaylarının sonuçlarını hafifletmede de kritik bir rol oynar. Bu nedenle deprem ile binalarımız arasındaki karmaşık ilişkiyi ve bu yıkıcı etkileri anlamamıza yardımcı olan jeofizik araştırmalar son derece önemlidir.

Depremler, dünyanın yüzeyinin altındaki sürekli olarak değişen tektonik faaliyetin bir sonucu olarak meydana gelir. Büyük plakaların yavaşça kaydığı ve biriken enerjiyi serbest bıraktığı bu süreç, kayaçların kırılmasına ve sismik dalgaların açığa çıkmasına neden olur. Bu dalgalar bir taşın bir su birikintisine atılmasının yarattığı halkalar gibi, dışarıya doğru yayılan sismik dalgalar oluştururlar. Bu dalgalar, cisim dalgaları (P- ve S-dalgaları) ve yüzey dalgaları (Love ve Rayleigh dalgaları) olmak üzere farklı hızlarda Dünya içinden hareket eder ve sonunda yüzeyine ve dolayısıyla üzerine inşa ettiğimiz yapılarına ulaşırlar.

Sismik dalgaların ve binaların etkileşiminin sonuçları hiç de basit değildir. Antik taş yapılardan modern gökdelenlere kadar, yapılarımız sürekli olarak doğanın kuvvetlerine karşı direnç göstermek için evrimleşmiştir. Ancak depremlere karşı kazanmak kolay değildir, çünkü sismik dalgalar binalara karmaşık hareketler uygulayabilir, hatta en gelişmiş mühendislik yapılarında bile gerilme ve yamulmanın bir karmaşası yaratılarak bu binaların dayanıklılığı sınanır.

Bu olguyu daha iyi anlayabilmek için jeofizik alanına yönelilmelidir; jeofizik, Dünya'nın fiziksel özelliklerini ve süreçlerini inceleyen bir bilim dalıdır. Jeofizik analizler, deprem risk değerlendirmesinde önemli bir rol oynar ve sismik aktivitenin muhtemel etkilerini tahmin etmemize yardımcı olurken hasarı en aza indirmek için stratejiler geliştirmemize de yardımcı olur. Zemin hareketini tespit etmekten sıvılaşma riski taşıyan bölgeleri tanımaya kadar, bu teknikler bize güvenilir alanlara yerleşim ve dirençli yapılar içerisinde yaşam sürme gibi değerli bilgiler sunar.

Bu yolculuk, sismik dalgaların temellerinden, yapılar üzerindeki etkilerinden ve bize değerli bilgiler sunan jeofizik yöntemlerinden geçer. Bu konunun inceliklerini açığa çıkardıkça, sadece gezegenimizi şekillendiren kuvvetlerin

daha derin bir anlayışını kazanmakla kalmayız, aynı zamanda Dünya'nın en korkunç ve kaprisli olaylarına karşı dünyamızı daha dayanıklı hale getirme yolunu da buluruz.

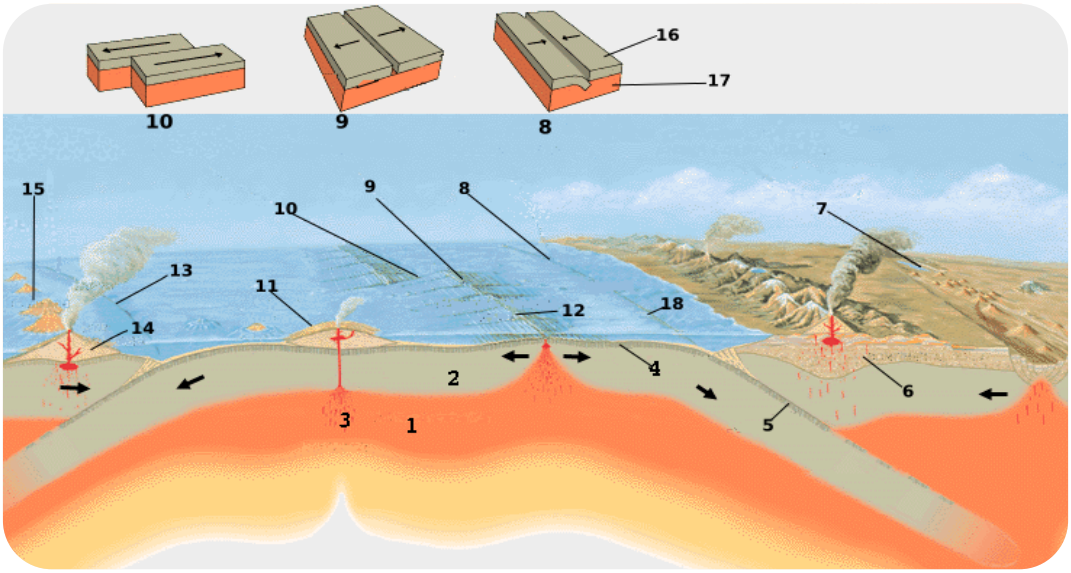
2. Depremlerin Oluşumu ve Sismik Dalgalar

Depremler, doğanın etkileyici gücü olarak insanlık tarihinde derin izler bırakmıştır. Bu yer sarsıcı olaylar, sürekli olarak yer kabuğunun ve yer değiştiren levhalarının sonucudur. Depremlerin oluşumunu ve ürettikleri sismik dalgaları anlamak, inşa edilmiş çevremiz üzerindeki etkilerini belirlemek için önemli bir husustur.

2.1. Deprem Oluşumu

Gezegenimizin dış kabuğu, litosfer olarak adlandırılır ve bir dizi büyük ve küçük parçaya, tektonik levhalara bölünmüştür. Bu levhalar, yerin çekirdeğinden gelen ısı tarafından sürekli olarak harekete geçirilir. Bu levhaların buluştuğu sınırlar, sismik aktivite için sıcak noktalardır.

Bu levhalar etkileşime girdiğinde, ya çarpışabilir, birbirinden uzaklaşabilir veya birbirine sürtünerek yanal yönde kayabilirler. Bu etkileşimler, levha sınırları boyunca gerilim oluşturur ve bu gerilimler aniden serbest bırakıldığında bir deprem meydana gelir. Kayaların kırıldığı ve bu enerjinin serbest bırakıldığı nokta, depremin odak noktası olarak adlandırılır. Odak noktasının yeryüzündeki izdüşümü ise dış odak (epicenter) olarak adlandırılır.



Şekil 2. Levha tektoniği kuramı mekanizması. 1-Astenosfer. 2-Litosfer. 3-Sıcak nokta. 4-Okyanus kabuğu. 5-Batan levha.6-Kıta kabuk. 7-Kıta sırt bölgesi. 8-Yaklaşan sınır tabaka. 9-Uzaklaşan sınır tabaka. 10-Dönüşümsel sınır tabaka. 11-Kalkan şekilli Volkan.12-Okyanus sırtı. 13-Yaklaşan tabaka sınırı. 14-Strato-volkan. 15-Adalar çizgisi. 16-Tabaka. 17-Astenosfer. 18-Hendek.

2.2. Sismik Dalgalar

Sismik dalgalar, genellikle depremin kaynağı olan jeolojik fayların ani enerji salınımı sonucunda oluşur. Bu enerji salınımı, kayaların deforme olmasına ve sonrasında elastik enerjinin sismik dalgalar şeklinde açığa çıkmasına neden olur. Sismik dalgalar, bazı temel parametreler ile karakterize edilirler;

- *Genlik:* Bir sismik dalga genliği, dalga geçtikçi parçacıkların maksimum yer değiştirmesini ifade eder. Daha büyük genlikler daha güçlü zemin sarsılması anlamına gelir.

- *Frekans:* Frekans, bir saniye içinde belirli bir noktadan geçen dalga döngülerinin sayısını ifade eder. Daha yüksek frekansta dalgalanmalar daha hızlı salınım anlamına gelir.

- *Hız:* Sismik dalgaların hızı, dalganın türüne ve üzerinden geçtiği malzemeye bağlı olarak değişir. P-dalgaları en hızlıdır, ardından S-dalgaları gelir ve yüzey dalgaları en yavaş hareket edenlerdir.

Bu sismik dalgaların özelliklerini ve davranışlarını anlamak, binalar üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve deprem hazırlığı ile yapı mühendisliği için etkili stratejiler geliştirmek için kritik öneme sahiptir.

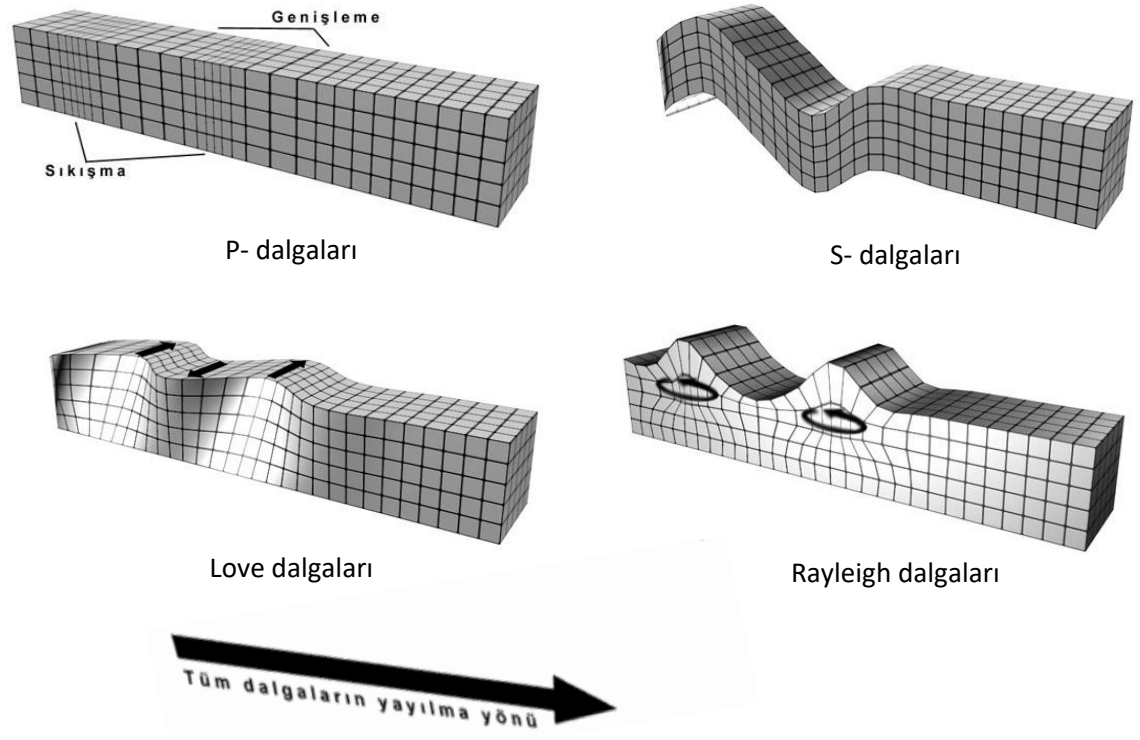
Bir deprem meydana geldiğinde, sanki bir gölete atılan taşın oluşturduğu dalgalar gibi bütün yönlere elastik dalgalar yayılır. Bu dalgalar, deprem sırasında serbest bırakılan enerjiyi taşır ve iki ana türe ayrılırlar;

Cisim Dalgaları: Bu dalgalar daha çok yer kürenin içine doğru ilerleme eğilimi gösteren dalga türleridir. Hasar ve yıkıcılık etkisi hemen hemen yoktur. Cisim dalgalarının iki türü vardır. Bunlar;

Birincil Dalgalar (P-Dalgaları): P-dalgaları en hızlı sismik dalgalardır ve sismometrelere ilk ulaşanlardır. Dalganın seyahat yönünde itme-çekme hareketi oluştururlar ve katılar ve sıvılar içinden geçebilirler. Yapılarda küçük titreşimlere ve salınımlara neden olabilirler, ancak genellikle yıkıcı değildirler. P-dalgaları için genellikle daha güçlü sismik dalgaların yaklaştığını bildiren uyarıcı bir sinyal olduğu da söylenebilir. Bu da insanlara güvenli alanlara sığınmaları için verilen bir haberdir. Ayrıca, P-dalgaları günümüzde erken uyarı sistemleri için kullanılan sinyal türlerindendir.

İkincil Dalgalar (S-Dalgaları): S-dalgaları P-dalgalarını takip eder ve seyahat yönlerine dik olarak yan-yana hareket oluştururlar. Bu dalgalar genellikle P-dalgalardan daha yavaş hareket eder ve sadece katılar içinden yayılırlar, sıvı ve gaz ortamlardan geçemezler. P-dalgalarına kıyasla yapılarda daha belirgin bir sarsılma ve salınım yaratır. Özellikle eski veya kötü tasarlanmış binalara yapısal hasar verebilirler.

Yüzey Dalgaları: Bu dalgalar, Dünya yüzeyi boyunca hareket ederler ve deprem sırasında görünür hasarın çoğundan sorumludur. Cisim dalgalarına göre daha yavaş ilerler fakat genlik ve periyotları büyüktür. Yüzey dalgalarının da iki ana türü vardır. Bunlar;yatay hareket eden Love dalgaları (L-dalgaları) ve hem dikey hem yatay hareket eden Rayleigh dalgalarıdır (R-dalgaları).L-dalgaları S-dalgalarına benzer bir yayılım hareketine sahipken, R-dalgaları ilerleme yönünde ters bir yuvarlanma hareketi yaparlar. Yüzey dalgalarının bu birlikte kombinasyonuyapılara önemli kuvvetler uygulayabilir ve onların ciddi hasar almasına yol açabilir.



Şekil 3. Sismik dalga türleri ve yayılma şekilleri.

Bu dalgaların etki derecesi ve süresi, depremin büyüklüğüne, odak derinliğine ve bölgenin jeolojik yapısına bağlıdır. Sismik dalgalar yerleşim bölgelerine ulaştığında, yapıların salınmasına neden olabilir, ciddi durumlarda yapısal hasara ve çöküşe yol açabilir.

Bu dalgaların davranışını ve farklı türde zemin ve kaya ile nasıl etkileşime girdiklerini anlamak, yapılaşma üzerindeki deprem etkilerini hafifletmek için hayati önem taşır. İlerleyen bölümlerde, sismik dalgaların binalara etkilerini ve bu dalgaların getirdiği sismik kuvvetlere karşı analiz yapmak ve hazırlık yapmak için kullanılan jeofizik teknikleri hakkında daha fazla bilgi verilmektedir.

3. Sismik Dalgaların Zemin ve Yapı Üzerindeki Etkileri

Büyük depremler sırasında oluşan sismik dalgaların, zemin ve yapılar üzerinde büyük etkileri vardır. Sismik dalgaların zemin ve yapılar üzerindeki etkilerini anlamak, deprem dayanıklılığı ve hazırlık için hayati öneme sahiptir. Bu etkileri zemin ve yapı olarak iki ana grup altında toplamak mümkündür. Bu her bir grup içerisindeki etkiler ve özellikleri izleyen paragraflardaki gibi vermek mümkündür.

3.1. Zemin Üzerine Etkileri

Deprem sırasında oluşan sismik dalgalar, yer yüzeyinde önemli ve karmaşık etkilere sahiptir. Bu etkileri anlamak, depremlerin oluşturabileceği potansiyel riskleri değerlendirmek için kritiktir. Sismik dalgaların yer ve zemin üzerindeki etkileri başlıca şunlardır:

a) Zemin Sarsıntısı ve Sıvılaşma:

Zemin Sarsıntısı: Sismik dalgalar yer içerisinde ilerlerken zemini titreştirerek yatay ve düşey yönlü hareketlerin oluşmasına neden olur. Zemin sarsıntısının şiddeti, depremin merkezine olan uzaklık ve zemin özellikleri ile değişir.

Sıvılaşma: Zemin sıvılaşması, deprem gibi dinamik yükler altında, kohezyonsuz, suya doymuş veya suya kısmen doymuş bir toprağın mukavemetini ve sertliğini önemli ölçüde kaybettiği bir olaydır. Böylelikle normalde sert olan malzeme sıvı gibi davranır. Zemin, yapıları etkili bir şekilde destekleyemez ve binalar ya zemin içerisene batar ya da yan yatar.

b) Büyütme ve Yer Etkileri:

Büyütme: Zemin büyütmesi, sismik dalgaların bir yapının bulunduğu zemin tabakaları içinden geçerken genliklerinde meydana gelen artışa denir. Zemin büyütmesi, zeminin yapısı, kalınlığı ve yeraltı su seviyesi gibi faktörlerden etkilenir. Zemin büyütmesi, yapıların depreme karşı daha fazla hasar görme riskini artırabilir. Örneğin, yumuşak zeminlerde zemin büyütmesi daha fazla olduğu için, bu zeminler üzerine inşa edilen yapılar depremde daha fazla sarsılır ve daha fazla hasar görür.

Yer Etkileri: Sismik dalgaların yerel zemin koşullarından etkilenmesi sonucu oluşan etkiye denir. Zeminin yapısı, kalınlığı ve yeraltı su seviyesi gibi faktörler, sismik dalgaların yayılmasını ve yer sarsıntısının şiddetini etkileyebilir. Yer etkisi, deprem bölgelerinde inşa edilen yapılar için önemli bir tasarım faktörüdür. Zeminin yapısı iyi analiz edilmeden inşa edilen yapılar, depremde daha fazla hasar görme riskiyle karşı karşıyadır.

c) Çökme ve Sıkılaşma:

Sismik dalgalar, zaman zaman zeminlerin çökmesine ve sıkılaşmasına neden olabilir. zeminin altındaki boşlukların zamanla doldurulması veya zeminin katılaşması sonucu oluşan çökmedir. Bu, yapının ağırlığı, zeminin yoğunluğu ve nem içeriği gibi faktörlerden etkilenir. **Sıkılaşma ise** zeminin altındaki basıncın artması sonucu oluşan çökmedir. Bu, yapının ağırlığı, zeminin yoğunluğu ve zemin hareketleri gibi faktörlerden etkilenir. Çökme ve sıkılaşma, doğal bir süreçtir, ancak bazı durumlarda yapısal hasara neden olabilir. Bu nedenle, yapıların inşası sırasında zeminin çökme ve sıkılaşma potansiyelini dikkate almak önemlidir.

d) Yanal Yayılma:

Depremler sırasında, zemindeki sıvıların hareketi, zemin yüzeyinin yanlamasına hareket etmesine neden olabilir. Bu olay, depremlerin neden olduğu en yaygın yüzey hasarlarından biridir. Bu tür zeminler üzerine inşa edilen yapıları etkileyebilir.

e) Heyelanlar

Sismik dalgalar, dik yamaçlara sahip bölgelerde kayaları ve üstündeki gevşek birimleri titreştirerek toprak kaymalarını tetikleyebilir. Zeminin bir eğim boyunca hareket etmesi veya çökmesi anlamına gelir. Depremlerin neden olduğu en yıkıcı etkilerden biridir. Bu etkileri azaltmak için, heyelean riskini değerlendirmek ve buna yönelik önlemler almak önemlidir.

f) Yüzey Kırığı

Depremlerin neden olduğu en yaygın yüzey hasarıdır. Deprem sırasında, fay hattı boyunca yer hareketi meydana gelir. Bu yer hareketi, fay hattı boyunca yüzeyde bir krılmaya neden olur ve depremlerin neden olduğu en yıkıcı etkilerden biridir. Bu etkileri azaltmak için, Yüzey kırığı riskini değerlendirmek ve buna yönelik önlemler almak önemlidir.

Sismik dalgaların zemin üzerindeki etkilerini anlamak, deprem bölgesi olarak bilinen bölgelerde mühendislik ve arazi kullanım planlaması için son derece önemlidir. Mühendisler, sismik dalgaların etkileri ile başa çıkmak için bu bilgiyi kullanarak, doğal afetlerin oluşturduğu zorluklara daha iyi dayanabilen binalar ve altyapılar tasarlamak için bu bilgiyi kullanırlar. Gevşek, suya doygun zeminler gibi belirli özelliklere sahip alanlar, sismik dalgaların etkileri ile ilişkilendirilen potansiyel riskleri azaltmak için jeoteknik değerlendirmelerin odak noktası olabilir.

3.2. Yapı Üzerine Etkileri

Depremler, yapılar üzerinde çeşitli yıkıcı etkilere neden olabilir. Bu etkiler, depremin büyüklüğüne, süresine, merkez üssüne uzaklığına, ivmesine, zemin özelliklerine, binanın tasarımına ve inşa kalitesine bağlı olarak değişir.

Depremin binalar üzerindeki başlıca etkileri şunlardır:

- *Yapı Temel Hareketi*: Sismik dalgaların neden olduğu sarsıntı, temelin oturmasına veya kaymasına neden olabilir, yapıyı tehlikeye atabilir.
- *Yapısal Hasar:*Sismik dalgalar ayrıca kirişler, kolonlar ve duvarlar gibi bir binanın yapısal bileşenlerinde hasara neden olabilir. Bu hasar binayı zayıflatabilir ve çökmeye karşı daha duyarlı hale getirebilir.
- *Yapısal Olmayan Hasar:*Sismik dalgalar ayrıca pencereler, kapılar ve bölmeler gibi bir binanın yapısal olmayan bileşenlerinde de hasara neden olabilir. Bu hasarın onarımı pahalı olabilir, ancak yapısal hasardan daha az güvenlik riski oluşturur.
- *Rezonans:*Deprem dalgaları, binaların doğal frekanslarını uyandırabilir, rezonansa neden olabilir. Bir binanın doğal frekansı, gelen deprem dalgalarının frekansıyla eşleştiğinde, yapısal hareketin genliği artar ve potansiyel olarak yapısal hasara yol açabilir. Bu etki, binanın daha fazla hasar görmesine neden olabilir.



Şekil 4. Deprem sonrası yapı hasarları. Yapı temel hareketi (sol) (Sancio vd. 2004); yapısal hasarlar (orta); yapısal olmayan hasarlar.

4. Jeofizik Çalışmalar ve Analizler

Deprem, zemin ve yapı ilişkilerini anlamada ve birbirleri ile olan etkileşimini belirlemede jeofizik araştırma ve çalışmaların önemli bir yeri vardır. Depreme uygun yerleşim alanlarının belirlenmesinde ve yapıların depreme dayanaklı olarak tasarlamasında emek harcayan mühendislik disiplinlerinin vazgeçilmez bir paydaşı olan jeofizik mühendisliğinin bu alanda çeşitli yöntem ve araştırmaları bulunmaktadır. Dünya çapında da uygulanan bu çalışmaları iki grup altında toplamak mümkündür. Bunlar;

- Deprem öncesi jeofizik çalışmalar
- Deprem sonrası jeofizik çalışmalar

4.1. Deprem öncesi jeofizik çalışmalar

Bunlar, mekansal planlamada yerleşime uygunluk çalışmaları kapsamında deprem öncesi yapılan jeofizik araştırmaları içermektedir. En sık, en yaygın ve en kapsamlı biçimde uygulanan jeofizik çalışmalar genellikle yapılaşma öncesi zemin araştırmalarını içermektedir. Bu çalışmalar, önceki bölümlerde de aktarıldığı gibi bir deprem esnasında yayılan sismik dalgaların zemin üzerindeki etkilerini jeofizik yöntemlerle araştırarak, zeminin statik ve dinamik yükler altındaki davranışlarını ve ilgili zemin parametrelerini yerinde inceleyip belirlemek bu çalışmalar içerisine girmektedir.

Deprem dirençli yapılar için zemine yönelik yapılan jeofizik çalışmalar ve araştırmaların temel amaçları şunlardır;

- Yapının inşa edileceği zeminin özelliklerini belirlemek: Bu çalışmalar, binanın temelinin nasıl tasarlanması gerektiği ve binanın zeminin hareketlerine karşı ne kadar dayanıklı olacağı konusunda bilgi sağlar.
- Depremde binanın nasıl etkileneceğini tahmin etmek: Bu çalışmalar, deprem sırasında binanın ne kadar hasar görebileceği konusunda bilgi sağlar.
- Deprem riskini azaltmak için önlemler almak: Bu çalışmalar, binanın inşa edileceği zeminin özelliklerini iyileştirerek veya binanın temelinin tasarımını değiştirerek deprem riskini azaltmak için önlemler alınmasına yardımcı olabilir.

Bu sıralanan amaçlar için genelde aşağıdaki çalışmalar yapılmaktadır;

- Yeraltı özelliklerini belirlemek ve haritalamak: Bu, faylar, boşluklar ve yeraltı suyu akiferlerini içerebilir. Hepsinin bir binanın stabilitesi üzerinde önemli bir etkisi olabilir.

- Zemin veya kayayı karakterize etmek: Bu, zeminin mukavemetini, sertliğini ve yoğunluğunu ve ayrıca dinamik yüklemeye yanıtını belirlemeyi içerir.
- Zemin hareketlerini izlemek: Bu, fayların, heyelanların ve diğer tehlikelerin hareketini tespit etmek ve izlemek için kullanılabilir.

Jeofizik ve bununla birlikte sismolojik araştırmalar, depreme dayanıklı zemin ve binalar tasarlamak için elzemdir. Bu bilgiler, bir depremin kuvvetlerine dayanabilecek temeller, yapısal sistemler ve diğer bina bileşenlerini tasarlamak için kullanılır.**Jeofizik araştırmalar,** zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerine odaklanır. Bu, zemin veya kaya türünü, yoğunluğunu, mukavemetini ve sertliğini belirlemeyi içerir. Sismolojik araştırmalar ise sismik dalgaların yayılmasına odaklanır. Sismologlar, sismik dalgaların zeminde nasıl ilerlediğini ve yapılarla nasıl etkileşime girdiğini incelerler. Bu bilgiler, sismik dalga yayılımının bilgisayar modellerini geliştirmek ve binaların ve diğer yapıların depremlere nasıl tepki vereceğini tahmin etmek amacıyla kullanılır.

4.2. Deprem sonrası jeofizik çalışmalar

Deprem sonrası jeofizik çalışmalar, depremin neden olduğu hasarı değerlendirmek ve gelecekteki depremlere karşı daha hazırlıklı olmak için yapılır. Bu çalışmalar, depremin zeminin fiziksel ve mekanik özelliklerini nasıl etkilediğini, binaların ve diğer yapıların nasıl hasar gördüğünü ve depremin bölgenin jeolojik yapısı üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu belirlemeyi amaçlar.

Bu kapsamda yapılan en önemli çalışmalardan birisi Yapı Jeofiziğidir. Deprem sonrası yapı performansı için yapı jeofiziği çalışmaları, binaların ve diğer yapıların depremden ne kadar hasar gördüğünü belirlemek için önemli bir araçtır. Bu bilgiler, binaların ve diğer yapıların onarımı ve güçlendirilmesi için gereklidir. Yapı jeofiziği çalışmalarının faydaları şöyle sıralanabilir;

- Depremden etkilenen binaların ve diğer yapıların hasarını hızlı, doğru ve tahribatsız bir şekilde belirlemek
- Binaların ve diğer yapıların onarımı ve güçlendirilmesi için gerekli bilgileri sağlamak
- Deprem riskini azaltmak için gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olmak.

Ülkemiz, deprem kuşağında yer alan bir ülkedir. Bu nedenle, Türkiye'de deprem sonrası yapı jeofiziği çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Depremden etkilenen bölgelerin yeniden inşası ve deprem riskinin azaltılması için deprem sonrası yapı jeofiziği çalışmaları oldukça gerekli ve araştırmalar arasında yer almaktadır.

5. Sonuçlar ve Tartışma

Özetle, bu çalışmada deprem kaynaklı sismik dalgalar ile binaların yapısal tepkisi arasındaki çok yönlü etkileşimler ve bu etkileşimlerde jeofizik araştırma ve çalışmaların rolü açıklanmıştır. Sismik dalgaların çeşitli özellikler sergilediği ve her birinin zemin ve yapılar üzerinde farklı etkilere sahip olduğu açıktır. Deprem dalgalarının etkilerini anlamak, depreme dayanıklı bina tasarımı yapmaya çalışan mühendisler ve mimarlar için hayati bir öneme sahiptir.

Depremlere dayanıklı yapıların tasarımı için her zaman deprem-zemin-yapı üçlüsünün birlikte düşünülmesi, yapılaşma için olmazsa olmazlardandır. Bu üçlü bağlantının birbiri ile etkileşiminin ve ilişkilerinin belirlenmesinde ana omurgalardan birinin jeofizik çalışmalar olduğu açıkca ortadadır. Mekansal planlamada yapılaşmaya uygun alanların belirlenmesi ve yapılaşma için o bölgenin gelecekte beklenen tasarım depreminden oluşabilecek en büyük deprem ivmesine, zemin hakim titreşim periyodundan yeraltı su seviyesinin durumuna, zemin elastik parametrelerinin hesaplanmasından tahribatsız yapı incelemelerine kadar her alanda jeofizik yöntemler hızlı ve doğru bir şekilde bilgi verebilmektedir. Bu nedenledir ki deprem ve depreme ilişkin çalışmalarda jeofizik araştırma ve çalışmalar çok kritik bir noktada bulunmaktadır.

Depreme dayanıklı yapı tasarımı ve inşaası, yalnızca insan ve ekonomik kayıpları azaltmakla kalmaz, aynı zamanda toplumların dayanıklılığını ve sürdürülebilirliğini artırır. Buradan elde edilen bilgi, güvenli ve daha dayanıklı kentsel ortamlar yaratma amacı güden mimarlar, mühendisler, politika yapıcılar ve kent planlamacılarına rehberlik eder.

Değinilen Belgeler Sancio, R. B, Bray, J. D., Durgunoglu, T. And Önalp, A., 2004, Performance of Buildings Over Liquefiable Ground in Adapazarı, Turkey, 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C., Canada.

Adana Tarımı ve 6 Şubat 2023 Depremleri

Burak ÖZTORNACI*
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
Email: burakoztornaci@gmail.com

Öz

Bu araştırma ile son yıllarda yaşanan ve Adana Tarımı üzerinde etkili olduğu düşünülen gelişmeler ışığında, Adana'daki tarımsal yapıda görülen değişimler ve Adana tarımsal yapısının mevcut durumu ortaya koyulmuştur. Bu amaç doğrultusunda Adana tarımının mevcut durumuna en çok etki edeceği tahmin edilen, 6 Şubat 2023 tarihinde merkez üssü Kahramanmaraş olan depremlerin etkileri de incelenmeye çalışılmıştır. Depremlerin etkileri zaman geçtikçe daha fazla açığa çıkacaktır ancak depremlerin verdiği zararlar üzerinden öngörülerde bulunulabilir. Bu araştırmada Adana'da tarımsal yapının son yıllardaki seyri üzerinde depremlerin olası etkileri de öngörülmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda önümüzdeki dönemde gıda enflasyonun artacağı, tarım sektöründe çalışanların reel ücretlerinin düşeceği, çok boyutlu kırsal yoksulluğun artacağı ve tarımsal dış ticaret açığının artabileceği tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adana, Tarım, 6 Şubat Depremleri

Agrıculture in Adana and February 6, 2023 Earthquakes

Abstract

With this research, in the light of the developments that have occurred in recent years and are thought to be effective on Adana Agriculture, the changes seen in the agricultural structure in Adana and the current situation of Adana's agricultural structure have been revealed. For this purpose, the effects of the earthquakes with the epicenter in Kahramanmaraş on February 6, 2023, which are expected to have the most impact on the current situation of Adana agriculture, were also tried to be examined. The effects of earthquakes will become more evident as time goes by, but predictions can be made based on the damage caused by earthquakes. In this research, the possible effects of earthquakes on the course of agricultural structure in Adana in recent years were tried to be predicted. As a result of the study, it is estimated that food inflation will increase in the coming period, real wages of workers in the agricultural sector will decrease, multidimensional rural poverty will increase and the agricultural foreign trade deficit may increase.

Key Words: Adana, Agriculture, February 6 Earthquakes

1. Giriş

Türkiye tarımsal üretiminde en verimli bölgelerinden birisi Çukurova Bölgesi'dir. Çukurova Bölgesi, tarımsal üretim için, toprak, su ve iklim gibi doğal kaynakların en uygun olduğu birkaç bölgeden birisidir. Bölge merkezinde Adana'nın yer aldığı, Osmaniye ve Mersin illerinin de bir kısmının içerildiği bir coğrafyaya yayılmıştır. Ancak Çukurova Bölgesi'nin büyük bölümünü Adana oluşturmaktadır.

Adana pek çok tarımsal üründe, ülke ortalamasının üzerinde verimliliğe sahiptir. Ayrıca ülke ortalamasının üzerinde işletme büyüklüğüne sahip bölgede, genellikle tarla tarımı yapılmakta ve yoğun girdi ve mekanik güç kullanılmaktadır.

Tarımsal üretimin tarihi uzun yıllara dayanan Adana, Türkiye'nin doğu bölgelerinden hem tarımsal amaçlı hem de kalıcı göç almaktadır. Son yıllarda Suriye'de yaşanan gelişmeler, Adana'nın Suriyeli mültecilerin sığındığı başlıca şehirlerden biri olması, bu mültecilerin çoğunlukla tarımsal üretimde işgücü olarak çalışmaları, bölgenin tarımsal

yapısı üzerinde etkili olmuştur. Bütün bunların yanı sıra Türkiye genelindeki tarımsal politika uygulamalarının en etkili olduğu tarımsal havzaların başında Adana gelmektedir.

Tarımsal açıdan böylesine önemli bir bölgede 6 Şubat 2023 günü, ilki saat 04.17 Pazarcık merkezli ve 7,7 Mw büyüklüğünde, ikincisi yaklaşık 9 saat sonra Elbistan merkezli 7,6 Mw büyüklüğünde iki büyük deprem gerçekleşmiştir. Bu deprem Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en büyük ikinci depremidir. Resmi verilere göre 51.000 insan yaşamını yitirmiştir. Deprem 11 ilde can ve mal kaybına yol açmıştır.

Bu çalışmanın amacı geçtiğimiz yıllarda yaşanan ve Adana Tarımı üzerinde etkili olduğu düşünülen gelişmeleri 6 Şubat 2023 günü gerçekleşen depremin etkileri de göz önüne alınarak değerlendirmektir. Adana tarımsal yapısının mevcut durumunu ortaya koymak, son yıllardaki eğilimleri tespit etmek ve yaşanan deprem felaketinin mevcut duruma ve eğilimlere olası etkilerinin ortaya koymak, Adana kamuoyu ve politika yapıcılar için kullanışlı bilgiler üretecektir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Türkiye'de ve Adana'da tarımsal yapıyı ve son yıllarda tarımsal yapıda gözlemlenen değişimleri incelemek için ikincil verilerden ve raporlardan yararlanılmıştır. Çalışmada kullanılan ikincil veriler FAO, TÜİK, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı gibi ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlardan elde edilmiştir. 6 Şubat depreminin etkilerini değerlendirmek için ise Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının (SBB) "2023 Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu" ve TEPAV'ın (Türkiye Ekonomik Araştırmalar Vakfı) "2023 Yılında Gerçekleşen Kahramanmaraş Merkezli Depremin Etkileri ve Politika Önerileri" başlıklı çalışmasından yararlanılmıştır. Ayrıca bu ve benzer konularda yayınlanmış tezler ve makaleler de incelenmiştir.

Araştırma kapsamında derlenen ikincil veriler 2007-2008 yıllarından başlamaktadır. Bunun nedeni, Adana iline dair sağlıklı verilerin, ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından bu yıllarda yayınlanmaya başlanmasıdır.

3. Araştırma Bulguları

3.1. Demografik Yapı

Türkiye'nin toplam nüfusu, 2022 yılı itibariyle 85,2 milyondur. Adana'nın toplam nüfusu ise 2,2 milyon kadardır. Geçtiğimiz son 16 yılda Türkiye'nin nüfusu yaklaşık %21 oranında artarken, Adana'nın nüfusu yaklaşık %13 oranında artmıştır.

Çizelge 1. Türkiye ve Adana'nın Nüfus Verileri

Yıllar	Türkiye		Adana	
	Toplam	Değişim (%)	Toplam	Değişim (%)
2007	70.586.256	100	2.006.650	100
2008	71.517.100	101	2.026.319	101
2021	84.680.273	120	2.263.373	113
2022	85.279.553	121	2.274.106	113

Kaynak: TÜİK, 2023

Türkiye'de 2013 yılındaki "Kent" ve "Kır" tanımlarında yaşanan değişime kadar, Türkiye nüfusunun yaklaşık %22'si, Adana nüfusunun ise yaklaşık %11'i kırsal alanda yaşamakta idi.

Çizelge 2. Türkiye ve Adana'nın Nüfus Artış Hızları ve Nüfus Yoğunlukları

Yıllar	Türkiye'nin Nüfus Artış Hızı	Adana'nın Nüfus Artış Hızı	Türkiye'nin Nüfus Yoğunluğu	Adana'nın Nüfus Yoğunluğu
2007	-	-	91,70	144,20
2008	13,10	9,80	92,90	145,60
2021	12,67	2,06	110,03	162,66
2022	7,05	4,73	110,81	163,43

Kaynak: TÜİK, 2023

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi Adana'nın nüfus artış hızı, Türkiye'nin nüfus artış hızının altındadır. Son 16 yıl içerisinde Türkiye'nin ortalama nüfus artış hızı %13 dolaylarında iken, Adana'nın nüfus artış hızı ortalama %8 dolaylarındadır. Ayrıca Adana nüfus yoğunluğu bakımından Türkiye'nin yaklaşık 1,5 katı bir yoğunluğa sahiptir.

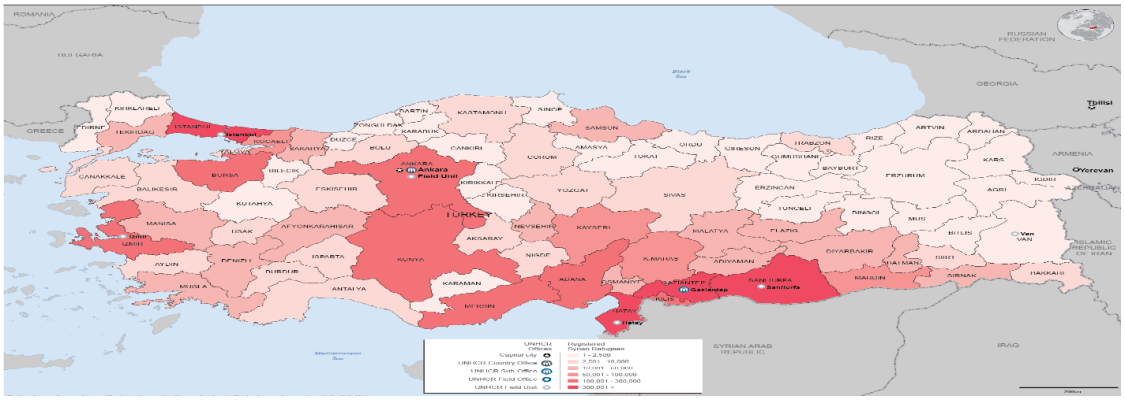
Çizelge 3. Adana'nın Göç Verileri

Yıllar	Adana'nın Aldığı Göç	Adana'nın Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı
2007-2008	45.493	58.316	-12.823	-6,3
2008-2009	53.685	54.109	-424	-0,2
2020-2021	53.649	65.628	-11.979	-5,3
2021-2022	55.018	62.156	-7.138	-3,1

Kaynak: TÜİK, 2023

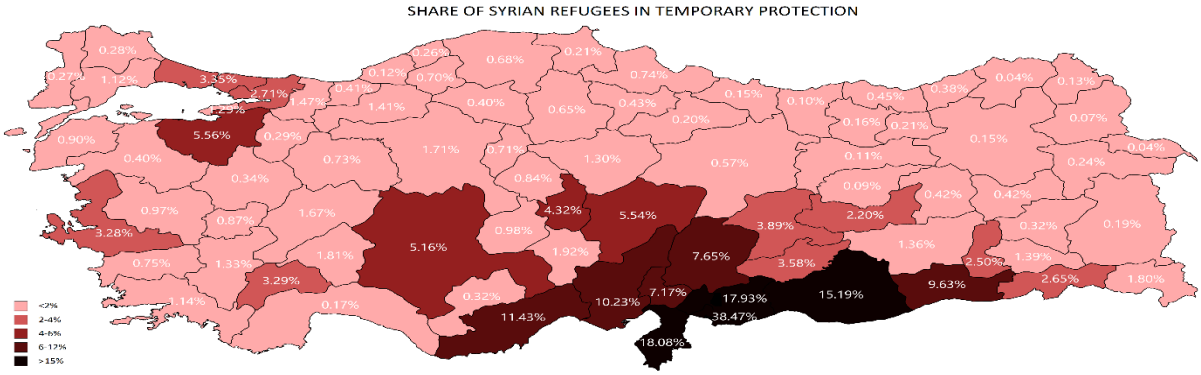
Adana ilinin göç alma ve verme durumunu incelediğimizde ortaya çıkan tablo, Adana'nın göç veren bir il niteliğinde olduğunu göstermektedir. İncelenen son 16 yıl içerisinde Adana'nın verdiği göç miktarı, aldığı göç miktarının her zaman üzerinde olmuştur. Ortalama olarak Adana yılda yaklaşık 10.000 kişi göç vermektedir. Adana ili genellikle eğitimli insan göçü vermektedir.

Son yıllarda Suriye'de yaşanan gelişmeler, Türkiye'nin pek çok Suriyeli mülteciye ev sahipliği yapmaya başlaması, Türkiye'nin Suriye sınırındaki ve sınıra yakın şehirlerindeki demografik yapıyı etkilemiştir. Yukarıdaki demografik verilere Adana'ya yerleştirilen Suriyeli göçmenlerin sayısı dâhil değildir.



Şekil 1. Türkiye'deki Suriyeli Göçmen Sayısı (Mülteciler Derneği, 2023)

Adana ilindeki toplam sayı kesin olarak bilinmemekle birlikte, Göç İdaresi Başkanlığı'nın 13 Temmuz 2023 tarihli verilerine göre Adana'daki Suriyeli göçmen sayısı yaklaşık 239.766'dır. (Mülteciler Derneği, 2023).



Şekil 2. Suriyeli Göçmenlerin Şehir Nüfuslarına Oranları (Mülteciler Derneği, 2023)
Adana'daki kayıtlı olan Suriyeli göçmenlerin nüfusa oranı ise yaklaşık olarak %10'dur. Adana ili oransal olarak en çok Suriyeli göçmen barındıran 6. şehir konumundadır.

3.2. Tarımsal Arazi Varlığı

2022 yılı itibariyle Türkiye'nin toplam tarım alanı yaklaşık 238 milyon dekardır. Adana'nın ise yaklaşık 5 milyon dekardır. Bu değer ile Adana, Türkiye'nin toplam tarım alanı içerisindeki payı yaklaşık %2 dolaylarındadır. Bunun yanı sıra Adana'nın tarım alanlarının büyük bölümünün ovada olması, sulanabilir olması ve pek çok tarımsal üründe Türkiye ortalamasının üstünde verimliliğe sahip olması, Adana'nın Türkiye tarımı için ne kadar önemli bir yer teşkil ettiğinin göstergesidir.

Çizelge 4. Türkiye ve Adana'nın Tarımsal Arazi Varlığı ve Kullanımı

Adana'nın Tarım Alanları (Dekar)					
Yıllar	**Toplam alan**	**Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı**		**Sebze Bahçeleri Alanı**	**Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı**
		Ekilen Alan	**Nadas**		
2007	5.542.654	4.697.768	51.350	284.929	508.607
2008	5.554.267	4.619.870	78.383	320.589	535.425
2021	4.871.854	3.578.131	78.930	313.213	900.310
2022	5.046.224	3.687.328	61.283	258.222	1.038.031
Türkiye'nin Tarım Alanları (Dekar)					
Yıllar	**Toplam alan**	**Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı**		**Sebze Bahçeleri Alanı**	**Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı**
		Ekilen Alan	**Nadas**		
2007	248.870.000	169.450.000	42.190.000	8.150.000	29.090.000
2008	245.050.000	164.600.000	42.590.000	8.360.000	29.500.000
2021	234.730.000	160.620.000	30.590.000	7.550.000	35.910.000
2022	238.640.000	165.100.000	29.600.000	7.180.000	36.710.000

Kaynak: TÜİK, 2023

Çizelge 4'te de görüldüğü gibi, 2022 yılı itibariyle Türkiye'nin toplam 238 milyon dekar olan tarımsal arazi varlığının yaklaşık 165 milyon dekarında tahıl tarımı yapılmakta, yaklaşık 30 milyon dekarı nadasa bırakılmakta, yaklaşık 7 milyon dekarını sebze bahçeleri oluşturmakta, yaklaşık 36 milyon dekarını meyveler, içecek ve baharat

bitkileri oluşturmaktadır. Adana'nın ise yaklaşık 5 milyon dekar tarımsal arazi varlığı bulunmaktadır. Bunun yaklaşık 3,6 milyon dekarlık kısmında tahıl tarımı yapılmakta, 61 bin dekarlık kısmı nadasa bırakılmakta, 258 bin dekarlık kısmını sebze bahçeleri, yaklaşık 1 milyon dekarlık kısmını ise meyve, içecek ve baharat bitkileri oluşturmaktadır.

Çizelge 5. Türkiye ve Adana'da Tarımsal Arazi Varlığı Değişimi

Yıllar	Kaybedilen Tarım Alanları (Dekar)		Kaybedilen Tarım Alanları (%)	
	Adana	Türkiye	Adana	Türkiye
2007-2022	- 496.430	- 10.230.000	9	4

Kaynak: TÜİK, 2023

Geçtiğimiz son 16 yıl içerisinde Türkiye'de toplam tarım alanlarının yaklaşık 10 milyon dekarı tarım dışına çıkmıştır. Bu olgunun bir yansıması da Adana'nın tarımsal arazi varlığında görülmektedir. Son 16 yıl içerisinde Adana'da toplam tarım alanlarının yaklaşık 496 bin dekarı tarım dışına çıkmıştır. Türkiye geneli için Tarım dışına çıkan arazilerin oranı yaklaşık %4 iken, Adana için bu oran yaklaşık %9'dur.

3.3. Hayvan Varlığı

2022 yılı itibariyle Türkiye'nin toplam büyükbaş hayvan sayısı yaklaşık 17 milyon iken, küçükbaş hayvan sayısı yaklaşık 56 milyon dolaylarındadır. Adana ilinde ise, 2022 yılı itibariyle, büyükbaş hayvan sayısı yaklaşık 242 bin iken, küçükbaş hayvan sayısı 1 milyon dolaylarındadır. Bu değerler ışığında Adana, büyükbaş hayvan varlığında, Türkiye'nin yaklaşık %1,4'lük, küçükbaş hayvan varlığında ise yaklaşık %1,9'luk bir kısmına ev sahipliği yapmaktadır.

Çizelge 6. Türkiye'de ve Adana'da Hayvan Varlığı ve Değişimi

Yıllar	Toplam Hayvan Sayıları (Baş)				Adana'nın Payı (%)	
	Adana		Türkiye			
	Büyükbaş	Küçükbaş	Büyükbaş	Küçükbaş	Büyükbaş	Küçükbaş
2007	158.944	352.672	11.121.458	31.748.651	1,4	1,1
2008	163.091	331.676	10.946.239	29.568.152	1,5	1,1
2021	266.601	1.116.289	18.036.117	57.519.204	1,5	1,9
2022	242.412	1.052.018	17.023.791	56.265.750	1,4	1,9

Kaynak: TÜİK, 2023

2010 yılında Türkiye çapında yaşanan kırmızı et fiyatlarındaki ani artışlarla birlikte, Türkiye'de hayvancılık alanında özel önemler geliştirilmiştir. Uygulanmaya başlayan yeni politikalarla birlikte Türkiye hayvan varlığında görülen artışlar, Adana özelinde de gözlenmektedir.

3.4. Tarımsal Üretim

Türkiye üretilen belli başlı tarımsal ürünlerde, Adana'nın yüksek oranlarda katkısının olduğu görülmektedir. 2022 yılı itibariyle Adana, Türkiye'nin mısır üretimini %10,5'ini, soya üretiminin %56,7'sini, yerfıstığı üretiminin %49,7'sini, ayçiçeği üretiminin %8,7'sini, pamuk üretiminin %5,3'ünü, patates üretiminin %3,9'unu, kavun üretiminin %7,3'ünü, karpuz üretiminin %18'ini, portakal üretiminin %25'ini, mandalina üretiminin %39,9'unu, limon üretiminin %31,8'ini, nar üretiminin %12,9'unu gerçekleştirmektedir.

Çizelge 7. Türkiye'de ve Adana'da Tarımsal Üretim

Türkiye'de Seçilmiş Ürünlerde Üretim (Ton)															
Yıllar	**Buğday**	**Mısır**	**Soya**	**Yer Fıstığı**	**Ayçiçeği**	**Pamuk (Kütlü)**	**Patates**	**Kavun**	**Karpuz**	**Portakal**	**Mandalina**	**Limon**	**Nar**	**Şeftali**	**Zeytin**
2007	17.234.000	3.535.000	30.666	86.409	854.407	2.275.000	4.227.726	1.661.130	3.796.680	1.426.965	744.339	651.767	106.560	539.435	1.075.854
2008	17.782.000	4.274.000	34.461	85.274	992.000	1.820.000	4.196.522	1.749.935	4.002.285	1.427.156	756.473	672.452	127.760	551.906	1.464.248
2021	17.650.000	6.750.000	182.000	234.167	2.415.000	2.250.000	5.100.000	1.638.638	3.468.717	1.742.000	1.819.000	1.550.000	647.676	891.857	1.738.680
2022	19.750.000	8.500.000	155.000	186.340	2.550.000	2.750.000	5.200.000	1.587.230	3.394.783	1.322.000	1.865.000	1.323.000	681.460	1.008.185	2.976.000
Adana'da Seçilmiş Ürünlerde Üretim (Ton)															
Yıllar	**Buğday**	**Mısır**	**Soya**	**Yer Fıstığı**	**Ayçiçeği**	**Pamuk (Kütlü)**	**Patates**	**Kavun**	**Karpuz**	**Portakal**	**Mandalina**	**Limon**	**Nar**	**Şeftali**	**Zeytin**
2007	901.671	1.013.099	8.930	30.256	64.535	243.431	140.410	96.690	678.730	357.040	258.057	78.257	2.962	12.920	21.381
2008	898.246	1.036.626	12.220	34.819	65.292	224.099	146.610	101.390	820.855	312.951	247.930	62.373	2.948	11.407	16.511
2021	707.343	810.145	114.285	116.917	201.366	113.689	224.794	196.147	689.212	318.990	652.811	405.773	83.889	12.688	21.000
2022	537.941	888.348	87.915	92.539	222.682	144.471	201.362	116.101	610.855	330.764	743.619	421.307	88.231	16.550	63.829
Seçilmiş Ürünlerde Adana'nın Payı (%)															
Yıllar	**Buğday**	**Mısır**	**Soya**	**Yer Fıstığı**	**Ayçiçeği**	**Pamuk (Kütlü)**	**Patates**	**Kavun**	**Karpuz**	**Portakal**	**Mandalina**	**Limon**	**Nar**	**Şeftali**	**Zeytin**
2007	5,2	28,7	29,1	35,0	7,6	10,7	3,3	5,8	17,9	25,0	34,7	12,0	2,8	2,4	2,0
2008	5,1	24,3	35,5	40,8	6,6	12,3	3,5	5,8	20,5	21,9	32,8	9,3	2,3	2,1	1,1
2021	4,0	12,0	62,8	49,9	8,3	5,1	4,4	12,0	19,9	18,3	35,9	26,2	13,0	1,4	1,2
2022	2,7	10,5	56,7	49,7	8,7	5,3	3,9	7,3	18,0	25,0	39,9	31,8	12,9	1,6	2,1

Kaynak: TÜİK, 2023

3.5. 6 Şubat 2023 Depremlerinin Tarıma Etkileri

Adana'nın da üzerinde olduğu Doğu Anadolu Fay hattında 06.02.2023 tarihinde iki büyük deprem gerçekleşmiştir. Bu depremlerden 7,7 Mw büyüklüğünde olan ilki Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en büyük 2. depremidir. Bu depremler Türkiye'de 11 ili ve komşu ülke Suriye'yi etkilemiştir. Resmi verilere göre Türkiye'de 51.000, Suriye'de 6.000 insanın ölümüne neden olmuştur. Bu depremlerin hissedildiği yerler arasında, Adana ve Elazığ nispeten daha az etkilenen illerdendir.

6 Şubat depremlerinin verdiği zararlarla ilgili olarak çeşitli raporlar yayınlanmıştır. Cumhurbaşkanlığına bağlı Strateji ve Bütçe Başkanlığının (SBB) yayınladığı "2023 Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu" depremlerin zararlarını kamuoyu ile paylaşmaya yönelik olarak açıklanan ilk çalışmalardandır. Bu rapora göre 6 Şubat depremlerinin Türkiye Cumhuriyetine verdiği toplam zarar 103,6 milyar $ civarındadır. Bu miktarın 57 milyar $ kadarı konut zararıdır. Raporda, depremlerin özel olarak tarım sektörüne verdiği zarar ise yaklaşık 24 milyar TL olduğu belirtilmiştir. 13.284 hayvan barınağı yıkılmış, 815.000 hayvan ve 5.750 adet kovan telef olmuştur. Hayvan sağlığı hizmetleri aksamış ve tedarik zincirleri kopmuştur. Bitkisel üretim alanında ise depolar, paketleme tesisleri, sulama altyapısı, alet ve makineler zarar görmüştür. (SBB, 2023). Ancak raporda depremlerin tarım sektörüne verdiği zararlar oldukça genel olarak değerlendirilmiş, tam bir ayrıştırılma yapılmamıştır. Bu ve benzer raporların değerlendirilmesi ve yorumlanmasıyla depremlerin tarım sektörüne verdiği zararın yaklaşık 5-6 milyar $ olduğu tahmin edilebilir (Şengül, 2023).

Depremlerin zararlarına dair yayınlanan bir başka çalışmada Türkiye Ekonomik Araştırmalar Vakfı (TEPAV) tarafından kamuoyu ile paylaşılmıştır. "2023 Yılında Gerçekleşen Kahramanmaraş Merkezli Depremin Etkileri ve Politika Önerileri" başlıklı raporda, Türkiye ekonomisinin için tahmin edilen 2023 büyüme oranının depremler nedeniyle %1,2 azalacağı öngörülmüştür. Depremin etkilediği 11 ilin kalkındırılması için ise 5 yıl içinde 150 milyar $ kaynağa ihtiyaç duyulacağı raporda belirtilen önemli hususlardandır (TEPAV, 2023).

6 Şubat depremlerinin en yıkıcı etkilerinin kentsel alanlarda görüldüğü aşikârdır. Ancak gerek Türkiye'de yıllardır sürmekte olan tarım alanlarının amaç dışı kullanımı (son 16 yılda tarım dışına çıkan alan miktarı 10 milyon dekardır), gerekse yıkılan konutların yenilerinin tarım alanlarına yapımı nedeniyle, 6 Şubat depremlerinin tarım sektörüne de ağır darbeler vurduğu görülmektedir. Bu nedenle depremlerin tarım sektörüne etkileri ortaya konmalıdır.

6 Şubat depremlerin yaşandığı 11 il Türkiye GSYH'sinin yaklaşık %9'unu, tarımsal üretim değerinin yaklaşık %15'inin, bitkisel üretim değerinin yaklaşık %21'ini, tarımsal ihracatın yaklaşık %22'sini gerçekleştirmektedir. Ayrıca bu bölgede Türkiye nüfusunun yaklaşık %17'sini, büyükbaş hayvan varlığının %12'sini, küçükbaş hayvan varlığının %18'ini barındırmaktadır. Gaziantep hariç geriye kalan 10 ilde tarımın, il ekonomisindeki payı Türkiye ortalamasının üzerindedir. Türkiye'nin tarım arazilerinin %17'si deprem bölgesinde bulunmaktadır. 2022 yılı itibarıyla Türkiye'de meyvecilik yapılan alanların yüzde 26'sı, tarla tarımı alanının yüzde 16,2'si bu illerde bulunmaktadır. Ayrıca bölge Türkiye yıllık yağış havzası alanlarının %30'una ve yıllık akış miktarının %40'ına sahiptir. Türkiye'de Kamu kaynakları ile sulamaya açılan alanların %27'si bu bölgededir. Bölge, kayısı, badem, nar, narenciye, yer fıstığı, Antep fıstığı, pamuk, buğday, mısır, soya ve zeytin üretimi açısından Türkiye tarımında önemli bir yere sahiptir (SBB, 2023).

Depremlerin yaşandığı bu 11 ilde yaklaşık 2 milyon insanın kırsal alanda yaşadığı tahmin edilmektedir. Bunun yanı sıra göçmen nüfusun en yoğun olduğu, mevsimlik tarım işçiliğinin önemli bir tarımsal işgücü olduğu bölge de, depremler sadece ekonomik değil sosyolojik zararlara da yol açmıştır. Bölge de 2021 verilerine göre, bölgede kişi başına düşen GSYH 5924 $ ile Türkiye ortalamasının oldukça altındadır (Şengül, 2023). Dolaysıyla bölgede zaten hali hazırda var olan göreli yoksulluğun, depremlerin etkisi ile daha da derinleşeceği öngörülmektedir.

4. Sonuç

Türkiye tarımı için Adana'nın oldukça önemli olduğu aşikârdır. Özellikle bitkisel üretimde, en temel birkaç üründe Adana'nın Türkiye içerisindeki üretim payı oldukça yüksektir. Ancak bu durum Adana'nın mevcut tarım

potansiyelinin değerlendirildiği yönünde yanlış bir kanı yaratmamalıdır. Adana'nın verimli tarımsal arazi varlığı, doğal kaynak zenginliği, ekolojik avantajları gerektiği kadar değerlendirilmemektedir. Adana genelinde yaygın olarak mono kültür tarla tarımının yapılması bunun en önemli kanıtıdır. Yoğun aile işgücüne ve teknolojiye dayalı, katma değeri yüksek örtü altı tarımı, organik tarım, sebze ve meyve yetiştiriciliği gibi tarımsal faaliyetlerin görece geri planda olması bu sorunu derinleştirmektedir. Ayrıca aşırı ilaç ve gübre kullanımı, mazot maliyetinin yıllar içerisinde gösterdiği artıştan bağlı olarak üreticilerin toprak işleme masraflarını düşürmek amacıyla anız yakmaları toprak canlılığını ve verimliliğinin sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bütün bunların yanı sıra, Adana'nın sahip olduğu tarımsal arazi varlığının, Türkiye ortalamasının yaklaşık 2 katı bir hızla azalıyor olması, gelecekte önemli sorunlar doğacağına işaret etmektedir. Böylesine değerli bir tarımsal potansiyelin böylesine hızlı kaybediliyor olması bir an önce durdurulması gereken bir olgudur. Ayrıca hayvansal üretim ile bitkisel üretimi birbirlerini ekolojik olarak tamamlamaktadırlar. Adana özelinde bu tamamlayıcı ilişkinin hayvancılık ayağı oldukça eksiktir. Bu durum Adana'da endüstriyel tarımı desteklemekte ve olumsuz çevresel etkilere neden olma potansiyeli taşımaktadır. Adana'da hayvancılığın geliştirilmesi üretici ailelere gelir katkısı sağlayacağı gibi, bölge ekolojisini de olumlu etkileyecektir.

6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan depremlerin yukarıda özetlenen etki göz önüne alındığında tarımsal üretimde bir arz açığı ve buna bağlı olarak bir gıda enflasyonu yaratacağı tahmin edilebilir. Tedarik zincirlerinin zarar görmesi nedeniyle tarım dışı sektörlere de olumsuz etkileri olacağı beklenmektedir. Tarım emekçilerinin aynı zamanda toplumun en yoksul kesimlerinden biri olması dikkate alındığında, deprem sonrasında reel ücretlerin azalacağı ve yoksulluğun derinleşeceği öngörüsünün bölgede kırsalında önemli toplumsal etkiler yaratması muhtemeldir. Özellikle Adana'da ikamet eden göçmen nüfusun genellikle tarım sektöründe çalıştığı gerçeği, depremlerin yarattığı bu toplumsal etkileri derinleştirecek ve çeşitlendirecektir. Adana tarımsal üretimi içinde ihracata yönelik ürünlerin payının yüksek olması, depremlerin yarattığı olumsuz etkilerden birinin de ihracat gelirlerinde düşüş yaşanabileceği gerçeğini göz önüne sermektedir.

Bütün bu parametreler değerlendirildiğinde Adana özelinde oldukça farklı olguların iç içe olduğu ve bazı olumsuz eğilimlerin depremlerin etkisiyle daha da büyük ve karmaşık sorunlara yol açacağı ortadadır. Bu derece karmaşık sorunların (ekonomik, teknik, sosyolojik vb.) çözümlerine dair parçalı ve tekil önerilerin işe yaramayacağı tahmin edilebilir. Bu durumda Adana tarımına dair geliştirilecek bütün politika önerileri şehrin tamamını kapsayan bütüncül uygulamalar içermelidir.

Kaynaklar

Mülteciler Derneği, 2023, Türkiye'deki Suriyeli Sayısı Ağustos 2023, https://multeciler.org.tr/turkiyedeki-suriyeli-sayisi/ (Erişim Tarihi: Ağustos 2023)

SBB, 2023, 2023 Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu, https://www.sbb.gov.tr/2023-kahramanmaras-ve-hatay-depremleri-raporu/ (Erişim Tarihi: Ağustos 2023)

Şengül, H., 2023, 6 Şubat 2023 Depremleri ve Bölge Tarımına Etkileri, TMMOB ZMO Adana Şubesi, 6. sayı, Haziran 2023, Adana.

TEPAV, 2023, 2023 Yılında Gerçekleşen Kahramanmaraş Merkezli Depremin Etkileri ve Politika Önerileri https://www.tepav.org.tr/tr/haberler/s/10547#:~:text=2023%20y%C4%B1l%C4%B1nda%20ekonomik%20b%C3%BCy%C3%BCmenin%2C%20deprem,geni%C5%9F%20bir%20bantta%20de%C4%9Fi%C5%9Fiklik%20g%C3%B6sterecektir (Erişim Tarihi: Ağustos 2023)

TUİK, 2023, Bitkisel Üretim İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: Ağustos 2023)

Depremlerde Gıda Tedariki, Gıda Güvencesi ve Gıda Dayanışmasına Dair

Deneyimler ve Saha Gözlemleri

İbrahim Uğur TOPRAK, TMMOB Gıda MO İzmir Şubesi, iugurtoprak@gmail.com

ÖZET

Depremler önceden bilinemeyen ancak alınacak önlemlerle oluşabilecek olumsuz sonuçları en aza indirgenebilecek olaylardır. Barınmayla birlikte en temel ihtiyaçlardan biri olan beslenme ihtiyacı karşılanırken gıda ve su güvenliğinin ve güvencesinin sağlanması elzemdir. Bunun için barınma alanları hazırlanırken beslenme noktaları da eşzamanlı oluşturulmalıdır. Bu süreçte gıda güvenliğini tehlikeye atmamak adına ilgili kurumlardan gıda mühendisi desteği alınmalıdır. Depremlerin ardından gelebilecek yardımların tam anlamıyla koordine olmaması sonucu oluşabilecek gıda güvenliği sorunları ve israfı önlemek adına yardımlar mutlaka tek merkezden yönetilmelidir. Ayrıca gerekli gıda ve su güvenliği şartları sağlanmadığı takdirde, afetin yaraları henüz sarılmaya çalışılırken olası bir gıda zehirlenmesi vakası sonucu can kaybı yaşanabilir. Can kaybı yaşanmasa da, gıda zehirlenmesinin önemli belirtilerinden olan ishal ve kusma görülmesi bile, teknik altyapının eksik olduğu seyyar duş ve tuvalet imkanları dolayısıyla salgına sebebiyet verebilir. Bu durum çok önemli bir halk sağlığı sorununu doğurabilir. Bu gibi durumlara maruz kalmamak için gerekli önlemler en başta alınmalıdır. Deprem sonrası tarım arazileri ile meralar üzerine geçici ve/veya kalıcı konut yapılmamalı, yıkım sonrası enkazlar bu alanlara ya da yakınlarına dökülmemelidir. Tarım arazisi ve meralarda hasar tespiti hızlıca yapılıp, hasat zamanı ise ürünler hasat edilmeli. Belediyelere ait Deprem Master Planında Acil (Afet Sırasında) Planlama Etkinlikler kapsamında afetzede ve yardım ekipleri için gıda ve su güvenliği ile güvencesinin sağlanması geniş kapsamlı olarak ele alınmalıdır. Sağlıklı, güvenilir gıda ve temiz suya erişimin bir insan hakkı olduğu unutulmamalı, depremden sağ kurtulmuş insanlar ve afet alanlarında çalışan arama kurtarma ekipleri gıda güvenliği kaynaklı bir riske maruz bırakılmamalıdır.

Anahtar Sözcükler: Deprem, Dayanışma, Gıda Tedariki, Gıda Güvencesi, Gıda Güvenliği, Su Güvenliği,

ABSTRACT

Natural disasters are events that cannot be predicted in advance, but whose negative consequences can be minimized by taking precautions. While meeting the need for nutrition, which is one of the most basic needs along with shelter, it is essential to ensure food and water safety and security. For this reason, while shelter areas are being prepared, feeding points should also be created simultaneously. In order not to endanger food safety in this process, food engineer support should be received from relevant institutions. Aid must be managed from a single center in order to prevent food safety problems and waste that may occur as a result of not fully coordinating the aid that may come after earthquakes. In addition, if the necessary food and water safety conditions are not met, loss of life may occur as a result of a possible case of food poisoning while the wounds of the disaster are still being healed. Even if there is no loss of life, diarrhea and vomiting, which are important symptoms of food poisoning, may cause an epidemic due to the lack of technical infrastructure and portable shower and toilet facilities. This situation may cause a very important public health problem. Necessary precautions should be taken in the first place to avoid being exposed to such situations. Temporary and/or permanent housing should not be built on agricultural lands and pastures after an earthquake, and post-destruction debris should not be dumped in or near these areas. Damage assessment should be done quickly in agricultural lands and pastures, and the products should be harvested at harvest time. Ensuring food and water safety and security for disaster victims and aid teams should be addressed comprehensively within the scope of Emergency (During Disaster) Planning Activities in the Earthquake Master Plan of Municipalities. It should not be forgotten that access to healthy, safe food and clean water is a human right, and people who survived the earthquake and search and rescue teams working in disaster areas should not be exposed to a risk related to food safety.

Keywords: Natural disasters, solidarity, food supply,food security, food safety, water safety

1. GİRİŞ

Depremler doğa olaylarıdır, doğa olaylarının felakete dönüşmemesiyse doğru politika ve önleyici eylem planlarına bağlıdır. Depremlerin hemen sonrasında acil durum eylem planlarının uygulanması gerekmektedir. Bununla birlikte beslenme, barınma ve sağlık alanları kendi standartlarına uygun şekilde yürütülmesi gereken kritik süreçlerdir. Tespit edilen hasar, çok geniş bir alanda hissedilen ve büyük bir alanı etkileyen yer hareketinin ivme hızları ve yer değiştirmelerinin çok yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı gün içerisinde oluşan büyük depremler, özellikleri ve sonuçları itibariyle depremler tarihine geçecek niteliktedir. Depremler doğa olaylarıdır, doğa olaylarının felakete dönüşmemesiyse doğru politika ve önleyici eylem planlarına bağlıdır. Depremlerin hemen sonrasında acil durum eylem planlarının uygulanması gerekmektedir. Bununla birlikte beslenme, barınma ve sağlık alanları kendi standartlarına uygun şekilde yürütülmesi gereken kritik süreçlerdir(Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Gıda Mühendisleri Odası [TMMOB Gıda MO] Kahramanmaraş Merkezli Depremler Ön Gözlem Raporu, 2023).

Doğal afetler esnasında afetzedeler ve onları kurtarmak için alanda çalışanlar ve gönüllüler için güveli gıda ve su temini, barınma ve temizlik en önemli ihtiyaçlar arasında sayılabilmektedir (TMMOB Gıda MO İzmir Şubesi Yönetim Kurulu, 2020). Afet durumunda güvenilir gıda ve suyun temininde ve afet bölgesinde gıda organizasyonu sağlayacak personel seçiminde diyetisyen, doktor, ebe-hemşire vb. sağlık personelinin yanında mutlaka gıda mühendisleri de bulunmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2007; TMMOB GıdaMO İzmir Şubesi YK, 2020).

2. TMMOB GIDA MÜHENDİSLERİ ODASI 6 ŞUBAT 2023 KAHRAMANMARAŞ MERKEZLİ DEPREMLER ÖN GÖZLEM RAPORU

06 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen Kahramanmaraş Pazarcık 7.7 ve Elbistan 7.6 merkezli depremler büyüklüğü ve etkilediği alan bakımından Cumhuriyet tarihinin en büyük doğal afetlerinden kabul edilmektedir. Bu depremler dizisi büyük kayıp ve yıkımlara neden olmuştur. (TMMOB Gıda MO Kahramanmaraş Merkezli Depremler Ön Gözlem Raporu, 2023).Böyle doğal afetlerde barınmayla birlikte en temel ihtiyaçlardan biri olan beslenme ihtiyacı da karşılanmalı ve bu ihtiyaç karşılanırken gıda ve su güvenliğinin sağlanması da elzem olmalıdır. Bunun için doğal afet bölgelerinde barınma alanları hazırlanırken gıda tüketim alanları da eşzamanlı olarak oluşturulmalıdır. Bu süreçte gıda alanlarının oluşturulması, düzeninin sağlanması amacıyla ve alandaki gıda güvenliğini tehlikeye atmamak adına ilgili kurumlardan mutlaka gıda mühendisi desteği alınması gerekmektedir (TMMOB GıdaMO İzmir Şube YK, 2020).

Deprem gibi doğal afetlerin ardından birçok bireysel ya da kurumsal yardımsever afetzedelerin ihtiyaçlarını karşılamaya ve destek olmaya çalışmaktadır. Ancak bu yardımseverlerin tam anlamıyla koordine olamaması sonucu ihtiyaçtan fazla yardım toplanmakta ve bunun sonucunda da özellikle çabuk bozulabilecek gıda ürünlerinde fazlaca israf gözlenmektedir. Afet bölgelerinde oluşabilecek bu israfı önlemek adına yardımlar mutlaka tek merkezden yönetilmelidir. Ayrıca gerekli gıda ve su güvenliği şartları sağlanmadığı takdirde, depremin yaraları henüz sarılmaya çalışılırken olası bir gıda zehirlenmesi vakası sonucu can kaybı yaşanabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Böyle durumların neticesinde herhangi bir can kaybı yaşanmasa da gıda zehirlenmesinin önemli belirtilerinden olan ishal ve kusma görülmesi bile, teknik altyapının eksik olmasından (seyyar duş ve tuvaletler) ve hijyen yetersizliğinden dolayı başka bir salgına neden olabilmektedir. Bu durum çok önemli bir halk sağlığı sorununu doğurabilmektedir. Bu gibi durumlara maruz kalmamak için gerekli önlemlerin en başta alınması gerekmektedir (TMMOB GıdaMO İzmir Şubesi YK, 2020).

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kahramanmaraş Merkezli Depremler Ön Gözlem Raporunda bu konu ile ilgili yer alan tespitler ve görseller şöyledir:

- Kamu otoritesi tarafından merkezi bir koordinasyon sağlanamadığı için bölgeye sevk edilecek gıda yardımlarının sevk çıkış noktası, varış noktası, sevke konu malzemelerin içeriğini kapsayan bir prosedürün ve/veya sorumlu kişilerin olmaması/sorumluluklarını yerine getirmemesi ya da olması gerekenden çok geç getirmesi tüm sorunların kaynağını oluşturmuştur.
- Lokal toplanma alanlarında gerekli kontroller ve istifler doğru yapılmadığı için; deprem bölgesinde yeniden bir kontrole (Son Tüketim Tarihi (STT), Tavsiye Edilen Tüketim Tarihi (TETT), açık ambalaj, deforme olmuş ambalaj, evlerde yapılmış konserve, salça, zeytin vb. kontrolleri) ihtiyaç oluşturmuştur.

- Afetin ilk günlerinde; sıcak yemek imalat düzenekleri daha kurulmadan önce, alanda hızlı tüketilebilecek tüketime hazır ambalajlı ürünler vb. dayanıklı gıda maddelerinin alanlara sevkinde aksamalar ve sorunlar yaşanmıştır.
- Koordinasyonsuzluk sebebiyle özellikle dağ köylerinin birçoğuna depremzedeler için temel gıda maddesi, geçimini hayvancılıkla sağlayan insanların hayvanları için yem ulaştırılmamıştır.
- Deprem alanında, koordinasyon merkezlerinde ya da depolama alanlarında depremin ilk 6 gününde gebe, anne, lohusa, yeni doğan bebek ve çocuk beslenmesi için yeterli düzeyde iyi uygulamaya rastlanmamıştır.
- Alanda ve yardım dağıtım alanlarında STT ve TETT geçmiş ürünlerle karşılaşılmıştır.



- Sıcak yemek imalatlarının bir kısmının açık alanlarda gerçekleştirilmesinden dolayı pişirme süreçlerinin enkaz tozları, kirli su sıçraması (tuvalet ve kanalizasyon sistemlerinin çöktüğü düşünüldüğünde bu durum kabul edilebilir sınırların çok üstündedir) ve diğer risk faktörü bulaşanlarına maruz kaldığı görülmüştür.
- Alanlara kurulan mutfak sayılarında da ihtiyaç bölgelerine göre doğru bir yönlendirme olmaması nedeniylegıdaların depremzedelere ulaştırılması konusunda dengesiz bir dağılıma sebep olduğu gözlemlenmiştir.
- Yemek yapımında kullanılan ekipmanların ve imalat alanlarının, hijyen malzemeleri eksikliği sebebiyle dezenfekte edilmediği gözlemlenmiştir. Sahra ve mobil tırlardaki bu problemler, açık alanla temas halindeki mobil çadır mutfaklara nazaran daha az gözlenmiştir.
- Depremzedelerin yeme ihtiyaçlarını karşılamak üzere uygun alan oluşturulmaması; çadırlarında veya boş buldukları herhangi bir alanda (genellikler yerlerde, banklarda, enkaz üzerlerinde vb.) yemeklerini yemek zorunda kalmışlardır. Bu durum enkaz çalışmalarından, tuvalet ihtiyaçlarının görüldüğü alanlardan çok da uzak olmayan yerlerde yemek yenmesine ve bu alanlardaki hastalığa neden olabilecek tüm faktörlere (mikroorganizma, kirlilik, kıl, tüy, dışkı vb.) açık hale getirilmiştir.



- Depremden sonraki ilk 3 günde akan suyun kontrolünü ve analizini sağlayacak bir uygulamaya rastlanmamıştır. Deprem bölgesinde Sağlık Bakanlığı Çevre Sağlığı Birimi klor tabletleriyle yetersiz klorlamanın önüne geçmek için ilave klorlama işlemi yapmış, ama Adıyaman, Malatya ve özellikle de Hatay'da bu işlem için çok geç kalınmıştır.
- Deprem sonrasında ilk 8 günde Tarım ve Orman Bakanlığı yetkilileri tarafından hayvan sağlığı ya da kaybıyla ilgili bir tarama yapılmamıştır. Ölen hayvanların kaydı tutulmamış, sağ kurtulan hayvanlar için yem desteği yapılmamıştır. Yem desteği yapılmayan hayvanların da telef olma riski vardır.

- Çiftçiler ve geçimini hayvancılıkla karşılayanlar deprem bölgesinin tamamında terkedilmişlikle karşı karşıyadır. Bu sürecin devam etmesi durumunda mevcut durumda oluşan maddi kaybın büyüklüğü artmaya devam edebileceği öngörülmektedir.
- Sıcak yemek dağıtımı bazı noktalarda ancak depremin 4. gününden sonra başlamıştır.
- İçilebilir nitelikteki sular depremin 3. gününden sonra alana ulaştırılabilmiştir.
- Öncelikli grupta yer alan depremzedelerin (bebek, hamile, yaşlı ve kronik hastalığı olanlar) beslenme ihtiyaçları 6. günden sonra kısmen karşılanabilmiştir.
- Gönüllü ve arama kurtarma ekiplerinin beslenme sorunları 6. günden sonra çözülebilmiştir.
- Gönüllü ve arama kurtarma ekiplerinin temizlik ve barınma problemleri hala çözülememiştir.
- Gıda depolama alanları belirlenememiş ve uygun depolama koşulları sağlanamamıştır.
- Temel gıda maddelerinin AFAD ve KIZILAY tarafından organize istifi ve dağıtım çalışmaları çok geç başlatılmıştır. Bu sebeplerle koordinasyonunu kendisi sağlayan sivil mekanizmalar tarafından hala destek çalışmaları yürütülmektedir.
- Dağlık bölgelere 4. günden itibaren sadece sivil inisiyatifler vasıtasıyla yardım ulaştırıldığı gözlenmiştir.
- Tuvalet ve temizlik amacıyla kullanılacak temiz suyun alanlara getirilmesi ancak 7. günden sonra sağlanabilmiştir.
- Depremin 6. gününden itibaren bölgeden salgın riskli hastalık haberleri gelmeye başlamıştır.
- Araç eksikliği, koordinasyonsuzluk ve nitelikli kadro eksikliği gözlenmiştir.
- Soğuk zincir ile taşıma ve depolama araçları hala alanın birçok yerine ulaşabilmiş değildir.
- Tarım ve Orman Bakanlığı çevre illerde görev yapan personellerini deprem sahasına geç ve plansız görevlendirmiştir.

3. DEPREMLERDE BARINMA VE/VEYA TOPLANMA ALANLARINDA GIDA VE SU GÜVENLİĞİ İÇİN ALINACAK TEDBİRLERE İLİŞKİN ÖNERİLER

Deprem bölgelerinde gıda ve su güvenliği çoğu zaman göz ardı edilen ancak oldukça önem verilmesi gereken bir halk sağlığı sorunudur. Deprem sonrası barınma ve/veya toplanma alanlarında gıda ve su güvenliği için alınabilecek tedbirlere ilişkin öneriler şu şekildedir:

- Gıda üretim ve/veya dağıtım noktaları çadır ve toplanma alanlarının giriş kapılarından uzak bir noktaya kurulmalı, böylelikle ihtiyaç sahipleri dışında gıdalara ulaşılmasının önüne geçilmesi gerekmektedir.
- Üretim sadece mobil/sahra mutfaklarda yapılmalı ya da merkez mutfaklarda üretilip alana uygun taşıma koşulları ile getirilmelidir. Üretimler mutlaka gıda mühendisleri denetiminde yapılmalıdır.
- Alanda gıda dağıtım noktaları ihtiyaç sahibi kişi sayısına göre oluşturulmalı ve dağıtımlar sadece bu alanda yapılmalıdır. Dağıtımlar sıcak ve soğuk tutma üniteleri (benmariler ya da taşınabilir reşo ocağı [chafing dishler] ile) ile yapılmalıdır.
- Gıda üretimi ve dağıtımında görevli personellerin kişisel koruyucu donanımları (maske, bone, kolluk, vb.) kullanması sağlanmalıdır.
- Gıda dağıtım noktalarında yeterli sayıda masa ve sandalye kurulumu yapılarak gıdaların sadece burada ve güvenli bir şekilde tüketilmesi sağlanmalıdır. Gıdaların çadırlarda ya da uygun olmayan yerlerde tüketilmesinin önüne geçilmelidir. İhtiyaç sahiplerinin saklama kabı, vs. ile çadırlara yiyecek veya içecek (su dışında) götürmelerine izin verilmemelidir.
- Gıda dağıtım noktalarında herkesin ulaşabileceği şekilde dezenfeksiyon imkanları bulunmalıdır.
- Gıda servis alanlarına gelemeyecek durumda olmayan ihtiyaç sahipleri için (engelli, yaşlı, hasta, vs.) görevlilerin kontrollü olarak barınma alanlarına gıdaları götürmeleri sağlanmalıdır.
- Soğuk zincirle saklanması gereken ürünler için (ör: ayran, sütlü tatlı, soğuk sandviç) portatif soğuk dolaplar temin edilmelidir. Bu ürünler için uygun depolama koşulları (+4°C ve/veya -18°C) sağlanmalıdır.

- Özel beslenme gereksini olan ihtiyaç sahipleri (çölyak, diyabet, gıda alerjisi, gıda intoleransı, PKU, vb.) tespit edilerek uygun şekilde beslenmeleri sağlanmalıdır.
- Gıdaların tüketilmesi için gıdaya uygun, tek kullanımlık servis ekipmanları (köpük tabldot, tabak, çatal kaşık, vb.) kullanılmalıdır.
- Ekmek ve su tek kullanımlık ambalajlarda sağlanmalı, bu ürünler direkt güneş ışığına maruz bırakılmayacak şekilde depolanmalı ve dağıtılmalıdır.
- Gıda dağıtımı ve tüketimi sebebiyle oluşacak atıklar için uygun atık alanları oluşturulmalıdır. Bu atıklar alanda oluşabilecek herhangi bir gıda ve su güvenliği riskine sebebiyet vermeyecek şekilde ve sıklıkta toplanıp bertaraf edilmelidir.
- Gıda üretim ve/veya dağıtım noktaları tuvalet, duş gibi noktalardan uzağa kurulmalıdır.
- Mobil/sahra mutfak ya da merkez mutfak dışında gıda üretim hizmeti sağlamak isteyen bireysel ya da kurumsal destekçilerin, koordinasyon ekiplerinin belirteceği şartları sağlamadan herhangi bir hizmet vermelerinin önüne geçilmelidir.
- Açık, dökme, tekrar paketlenmiş gıda ürünleri yardım olarak kabul edilmemelidir.
- Tüm ürünler için son tüketim tarihi (STT) ve tavsiye edilen tüketim tarihi (TETT) kontrolü yapılmalı, uygun olmayan ürünler kabul edilmemelidir.
- Olası ihtiyaç fazlası ürünler tasnif edilerek uygun şartlarda depolanmalıdır.
- Hiçbir gıda ürünü direkt güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır. Ürünler direkt zemine temas ettirilmemeli, palet, vb. üzerine konmalıdır.
- Bebek mamaları kapalı ambalajlı ürün olarak temin edilip dağıtımı yapılmalıdır.
- Büyükşehir Belediyelerinin Deprem Master Planında Acil (Afet Sırasında) Planlama Etkinlikler kapsamında yer alan afetzede ve yardım ekipleri için gıda ve su güvenliğinin sağlanması konusu tek cümleyle geçiştirilmek yerine geniş kapsamlı olarak ele alınmalıdır.(TMMOB GıdaMO İzmir Şubesi YK, 2020).

4. SONUÇ

Afet durumlarında görülen yaygın sağlık sorunlarının önlenmesi ve afetzedelerin en kısa zamanda normal yaşama döndürülmeleri bir ekip çalışmasını gerektirir. Bu ekibin başarılı olması ise afet öncesi ve sonrasında planlı bir şekilde çalışmayla mümkündür. Gıda yardımında kullanılan yöntem adil ve yerel koşullara uygun olmalıdır. Yardım alanlar kendilerine verilen besinler, besinlerin miktarları ve bunlara nasıl karar verildiği konusunda bilgilendirilmelidir. Gıda yardımına muhtaç topluluklar için seçilecek olan gıda maddeleri, toplumun ihtiyaç duyduğu ve bağımsız olarak elde edebileceği maddeler olmalıdır. Gıda yardımları toplumun beslenme alışkanlıklarına uygun olmalıdır. Afetzedelerin alerji durumları, beslenme düzenleri öğrenilip ona göre hizmet sağlanmalıdır. Mobil mutfak yoksa yemeklerde sıcak ve soğuk zincire dikkat edilmelidir. Paketli gıdaların STT ve TETT leri kontrol edilmeli, saklanma koşullarına dikkat edilmelidir. Gönüllü görevliler bu konularda eğitilmiş olmalılar. Afet Master Planındaki Acil Planlama Etkinlikleri hazırlanırken yukarıdaki durumlara geniş olarak yer verilmelidir. Sağlıklı, güvenilir gıda ve temiz suya erişimin bir insan hakkı olduğu unutulmamalı, doğal afetten sağ kurtulmuş insanlar ve afet alanlarında çalışan arama kurtarma ekipleri gıda güvenliği kaynaklı bir riske maruz bırakılmamalıdır.

KAYNAKLAR

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Gıda Mühendisleri Odası Kahramanmaraş Merkezli Depremler Ön Gözlem Raporu https://www.gidamo.org.tr/icerik/odamizin-kahramanmaras-merkezli-depremler-hakkinda-hazirladigi-on-gozlem-raporu-yayinlandi-11699 (Erişim Tarihi: 01.10.2023)

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Gıda Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu [TMMOB GıdaMO İzmir Şubesi YK], 2020. Çadır ve Toplanma Alanlarında Gıda ve Su Hizmeti Gözlem Raporu. http://www.tmmobizmir.org/wp-content/uploads/2020/11/GOZLEM-RAPORU.pdf (Erişim Tarihi: 25.01.2022)

AFETLERİN GIDA GÜVENCESİ VE GÜVENLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hakan BENLİ

Erdal AĞÇAM

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Gıda güvencesi, tüm insanların her zaman, aktif ve sağlıklı bir yaşam için günlük gıda ihtiyaçlarını ve tercihlerini karşılayacak yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik erişime sahip olduklarında mevcuttur ifadesi ile ortaya konulmuştur. Gıda güvencesinin dört ana boyutu mevcuttur. Bunlar, gıdanın bulunabilirliği, gıdaya ulaşılabilirlik, gıdanın kalite ve güvenliği ve ilk üç boyutun istikrarlı bir şekilde sürdürülmesidir. Bu dört boyutun aynı anda gerçekleştirilmesi ile gıda güvencesi sağlanabilmektedir. Ayrıca, gıda güvenliği terimi, gıdaların üretiminden tüketimine kadar olası her türlü fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehditlerin öngörülmesi ve önlenmesini temel alan ve gıda güvencesinin bir parçası olan faaliyetleri kapsamaktadır.

Doğal afetler, kısa ve uzun vadede gıda güvencesi için büyük riskler oluşturmaktadır. Günümüzde, herhangi bir zamanda ve yerde meydana gelen kuraklık, fırtına, deprem, toprak kayması ve sel gibi doğal afetler, insan yaşamını, gıda güvencesi ve güvenliğini etkilemektedir. Bu tehditler, bitkisel ve hayvansal üretimi ve verimini, tohum rezervlerini, altyapıyı, tedarik sistemlerini ve gıda ticaretini etkileyerek gıda üretimini kısıtlamaktadır. Sonuç olarak, hem ekonomik kayıplara neden olmakta ve hem de insan yaşamına olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Bu çalışmada, afet öncesi ve sonrasında gıda güvencesi ve güvenliğini tehdit eden riskler ile afete hazırlık ve afet sonrası merkezi ve yerel otoritelerin alacağı aksiyonlara ilişkin genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Doğal afet, gıda güvenliği, gıda güvencesi, risk

Giriş

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından 1996 yılında yapılan Dünya Gıda Zirvesi'nde gıda güvencesi kavramı, "*tüm insanların her zaman, aktif ve sağlıklı bir yaşam için günlük gıda ihtiyaçlarını ve tercihlerini karşılayacak yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik erişime sahip olduklarında mevcuttur*" ifadesi ile ortaya konulmuştur. Gıda güvencesi dört ana boyuttan oluşmaktadır. İlk boyutu gıdanın fiziksel olarak bulunabilirliğine ifade etmekte ve gıda güvencesinin tedarik yönünü ön plana çıkararak, gıda üretim oranları, stok seviyeleri ve net ticaret gibi bileşenler ile belirlenmektedir. Gıda güvencesinin ikinci ana boyutunu, gıdaya ekonomik ve fiziksel erişilebilirliği vurgulamaktadır. Bir bölgede ulusal veya uluslararası düzeyde yeterli gıda arzı bulunabilir ancak bu durum tek başına ilgili bölgedeki hane halklarının gıda güvencesini sağlamada yeterli olmayabilmektedir. Bu durum yarattığı kaygılar nedeni ile gelirler, harcamalar, pazarlar ve fiyatların belirlenmesinde çeşitli politikaların oluşturulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Gıda güvencesinin üçüncü boyutu ise gıdaların kullanılabilirliğini ön plana çıkarmaktadır. Bu kavram, vücudun gıdalardaki çeşitli besin unsurlarından ne düzeyde yararlanabildiğine işaret etmektedir. Bu kavram çerçevesinde, bir bireyin yeterli enerji ve besin maddesi alımının, iyi bakım ve beslenme uygulamaları, gıda hazırlama, diyet çeşitliliği ve gıdanın hane içi dağıtımı ile ilişkili bir durum olduğunu ifade etmektedir. Bu faktörler tüketimden sonra gıdaların biyolojik kullanımıyla bir araya geldiğinde, bir kişinin beslenme durumuna ilişkin bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Dördüncü ve son boyut ise diğer üç boyutun istikrarını bir şekilde devam ettirilmesini ifade etmektedir. Ekonomik faktörler (işsizlik, artan gıda fiyatları), olumsuz hava koşulları, siyasi istikrarsızlıklar veya doğal afetler gıda güvencesinin istikrar boyutunu etkileyebilmektedir. Bu çerçevede, normal şartlarda gıda güvencesi yeterli olsa bile dönem dönem farklı neden ile gıdaya yetersiz erişimden dolayı bireylerin beslenmesinin kötüleşme riski gıda güvencesizliğine işaret etmektedir (FAO, 2008).

Gıda güvenliği, tüketilen gıdaların tüketicilere fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan zarar verebilecek tehlikeler içermemesinin sağlanması olarak ifade edilmektedir. Tüketiciler için gıda kaynaklı hastalıklarda en büyük risk

biyolojik tehlikelerden kaynaklanmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklar enfeksiyon veya intoksikasyon olarak sınıflandırılmaktadır. Enfeksiyonlara, canlı patojenik mikroorganizmaların vücuda girmesi, çoğalması ve vücudun bu patojene ve/veya oluşturduğu toksinlere tepki vermesi ile oluşmaktadır. İntoksikasyon ise toksinlerin tüketilmesi yolu ile oluşmaktadır. Bu toksinler bitki veya hayvanlarda bulunan doğal toksinler olabileceği gibi bazı mikroorganizmalar tarafından oluşturulan metabolik ürünler de olabilmektedir. Gıdaların üretiminde ve işlenmesinde çeşitli kimyasallar rutin olarak kullanılmaktadır. İnsan sağlığı açısından tehlike oluşturan kimyasallar, genel olarak üç farklı yola gıdalara bulaşabilmektedirler. Bu kimyasallar, gıdanın bileşeninde doğal olarak oluşabilmekte, işleme sırasında üretimin bir parçası olarak veya farklı bir nedenle eklenebilmekte veya farkında olmadan eklenebilmektedir. Nüfusun özellikle duyarlı bir küçük yüzdesi için önemli sağlık sorunları oluşturabilecek alerjenlere de dikkat edilmelidir. Biyolojik tehlikeler özellikle çok sayıda insanı etkileyebildiği için gıda güvenliği açısından en önemli risk grubu olarak kabul edilmekte, her ne kadar daha az sayıda insanı etkileme potansiyeli olsa da kimyasal tehlikeler de önemli bir risk grubu olarak görülmektedir. Ancak fiziksel tehlikeler daha çok bireysel veya sadece birkaç kişinin etkilendiği problemler ortaya çıkarmaktadır. Fiziksel tehlikeler diş kırılması, ağızda kesikler, yutma problemi vb çoğunlukla hayati risk taşımayan ancak kişisel yaralanmalara neden olabilen tehlikeleri içermektedir (Stevenson & Bernard, 1999).

Gıda güvencesi ve güvenliği, son yıllarda daha sık yaşanan ulusal veya uluslararası birçok sorundan dolayı tehdit altındadır. Kritik altyapı unsurları, hayati ve temel toplumsal ihtiyaçların karşılanması için gerekli olan tüm varlıklar (genellikle insan yapımı altyapı) olarak tanımlanmaktadır. Bir afet sonrasında birçok varlık zarar görmekte ve bunun sonucunda da hizmetleri durmaktadır. Temiz su ve gıda gibi kaynakların hayati insani ihtiyaçlar olarak kabul edildiği göz önüne alındığında, bunları sağlayan doğal sistemlerin kritik altyapı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu şekilde, bu kaynakların korunması sağlanabilir ve doğaya dayalı çözümlerin daha fazla uygulanması desteklenebilir, iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklılık artırabilir ve toplumda potansiyel olarak gıda güvencesi sağlanabilir (Esquivel, 2022).

Gıda Güvencesi ve Güvenliğinin İzlenmesi

Doğal afetlerin gıda güvencesi ve güvenliğine ilişkin hasarlarını asgari düzeye indirgemek için öncelikle bölgesel risk analizleri yapılması gerekmektedir. Bir başka deyişle devletler kendi sınırları içerisinde doğal afetlere kırılgan bölgeleri saptayarak risk analizini ortaya koymalıdır. Bu süreçte devletlerin doğal afetler ve sonrasında ortaya çıkan sonuçları ile ilişkili tüm kurum ve kuruluşları ortak çalışma içerisinde olmalıdır. Öten yandan, gerektiğinde uluslararası iş birlikleri yapılarak risk azaltıcı faaliyetlerin geliştirilmesinden kaçınılmamalıdır. Ortaya konan bölgesel risklerin hasar düzeyleri bilimsel bir yaklaşımla ele alınıp gerçekçi ve eyleme dökülebilen aksiyon ve politikalarla en aza indirgenmelidir. Böylece tarımsal tesisler ve alt yapılar ile ikincil üretimin gerçekleştiği gıda işleme tesisleri doğal afetlere daha dirençli olacaktır. Sonuç olarak her devlet kendi sınırları içerisinde risk azaltıcı veya önleyici tedbirleri hayata geçirmesi durumunda küresel çapta doğal afetlerin sebep olabileceği gıda krizlerinin önüne önemli ölçüde geçilebilecektir.

Küresel boyutta gıda güvencesinin izlenmesinde en aktif olarak yer alan kurumların başında Food and Agriculture Organization (FAO), World Food Programme (WFP) ve International Food Policy Research Institute (IFPRI) gibi kuruluşlar yer almaktadır. Ayrıca, bazı araştıram kurumları da (Economist Intelligence Unit (EIU), Instutute of Development Studies (IDS) gibi) gıda güvencesinin izlenmesinde çalışmalarına katkı sunmaktadır (Koç & Uzmay, 2019). Bu bağlamda gıda ve beslenme politikalarının belirlenmesinde sosyo-ekonomik gelişmelere ilave olarak sürdürülebilir çevre yönetiminin de önemli olduğu ve çeşitli stratejilerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu stratejiler içerisinde, ilki insan sağlığını etkileyen, biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerden dolayı oluşan gıda güvensizliğinin önlenmesinde, tarladan çatala yaklaşımı ile geliştirilen gıda güvenliği stratejisidir. İkinci strateji, insanların sağlıklı beslenmesine yönelik olarak geliştirilmelidir. Üçüncü strateji ise sürdürülebilir gıda tedariğinin (gıda güvencesi) yeterli miktar ve kalitede sağlanabilmesi için kırsal bölgelerde sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesine yönelik strateji geliştirilmesidir (Koca & Somuncu, 2021).

Dünya genelinde 113 ülkede, ülkelerin gıda güvencesi ve güvenliğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve gıda güvencesinin ölçülmesi amacı ile The Economist Intelligence Unit (EIU) tarafından Küresel Gıda Güvenlik Endeksi oluşturulmuştur. Bu endeks ile bulunabilirlik, erişilebilirlik ve kalite-güvenlik başlıklarını içeren 3 ana bölüm ve alt grupları değerlendirilmektedir (Çizelge 1). Küresel Gıda Güvenliği Endeksinin üç boyutu bir arada

değerlendirildiğinde, Türkiye 113 ülke arasından 48. sırada (64,1 puan) yer almaktadır. Norveç, Hollanda ve Amerika Birleşik Devletleri ise çoğu göstergede 75 ve üzeri puana sahip olarak listenin üst sıralarında yer alırken, Yemen (28,5 puan) ve Sudan (36,4 puan) listenin son sıralarında yer alan ülkeler olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin durumu üç ana bölüme göre değerlendirildiğinde, gıdaların kalite ve güvenliğinin sağlanmasında daha ön sıralarda yer alırken bulunabilirlik boyutunda daha arka sıralarda yer almakta, erişilebilirlik boyutu açısından ise diğer iki boyuta göre ortalarda yer almaktadır. Bulunabilirlik boyutu gıda güvencesinin sağlanması açısından değerlendirildiğinde kendine yeterliliğin, üretimde devamlılığın ve çeşitlendirmenin bitkisel ve hayvansal ürünlerde sağlanması gerekmektedir. Kendine yeterlilik açısından Türkiye'de genel olarak bir geriye gidiş görülüyor olsa da, özellikle hayvansal protein arzı yönünden gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında yetersiz olduğu görülmektedir. Her ne kadar 2000'li yıllardan itibaren özellikle tavuk ve süt üretimindeki artışlar ile kişi başı ortalama hayvansal gıda arzı artığı bilmekte olsa da, üretimde yıllara göre dalgalanmalar ve dengesizlikler yaşanması gıda güvencesini, yeterli ve dengeli beslenmeyi ve gıda güvenliğini olumsuz anlamda etkiyebilmektedir (Koca & Somuncu, 2021).

Çizelge 1. Küresel Gıda Güvenlik Endeksi

Erişilebilirlik	**Bulunabilirlik**	**Kalite ve güvenlik**
Hanedeki bireylerin harcamalarında gıdaya ayrılan pay	Gıda arz yeterliliği	Diyet çeşitlendirme
Küresel yoksulluk sınırı	Tarımsal Araştırma-Geliştirmede kamu harcamaları	Beslenme standartları
Satın alma gücü paritesi, kişi başına gayri safi yurtiçi hâsıla	Tarımsal altyapı hizmetleri ve alt göstergeleri	Mikro besinlerin mevcudunun belirlenmesi (A vitamini, hayvansal/bitkisel demir bulunabilirliği vb. alt göstergeler)
Tarımsal dış alım (ithalat) tarifeleri	Tarımsal üretimde değişkenlik	Protein kalitesi (proteinin gram olarak değerinin ölçülmesi),
Çiftçilerin finansmanın erişilebilirlik düzeyi	Siyasi istikrarsızlıklar ve riskler	Gıda güvenliği
	Rüşvet, yolsuzluk vb. etkenler	
	Kentlerin nüfusu emme kapasitesi	

Afetlerde Gıda Güvencesi ve Güvenliği

Gıda güvencesini ve güvenliğini etkileyen felaketler ve krizler arasında en yaygın olanları başında seller, kuraklık, sıcak hava dalgaları ve su kıtlığı gibi felaketler yer almaktadır. Ayrıca, aşırı hava olayları gibi iklimle değişikliğine bağlantılı felaketler, tarım ve gıda sistemlerinin kırılganlığına katkıda bulunmaktadır. Gıda güvencesini ve güvenliğini etkileyebilecek diğer felaket türleri arasında ise orman yangınları, depremler ve COVID-19 salgını gibi salgınlar yer almaktadır. Sel, kuraklık, sıcak hava dalgaları ve su kıtlığı gibi iklim etkilere bağlantılı felaketler, tarımsal üretim verimliliğin azalmasına neden olmakta ve gıda yetersizliğine ve gıda fiyatlarının artmasına yol açabilmektedir. Ayrıca bu tip afetlerin gıda tedarik zincirlerinde neden olduğu aksaklıklar, gıdaya sınırlı erişime ve gıda güvensizliği riskinin artmasına neden olabilmektedir. Gıda üretiminde önemli katkıları bulunan küçük veya ortay boyutta üreticilerin özellikle afetlerden daha fazla etkilenmesi ve bu durumun girdilere, iş gücüne ve tarım alanlarına erişimin azalması ve bunun sonucu olarak da üretim kaybı ve hane gelirinin düşmesi gibi problemler oluşmaktadır. Yangınlar ve depremler gibi diğer felaket türleri de gıda güvencesi ve güvenliği üzerinde uzun süreli etkiler yaratabilmekte ve yıllar süren yeniden yapılanma ve ekonomik toparlanmayı gerektirmektedir. Bu bağlamda, özellikle depremler, gıda üretim ve depolama tesisleri ve ulaşım ağları gibi üretim ve ulaştırma altyapısına önemli zararlar verebilmekte ve bu durum gıda tedarik zincirinde aksamalara yol açmaktadır. Benzer şekilde, tarım arazilerinin ve besi hayvanlarının zarar görmesi, tarımsal verimliliğin azalmasına ve gıda üretim kapasitesinin zarar görmesine neden olabilmektedir. Deprem gibi afetler aynı zamanda, nüfusun yer değiştirmesine de yol açmakta ve insanların üretim ve geçim kaynaklarına erişimlerini etkileyerek gıda güvensizliğine daha da katkıda bulunabilmektedir. Altyapının yeniden inşası ve afet sonrasında üretim faaliyetlerin toparlanması uzun bir süreç alabilmekte ve gıda güvensizliği sürecinin uzamasına neden olabilmektedir (FAO, 2021).

Sonuç

Gıda güvencesi ve güvenliği toplumların sağlıklı bir şekilde hayatlarını sürdürüp ardından sağlıklı nesiller yetiştirmesi için büyük bir titizlikle irdelenmesi gereken kavramlardır. Günümüz dünyasında gıda güvenliği ve güvencesi afetler, savaşlar, enerji krizi, siyasi ve ekonomik krizler gibi olgular karşısında oldukça kırılgan bir yapıya sahiptir. Özellikle doğal afetler (deprem, yangın, sel, salgın hastalıklar vb) aniden gelişerek yerelde gıda güvencesi ve güvenliğine ilişkin temel unsurlardan gıdanın erişebilirliği, bulunabilirliğini, kalitesi ve güvenliğini (besleyicilik ile fiziksel, kimyasal ve biyolojik risklerden arı olma durumu) doğrudan tehdit edebilmektedir. Afetlerin büyüklüğüne göre yerelde meydana gelen hasarlar yeri geldiğinde toplumların gıda üretim sisteminde dalgalanmalara sebebiyet vererek gıda kaynakları açısından dışa bağımlı hala getirebilmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi doğal afetler yer kürenin işleyen mekanizmaları ile ortaya çıkan ve insanoğlunun tesis ettiği yapay sistemlere çoğu zaman ciddi hasarlar veren unsurlardır. Bir başka deyişle doğal afetler sonrasında birincil bitkisel ve hayvansal üretime ilişkin tesis ve alt yapılar (tarla, bahçe, çiftlik, ahır, barajlar, sulama sistemleri, gıda işleme fabrikaları vb) işler özelliğini yitirebilmektedir. Öte yandan doğal afetler tarımsal faaliyetler ile gıda üretim zincirinin olmazsa olmazı olan insan gücünü hem verdiği kayıplarla hem de yarattığı psiko-sosyal etkilerle önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Sonuç olarak gıda güvencesi ve güvenliğine ilişkin temel unsurlar işler özelliklerini yitirdiğinden önemli bir gıda krizi ile karşı karşıya kalınmaktadır. Günümüz bilimsel gerçeklikler dikkate alındığında doğal afetlerin engellenemeyeceği aşikârdır. Öte yandan halkların güvenli gıdaya erişimi yaşamsal bir hak olup devletlerin ve alt kurumlarının sorumluluğu altındadır. Bu nedenle devletlerin, doğal afetlerin gıda güvencesi ve güvenliği üzerindeki yıkıcı etkileri azaltacak veya ortadan kaldıracak bilimsel yöntemlerle tesis edilmiş aksiyonlar ve politikaları hayata geçirme sorumluluğu vardır.

Deprem gibi afetler anlarında gıda güvencesi ve güvenliği çeşitli önlemlerin alınması ile sağlanabilmektedir. Ancak bu önemlerin uygulanabilmesi için afet öncesinde, doğru planlama, hazırlık ve halkın afetlere yönelik eğitimi ile yerel ve ulusal boyutta kurum ve kuruluşların katılımı gerekmektedir. Bu önlem ve planlamalar, gıda tedariki, dağıtımı ve depolanması için gerçekçi planların varlığının yanı sıra gıda hazırlanması ve dağıtımında gıda mühendisleri ve beslenme uzmanlarının varlığı ile olası gıda güvenliği ve yetersiz risklerinin önlenmesini de içermelidir. Ayrıca, dikkate alınması gereken bir diğer önemli nokta ise afet sonrasında yetersiz beslenme riskiyle karşı karşıya kalabilecek çocuklar gibi hassas grupların beslenme ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Bu nedenle sık görülen riskleri önlemek için zamanında tanı ve destek sağlanmalıdır. Benzer şekilde afet sonrasında çadır veya barınaklarda yemek sağlanması da oldukça önemli bir konudur. Bu nedenle pişirme ve servis ekipmanlarının ve araçlarının varlığı ve enerji kaynağı gibi faktörler önceden planlanmalı ve afetten etkilenen kişilere dengeli, yeterli ve güvenli gıdaya erişim güvencesi sağlanmalıdır (Fan, 2013; Tavakoli et al., 2008; Thomas & Mora, 2014).

KAYNAKLAR

Esquivel, N. N. (2022). *Disaster risk reduction for food security and nutrition*. Retrieved 14 September 2023 from https://www.preventionweb.net/news/disaster-risk-reduction-food-security-and nutrition#:~:text=According%20to%20the%202021%20FAO,documented%20between%202008%20and%202018.

Fan, C.-N. (2013). Prevalence and prevention of common nutritional risks in children after earthquake. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, *15*(6), 427-430.

FAO. (2008). *An Introduction to the Basic Concepts of Food Security*. EC - FAO Food Security Programme. Retrieved 10 August 2023 from https://www.fao.org/3/al936e/al936e00.pdf

FAO. (2021). *The impact of disasters and crises on agriculture and food security: 2021*. https://doi.org/doi.org/10.4060/cb3673en

Koca, R., & Somuncu, M. (2021). Gıda güvencesi konusunda Türkiye için bir değerlendirme. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, *8*(2), 1-11.

Koç, G., & Uzmay, A. (2019). Küresel Gıda Güvencesinin İzlenmesi ve Haritalanması Üzerine Bir Değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *16*(2), 237-244. https://doi.org/10.25308/aduziraat.562781

Stevenson, K. E., & Bernard, D. T. (1999). *HACCP, a systematic approach to food safety : a comprehensive manual for developing and implementing a hazard analysis and critical control point plan* (3rd ed.). Food Processors Institute.

Tavakoli, H. R., Zadeh, D. F., Izadi, M., & Jonaidi, N. (2008). The study of providing, preservation and distribution of foodstuffs in Bam earthquake. *Journal of Military Medicine*, *10*(1), 11-20.

Thomas, J. A., & Mora, K. (2014). Community resilience, latent resources and resource scarcity after an earthquake: Is society really three meals away from anarchy? *Natural Hazards*, *74*(2), 477-490.

HAVA KİRLİLİĞİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLİŞKİSİ: ADANA ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Rozelin Aydın[1*], Maide Demirbaş[2], Esra Turhan[2]

[1]Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Adana

[2]Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kent Çalışmaları Ana Bilim Dalı, Adana

*Sorumlu Yazar: raydin@atu.edu.tr

ÖZET

Hava kirliliği; dünya üzerindeki yaşayanların olumsuz etkilenmesine neden olan doğal veya doğal olmayan maddelerin havadaki miktar ve yoğunluğun artması olarak tanımlanabilir. Sanayileşme ve kırdan kente göç nedeniyle artan insan faaliyetlerinin (ısınma, trafik, elektrik üretimi, sanayi, inşaat, endüstriyel tarım vb.) neden olduğu emisyonlar başlıca kirlilik etmenleri olarak gösterilmektedir. Şehirlerde hava kalitesinin hızlı bir şekilde bozulması ve bunun sonucunda insan sağlığına olan etkilerini ortaya koyan bulgular, temiz havanın insan sağlığı açısından ehemmiyetini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Hava kirliliği bulaşıcı olmayan hastalıklardan ölümlerde üçüncü sırada yer alırken, insanların ve dünya üzerindeki diğer makro- ve mikro-düzeydeki organizmaların yaşamlarını direk olarak olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışmada, "Hava kirliliğinin etkileri değerlendirilerek" Adana`nın hava kalitesi değerlerini görmek, bölgede yaşamını sürdüren insanların nasıl bir havayı soluduklarının farkında olup bunun ile ilgili çıkarımlar etmesini sağlarken, bir yandan da merkez üstü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçelerinde 6 Şubat 2023'te sırasıyla 7.7 ve 7.6 büyüklüklerindeki depremler ve sonrasında gerçekleşen yıkımlarda hava kalitesinin nasıl etkilendiği örneklerle açıklanacaktır. Özellikle kırılgan grupların bu olumsuz değişimlerden nasıl etkilendiği üzerinde de durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Kirletici Kaynakları, Deprem, Sosyoekonomik Durum, İnsan Sağlığı

ABSTRACT

Air pollution can be defined as an increase in the quantity and concentration of natural or unnatural substances in the air that adversely affect the earth's inhabitants. Emissions caused by increasing human activities due to industrialization and rural-urban migration (heating, transport, electricity generation, industry, construction, industrial agriculture, etc.) are primarily identified as pollutants. The rapid deterioration of urban air quality and the evidence of its impact on human health reaffirm the importance of clean air for human well-being. The third leading cause of death from non-communicable diseases is air pollution. Air pollution directly affects the lives of individuals and other macro- and micro-organisms on Earth. This study, by evaluating the effects of air pollution, will allow us to see the air quality levels in Adana and gain insight into what kind of air the people living in the region are breathing. In addition, this study also focuses on the sources of air pollution and the unequal distribution of the negative effects of poor air quality across society, shedding light on how vulnerable groups are affected by these negative changes.

Keywords: Air Pollution, Pollution Sources, Earthquake, Socioeconomic Status, Public Health

GİRİŞ

Fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz) yoğun kullanımı, nüfus artışı, ormansızlaşma, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, arazi kullanımındaki değişiklikler, sanayileşme, kentleşme, atıklar gibi insan faaliyetleri nedeniyle Sanayi Devrimi'nden beri atmosferdeki sera gazları giderek artmaktadır. Antropojenik faktörler sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği yıkıcı etkilerini yerel ve küresel çapta hissettirmektedir. Son zamanlarda kuvvetli yağışlar, fırtına, kuraklık, yangın, sıcak hava dalgaları gibi aşırı hava olaylarının sayısı, görülme sıklığı, etki alanı artmış ve çok sayıda ölümle sonuçlanmıştır.

Sıcaklık artışının 2050 yılına kadar 1,5°C'de sınırlandırılması için kömür kullanımının %100, doğal gazın %70, petrol tüketiminin ise %60 oranında azaltılması gerekmektedir. Paris Anlaşması'nın başarıya ulaşması için fosil yakıt teşviklerinin kaldırılması ve yatırımların yenilenebilir enerjiye yapılması büyük önem taşımaktadır. Her

sektörde fosil yakıt kullanımının terk edilmesi ile 2030 yılına kadar emisyonların %10'a kadar düşeceği öngörülmektedir. İklim değişikliği ile mücadele kapsamında adaletli, işlevsel, gerçekçi emisyon azaltımı eylem planları bir an önce uygulamaya konmazsa iklim değişikliği, küresel ölçekte halk sağlığını, insanların geçim kaynaklarını, ekolojik sistemi ve biyoçeşitliliği geri dönülmez bir noktaya sürüklemesi kaçınılmaz gözükmektedir.

Ev, ofis gibi iç ortamlarda ve açık alan, endüstriyel tesisler gibi dış ortamlarda soluduğumuz havanın, insan sağlığını ve ekolojik sistemi tehlikeye atan fiziksel, kimyasal yahut biyolojik faktörler aracılığıyla kirlenmesi hava kirliliği olarak adlandırılmaktadır. Ölümcül tehlike saçan hava kirleticileri kükürtdioksit (SO_2), partikül madde (PM_{10}), karbonmonoksit (CO), ince partikül madde ($PM_{2.5}$), ozon (O_3) ve azot dioksit (NO_2) olarak bilinmektedir (Çevre, İklim ve Sağlık için İş Birliği Projesi, 2022). Fosil yakıtların enerji, ulaşım, endüstri ve ısınma faaliyetlerinde kullanılması, emisyon salımını artırmakta yani hava kirliliğini endişe verici seviyelere çıkarmaktadır. Tarımsal uygulamalar, yangınlar, hafriyat atıkları, anız yakımı ve madencilik faaliyetleri hava kirliliğinin başka sebepleri arasında bulunmaktadır (Adana Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü [AÇŞİDİM], 2022).

2013 yılında Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC), kansere neden olan faktörlerin başında dış ortam hava kirliliğinin yer aldığını ilan etmiştir (IARC, 2013). Yapılan çalışmalar, hava kirliliğinin astım, bronşit, KOAH, zatürre gibi solunum hastalıklarına neden olduğunu; kadınlarda doğurganlık oranını, erkeklerde sperm niteliğini düşürmesinin yanı sıra hava kirleticilerinin fetüsün gelişim sürecini olumsuz minvalde etkilediğini ortaya koymaktadır. Hava kirliliğinin çocuklarda yarattığı sağlık sorunları ise erken doğum, düşük kilo ağırlığı, ani bebek ölümü, otizm, diyabet ve gelişme geriliği olarak belirtilmiştir (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2020). Avrupa Parlamentosu'nun yayınladığı Hava Kirliliği ve Covid-19 raporunda; hava kirliliğinin ($PM_{2.5}$) sadece Avrupa'da her sene yaklaşık 400.000 ve dünyada 4.000.000'u aşkın erken ölüme yol açtığı ifade edilmiştir (ENVI, 2021).

Küresel sera gazı emisyonlarının %53'ünü içeren 56 ülkede emisyon azaltımı için oluşturulan doğrudan iklim yasaları bulunmaktadır ve iklim davalarının sayısı artış göstermektedir (IPCC, 2022). Londra'da 2013 yılında astım krizi sonucu yaşamını yitiren dokuz yaşındaki Ella Kissi-Debrah, dünyada hava kirliliği sebebiyle yaşamını yitiren ilk kişi olarak kaydedildi (Yeşil Gazete, 2020). Bu gelişmenin ardından Endonezya, Fransa, İngiltere ve Polonya gibi birçok ülkede bireyler, hava kirliliğinin sağlık etkileri sebebiyle hükümetlere dava açmaya başlamıştır (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2021). Küresel Hava Kalitesi Yönergeleri, Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği yıllık hava kirliliği kılavuz değerleri ($PM_{2.5}$) aşılmaz ise dünyadaki hava kirliliği kaynaklı ölümlerin %80'inin önüne geçileceğini göstermektedir (DSÖ, 2021).
Solunum yolu hastalarının Covid-19'a yakalanma riskinin yüksek olduğu ve hava kirliliğine bilhassa Partikül Madde ($PM_{2,5}$), Azot Dioksit (NO_2) ve PM_{10} kirliliğine kısa veya uzun süreli maruziyet sonucu Covid-19 vakalarının arttığı birçok araştırmada kanıtlanmıştır (Perez ve diğerleri, 2015; Temiz Hava Hakkı Platformu, 2021). Hava kirliliği arttıkça kronik solunum yolu rahatsızlıklarının, Covid-19 vakalarının ve Covid-19 kaynaklı ölüm oranlarının arttığı (Conticini, Frediani ve Caro, 2020; Ogen, 2020; Temiz Hava Hakkı Platformu, 2021) belirtilirken, Harvard Üniversitesi'nde yürütülen başka bir çalışmada ise $PM_{2,5}$ 'teki 1 µg/m3 artışın Coronavirüs'ün ölüm hızını %8 oranında arttırdığı açıklanmıştır (Wu, Nethery, Sabath, Braun ve Dominici, 2020).

Bir başka önemli kirletici kaynağı olan termik santrallerde, 2019 yılında kömürlü termik santrallerin neden olduğu hava kirliliği ise Türkiye'de: (cıva maruziyeti kaynaklı) 8.850 IQ kaybı, 1.480.000 iş günü kaybı, 3.070 erken doğum, çocuklarda 26.500 bronşit vakası, yetişkinlerde 3.230 yeni bronşit vakası, (kronik astım hastası olan çocuklarda) 237.037 bronşit ve astım semptomu görülen gün, 5.664 hastane başvurusu, 11.300.000 hasta olunan gün ve 4.818 erken ölüm ile sonuçlanmıştır (HEAL, 2021).
Dünya Hava Kalitesi Raporu 2021 yılı istatistiklerinde en yüksek $PM_{2,5}$ seviyesine sahip 117 ülke içinde Türkiye'nin (20,0 ug/m^3) 46. sırada bulunduğu görülmektedir (IQAir, 2021). Küresel ölçekte düzenlenen Air Quality & Health in Cities adlı araştırma sonuçları, en çok Azot Dioksit'e (NO_2) maruz kalan 20 şehir içerisinde İstanbul'un, dünya kentleri sıralamasında (35.3 NO_2) 9. sırada yer aldığını ortaya koymaktadır. Partikül madde

($PM_{2.5}$) kirliliğinin düşük ve orta gelir düzeyindeki ülkelerin kentlerinde yüksek seyretmesine ek olarak (HEI, 2022), hava kirliliğinden en fazla etkilenenlerin kronik solunum hastaları, yaşlılar, hamile kişiler ve çocuklar (Çapraz, 2021) gibi dezavantajlı grupların olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Şehirlerde kükürt dioksit (SO_2) ve azot dioksit (NO_2) hava kirleticileri miktarı fazladır. Bu nedenle şehirlerdeki hava kirliliğindeki payları yüksektir (IPCC, 2021). Dünya Sağlık Örgütü'nün raporlarına göre, dış ortam kirliliği nedeniyle 2019 senesinde dünya çapında 4,2 milyon erken ölüm gerçekleşmiştir (WHO,2022). 204 ülkeyi kapsayan Küresel Hastalık Yükü çalışması, hava kirliliğinin 2019 yılında kadınlarda 2.92 milyon ölüme, erkeklerde ise 3.75 milyon ölüme yol açtığını ortaya koymaktadır (Murray, 2020).

Temiz Hava Hakkı Platformu'nun Kara (2020) Raporu'na göre, 2019 yılında Türkiye'de 30 şehirde yaklaşık 18 milyon kişi (nüfusun %21'i) kirli hava solumuştur. 30 yaş üstündeki ölümlerin (kaza ve yaralanmalar harici) yaklaşık 31.476'sının sebebinin hava kirliliği olduğu belirtilirken, hava kirliliğinin ülkemizde 2017-2019 yılları arasında meydana gelen trafik kazalarından 6 ila 7 kat fazla can aldığı ifade edilmiştir (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2020).

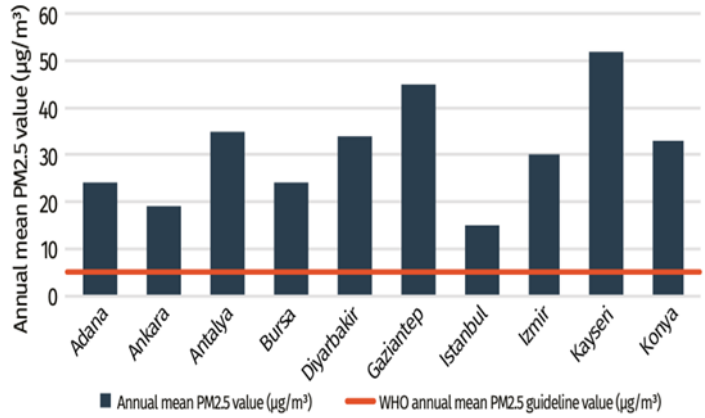
Tablo 1: 1965-2020 yılları arasında kömür kirliliğinin kümülatif sağlık etkisi ve maliyeti
Kaynak: Veriler Health and Environment Alliance Kronik Kömür Kirliliği Türkiye: Kümülatif Sağlık Etkileri ve

Türkiye'de 30 santralin 1965-2020 arasında neden olduğu kömür kirliliğinin kümülatif sağlık etkisi ve maliyeti				
		Kömür Tüketiminin Sonlandırılmasının Sağlık Faydaları (Türkiye)*[1]	**Adana Sugözü İsken Termik Santrali 2003*[2]**	**Adana Tufanbeyli Termik Santrali 2016*[2]**
Erken ölüm	**196.091**	**102.601**	**3.839**	**108**
Erken doğum	117.661	30.975	2.132	45
Çocuklarda görülen bronşit vakası	1.247.334	419.835	26.473	556
Yetişkinlerde görülen bronşit vakası	118.542	67.108	2.934	76
Hastaneye başvuru	221.026	114.683	5.033	144
Kronik astım ve bronşit hastası çocuklarda semptom görülen gün	11.163.625	3.772.502	234.735	4.991
İş günü kaybı	62 milyon	27.606.746	1.180.047	26.999
Hasta geçirilen gün	452 milyon	231.333.351	9.887.440	284.541
Sağlık maliyeti (milyar Euro üst tahmin değeri)	320 milyar Euro	194 milyar Euro	7,31 milyar Euro	0,24 milyar Euro
Sağlık maliyeti (milyar TL üst tahmin değeri)	4,8 trilyon Türk Lirası	3,1 trilyon Türk Lirası	109,65 milyar TL	3,59 milyar TL

Kronik Kömürü İyileştirmek 2030 Kömürden Çıkışın Türkiye için Sağlık Faydaları raporlarından alınmıştır (HEAL, 2022a; 2022b).
*[1] Türkiye'nin 2030 yılına kadar kömürü bırakması halinde önlenebilecek sağlık etkileri ve sağlık maliyetleri
*[2] İşletmeye alındığı yıl

Adana'da 2003 yılında Sugözü İsken Termik Santrali ve 2016 yılında Tufanbeyli Termik Santrali'nin aktifleşmesini takiben 2020 yılına kadar kentte 3.947 erken ölüm gerçekleşmiş ve bu iki kömürlü termik santralin sağlık maliyeti 113,24 milyar TL (7,55 milyar Euro) olmuştur (HEAL, 2022a). (Tablo 1). Yapılan yeni bir çalışma, Adana (Sugözü, Tufanbeyli, Hunutlu) ve Hatay'da (Atlas) bulunan kömürlü termik santrallerin devre dışı kalması durumunda her 100 erken ölümden %86'sının engelleneceğinin altını çizerken, sağlık

harcamalarının ise %82 oranında yani 34 milyar avrodan 6 milyar avroya kadar azalacağını ortaya koymaktadır (HEAL, 2022b).
Yapılan projeksiyonlara göre Türkiye 2030'a kadar kömür kullanımını terk ederse 102.601 erken ölümün önüne geçilebileceğini göstermektedir (HEAL, 2022b). (Tablo 1). Bu rakam, her sene ülkemizde trafik kazası sonucu yaşamını yitirenlerin 20 katından fazlasını oluşturmaktadır (TÜİK, 2022b). 2020'de Türkiye'nin sağlık giderleri 250 milyar TL (15,5 milyar Euro) olmuştur (TÜİK, 2021). Kömürden çıkış kararı verilirse, hava kirliliğinin neden olduğu sağlık faturası 3,1 trilyon Türk Lirası'na (194 milyar Euro) kadar azalacaktır. Bir başka deyişle, Türkiye'nin 12,5 yıllık sağlık harcaması engellenebilir (HEAL, 2022b). (Tablo 1).



Genel olarak ülkemizin doğu tarafında hava kalitesi konsantrasyonları çok uzun zamandır orta – hassas ve sağlıksız kategorilerde seyretmektedir. Özellikle birçok ilde PM_{10} (Partikül Madde) konsantrasyonunun sınır değerde (Diyarbakır, Siirt, Urfa vb.), kimi illerde sınır değerin 2-3 katı üzerinde (Batman, Ağrı, Iğdır, Doğubeyazıt, Malatya, Erzurum, Erzincan, Kahramanmaraş) yıl ortalaması olarak seyretmektedir.
Sosyal imkânlardan kaynaklı katı yakıt (kalitesiz kömür, 10 numara yağ yakıtı), fosil yakıtlar, endüstriyel tesislerden çıkan gazlar ve partiküller (filtresiz bacalar, kontrol bakımları yapılmayan bacalar) termik santraller, komşu ülkelerden hava akımı etkisiyle gelen çöl tozları ve nüfus artışı hava kirliliğini etkilemektedir (Boğan, 2016).
2021 TÜİK verilerine göre 2,2 milyonu aşkın nüfus ile Adana 7. büyük ilimiz olarak Türkiye nüfusunun yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır (TÜİK, 2022c). 1970-1990 yılları arasında artan sanayileşme hamleleri ile büyük sanayi kuruluşları şehirde yoğunlaşmıştır. Tarım ve sanayi potansiyelinin yanı sıra limanlar, karayolu, demiryolu ve boru hatları ile içeriye ve dışarıya hammadde/ürün taşımacılığının kolaylığı nedeniyle bölgeyi ulusal sınırların ötesine taşıyan stratejik bir konumdadır. Bütün bu faaliyetler ilimiz sınırları içerisinde hava kirliliğini arttırmaktadır.
Adana ilinde T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akdeniz Temiz Hava Merkezi'ne bağlı 8 istasyon (Doğankent, Meteoroloji, Valilik, Çatalan Seyhan, Turhan Cemal Beriker, Yakapınar, Çukurova) bulunmaktadır. Bu istasyonlardan 4 tanesi (Seyhan, Turhan Cemal Beriker, Yakapınar, Çukurova) 2020 yılı itibariyle ölçüme başlamıştır. Doğankent, Meteoroloji istasyonlarında $PM_{2,5}$ ölçümünün yapılmadığı görülmektedir (Sürekli İzleme Merkezi, 2023).
Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağından 1 Ocak 2021 – 31 Aralık 2021 tarihlerini kapsayacak şekilde Adana ilinde bulunan istasyonların her kirletici için kategori bazında ($PM_{2.5}$, PM_{10}, NO_x, SO_2, CO, O_3 gibi) ölçümü yapılan, veri alımının emisyon sağlanmadığı istasyonların ölçüm değerlerinin DSÖ ve AB Yıllık limit değerlerine göre karşılaştırma tablolar ilgili birçok kurumun internet sitesinde yer almaktadır. Bu ölçüm değerlerine bakıldığında yalnızca bir tanesinde veri alımı olmamıştır. Diğer üç istasyonda minimum veri alımı sağlanmıştır. Adana-Yakapınar ve Adana Valilik istasyonlarında minimum veri alımı sağlanamamasına rağmen DSÖ (2021) günlük limit değeri, yalnızca Adana-Yakapınar istasyonunda ise AB ve ulusal günlük limit değer aşılmıştır.

Tablo 2. Adana Kentine Ait Isınma, Trafik ve Sanayi Kaynaklı Yıllık Kirlilik Emisyonları

	NO_X	SO_2	PM_{10}
Sanayiden Kaynaklı Emisyon	3.185,48	**16.210,98**	1.683,79
Evsel Isınmadan Kaynaklanan Emisyon	512,99	2.297,77	**2.585,48**
Trafikten Kaynaklı Emisyon	**1.136,08**	14,25	64,00
Emisyonların Toplamı	**4.834,55**	**18.523,00**	**4.333,27**

Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020

Adana'da hava kalitesi sınır değerlerinin aşım sebepleri hızlı ve plansız şehirleşme, trafikteki araç sayısının artış göstermesi ve niteliksiz yakıtlardır. Meteoroloji ve Valilik hava kalitesi ölçüm istasyonlarındaki aşımların kaynağı, trafik ve ısınma sonucu meydana gelen hava kirliliğidir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020).

6 ŞUBAT DEPREMLERİNİN ÇEVRE VE HALK SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

İlk bulunduğu yıllarda mühendislik mucizesi olarak piyasaya sürülen asbest kanserojen bir mineraldir. Sanılanın aksine bulunduğu yerde insan ve çevreye herhangi bir zararı yoktur. Asbest ısıya ve kimyasallara karşı çok dayanıklı bir malzeme olmasına rağmen, parçalandığında çok zararlı bir maddeye dönüşebilmektedir. Asbest maliyetinin nispeten daha düşük olması, kolay bulunabilmesi gibi nedenlerden dolayı endüstride çok geniş bir kullanım alanı vardır.

Asbest, Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC)`nın yaptığı sınıflandırmaya göre insanlar üzerinde kesin kanserojen (Grup 1) sınıfında yer alan ve tek başına akciğer kanseri gelişimi için beş kat risk oluşturan bir maddedir. Asbestin neden olduğu hastalıkların başında akciğer kanseri ve akciğer zarı kanseri, gırtlak ve yumurtalık kanserleri yer almaktadır. Ve bu bilim çevrelerince yıllardır dile getirilmektedir. Aynı zamanda bu asbest tozunun ve yıkım sonucunda açığa çıkan diğer zararlı kimyasalların akciğerlerde birikmesi ile akciğer dokusunda kalıcı hasarlara da sebebiyet vermektedir.

Toplamda 35.355 binanın yıkıldığı, 17.491 binanın acil olarak yıkılması gerektiği ve 179.786 binanın ağır, 40.228 binanın orta ve 431.421 binanın az hasarlı olduğu tespit edilen 6 Şubat 2023 depremlerinde, depremden etkilenen 11 ildeki toplam bina sayısı yaklaşık 2,6 milyon, konut sayısı yaklaşık 5,6 milyondur (AFAD 2023).Alt yapıya bağlı hasarlara bakıldığında bölgede 169 km uzunluğundaki içme suyu isale hattı, 135.000 m^3/gün kapasiteli içme suyu arıtma tesisi, 10.000 m^3 depolama hacmine sahip su deposu hasar görmüştür (DSİ Genel Müdürlüğü 2023).

Deprem sonrası ortaya çıkan moloz yığınları, doğru bir şekilde bertaraf edilemediği takdirde başta yeraltı su kaynaklarımız olmak üzere, tarım arazileri, bölgedeki tüm fauna ve floraya kısacası bölgede çevre ve halk sağlığına zarar vereceği net bir şekilde görülmektedir. Yıkım sonrası ortaya çıkan atıkların kontrolsüz bir şekilde boş arazilere döküldüğü, depolama alanı seçerken belirli kriterlere ve yönetmeliğe göre hareket edilmediği gözlenmiştir (TMMOB 2023).Hatay İli'nde deprem sonrası inşaat ve yıkıntı atıklarında bulunan asbestin varlığını, yayılımını ve olası sağlık risklerini belirlemek için çalışmalar yapan İstanbul Çevre Mühendisleri Odası`nın elde ettiği verilere göre;

i)enkaz kaldırma çalışma çalışmalarının yapıldığı yerlerde yayılımı önlemek adına yapılan sulama faaliyetinin gerçekten yapılmadığı, ii) hafriyatın depolama alanlarına nakilleri esnasında kullanılan araçların toz yayılımını önlemek amacıyla branda vb. malzemeler ile kapatılmadığı, iii)Deponi alanların seçiminde önceliğin lojistik kısımda olduğu insan ve çevre sağlığının tamamıyla arka planda kaldığı gözlemlenmiştir. Toplanan numuneler sonucunda elde edilen bulgular asbest liflerinin yaşam alanlarına yayıldığını gösterirken, araç üzerlerinden alınan numunelerde asbest liflerine rastlanılması rüzgâr ve tozla birlikte yayılımının devam ettiğini gözler önüne sermektedir (İstanbul ÇMO Deprem Raporu, 2023). Bu durum hem tozun, hem de inşaat ve yıkıntı atıkları içerisinde bulunan asbest ve diğer tehlikeli kimyasalların çevreye yayılarak ekolojik tahribata ve başta insan olmak üzere diğer makro- ve mikro- organizmalar için büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Fosil yakıtların yarattığı hava kirliliği ve buna bağlı olarak ortaya çıkan solunum yolu hastalıkları ve kanser vakalarındaki artışlar, beraberinde su kaynaklarının azalması ve mevcut kaynakların bilinçsizce kullanımı ve kirletilmesiyle birlikte ciddi boyutlara varacak olan su ile ilişkili sağlık sorunlarının yaşamımızı derinden etkilemesi öngörülmektedir. İklim projeksiyonları Akdeniz Havzası'nın iklim değişikliğinin etkilerine yönelik oldukça hassas olduğunu ortaya koymaktadır. Son yıllarda iklim değişikliğinin etkisi ile aşırı iklim olaylarının sayısı ve şiddeti artarken, küresel iklim değişikliğinin etkileri yalnızca bunlarla sınırlı kalmadığının artık hepimiz farkındayız. İklim değişikliğinin başat faktörü olan fosil yakıtların kullanımı nedeniyle iç ve dış ortam hava kalitesini kötü şekilde etkilenerek yılda yaklaşık sekiz milyon insan hava kirliliği kaynaklı nedenlerle yaşamdan koparmaktadır.

Çalışma kapsamında Adana ilinde hava kalitesini etkileyen sanayi, evsel ısınma, trafik kaynaklı emisyonlar incelenmiş, hava kalitesi ölçüm sonuçları analiz edilerek hava kalitesi yönetimi çerçevesinde mevcut durumun tespiti yapılmıştır. Adana ilinde incelenen raporlarda $PM_{2.5}$, PM_{10}, SO_2, NO_2, NOx, CO ve O_3 parametrelerine bakıldığında birçok istasyonda veri alımının hiç olmadığı veya oldukça az olduğu (minimum veri alımının sağlanmadığı) ve eksik değerlerin olduğu istasyonlar yer almaktadır.

Sanayi kaynaklıemisyonların hesaplamaları sonucu SO_2 emisyonu miktarının yüksek çıkması katı yakıt kullanımından kaynaklandığının önemli bir göstergesidir. Kış aylarında evsel ısınmadan kaynaklıemisyonlar yerleşim yerlerinin yoğun olduğu bölgelerde yaşanan hava kirliliğine (SO_2 ve PM_{10}), ulaşım ve sanayi kaynaklı emisyonlardan daha fazla etki etmektedir.

Ayrıca kentsel dönüşüm, inşaat faaliyetleri, şehir içi yolların bozuk olması gibi etkenler de partikül maddenin yıl boyunca artmasına neden olmaktadır. Bunlara ek olarak Adana'da ikinci ürünün ekimini kolaylaştırmak amacıyla haziran – eylül ayları arasında anız yangınlarından kaynaklı tarımsal faaliyetler de PM_{10}emisyonlarını artıran sebeplerdir. Her geçen gün çoğalan araç sayısı ve bireysel araç kullanımının fazla olması, hafif raylı sistemin şehir merkezindeki trafik yükünü yeterince azaltamaması, sabah ve akşam saatleri servis hizmeti yapan (okul-iş vb.) araçların trafikte yoğun olarak seyretmesi, havalimanı ve otobüs terminalinin şehir merkezinde bulunması ilimizde trafikten kaynaklıemisyonları arttırmaktadır.

Kentimiz dâhil 11 ili kapsayan afette deprem anında yıkılan, yıkım çalışmaları bitmiş ve çalışmaların devam ettiği binalarda, çevresinde ve depolama yerlerinde 25/01/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe ivedilikle uyularak, başta çalışan işçilerin sağlığı olmak üzere, çevre ve halk sağlığına dair önlemlerin alındığından emin olunarak gerekli izlemeler yapılmalıdır. Yıkım sırasında yeter miktarda sulama ve taşıma sırasında molozların üstlerinin örtülerek asbest ve diğer zararlı kimyasalların çevreye yayılmasının önüne geçilmelidir.

Sonuç olarak alınacak bir dizi önlemle hava kirliliğinde üst sıralarda yer alan ilimizin daha sağlıklı bir hava kalitesine kavuşması olasıdır.

KAYNAKLAR

10 STK'dan Çağrı: Adana'daki Hunutlu Termik Santralı İnşaatı Durdurulmalı, 2023. (2020, Haziran). *İklim Haber*. Erişim adresi: https://www.iklimhaber.org/10-stkdan-cagri-adanadaki-hunutlu-termik-santrali-insaati-durdurulmali/

2021'de Türkiye'nin Elektrik Üretiminde Fosil Yakıtların Payı Arttı, 2023. (2022, Şubat). *İklim Haber*.Erişim adresi: https://www.iklimhaber.org/2021de-turkiyenin-elektrik-uretiminde-fosil-yakitlarin-payi-artti/

Boğan, M. (2016). İklim Değişiklikleri, Çöl Tozları ve Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması, Tıpta Uzmanlık Tezi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gaziantep.

Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA). (2020). Air Quality and Health Impacts of the Proposed EMBA Hunutlu Coal Power Project

Conticini, E., Frediani, B. ve Caro, D. (2020). Can Atmospheric Pollution Be Considered a Co-Factor In Extremely High Level of SARS-Cov-2 Lethality In Northern Italy. Environmental Pollution, 114465. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114465

Çapraz, Ö. (2021). İstanbul'da Hava Kirliliğinin Solunum Sistemi Hastalıkları Üzerindeki Etkilerinin Analizi, Doktora Tezi, Meteoroloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı Atmosfer Bilimleri Programı, İstanbul.

Çilek, M. Ü. (2022). Troposferik Nitrojen Dioksitin (NO2) COVID-19 Pandemisinde Mekânsal ve Zamansal Analizi: Adana-Mersin Bölgesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 27, Sayı 3 (Aralık), 581-594, 2022. DOI: 10.53433/yyufbed.1119418

ÇİSİP (Çevre İklim ve Sağlık İçin İş Birliği Projesi). (2022). Hava Kirliliğinin Sağlık Etkileri, Erişim adresi: https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2022/03/Hava_Kirliligi_Bilgi_Notu.pdf

Demirbaş, M. 2021: Kentlerin İklim Adaleti Sınavı: Adana Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Kent Çalışmaları Anabilim Dalı, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, 334 s.

DSÖ, (2021). DSÖ Küresel Hava Kalitesi Kılavuzu, https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/who-global-air-quality-guidelines

Ekinci, A. (2019). Şanlıurfa'nın Sosyo Ekonomik Durumunun Hava Kirliliği Üzerine Etkisi, Yüksek lisans Tezi, Çevre Mühendisliği Ana BilimDalı, Şanlıurfa.

Enerji Atlası. Adana Elektrik Santralleri, https://www.enerjiatlasi.com/sehir/adana/

Global Energy Monitor, Avrupa İklim Eylem Ağı (CAN Europe), Ekosfer, Kömürün Ötesinde Avrupa (Europe Beyond Coal), CREA, E3G, Sierra Club, SFOC, Kiko Network, LIFE, ve Bangladeş grupları. (2022). Yükseliş ve Çöküş 2022: Küresel Kömürlü Termik Santral Takibi.

HEAL, (2020a). 20'den Fazla Türk STK'sından Çin Bankalarına Mektup. https://www.env-health.org/letter-to-chinese-banks-by-more-than-20-turkish-ngos/

Health and Environment Alliance. (2016). *İskenderun Körfezi'nde Kömürden Elektrik Üretimi ve Sağlık*. Sağlık ve Çevre Birliği, Ankara.

Health and Environment Alliance. (2020b). *Hunutlu Termik Santrali ve Adana Hava Kirliliği Teknik Değerlendirme Notu*. Erişim adresi: https://world.350.org/adanayatemizhava/files/2020/06/1_HEALs-technical-expertise-report-on-Hunutlu_TR-FINAL.pdf

Health and Environment Alliance. (2022a). Kronik Kömür Kirliliği Türkiye: Kümülatif Sağlık Etkileri. https://www.env-health.org/chronic-coal-turkey-cumulative/#1528198360361-d0c48b01-9fca . www.env-health.org/wp-content/uploads/2022/01/HEAL-Chronic-Coal-Turkey-infographic_TR.pdf

Health and Environment Alliance. (2022b). Kronik Kömürü İyileştirmek 2030 Kömürden Çıkışın Türkiye için Sağlık Faydaları. https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2022/12/HEAL_CuringChronicCoal_Turkey_Report_TUR_final.pdf

Health Effects Institute. 2022. Air Quality and Health In Cities: A State of Global Air Report 2022. Boston, MA:Health Effects Institute. HEI.

International Agency for Research on Cancer. (2013). IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. No. 221. World Health Organization.

IPCC. (2019). Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.

IPCC. (2021): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3−32, doi:10.1017/9781009157896.001.

IPCC. (2022): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.

IQAir. (2021). World Air Quality Report.

K. Vohra et al., Global mortality from outdoor fine particle pollution generated by fossil fuel combustion: Results from GEOS-Chem Environmental Research, Volume 195, 2021, erişim adresi: doi.org/10.1016/j.envres.2021.110754

Klynveld Peat Marwick Goerdeler. (2020). Enerji Sektörel Bakış. Bağımsız Denetim ve Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik A.Ş.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2023). Resmi İstatistikler. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=ADANA

Murray, C. J. L. et al. (2020) Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet, 396(10258), pp. 1223-1249.

Myllyvirta, L. ve Thieriot, H. (2020). 11,000 Air Pollution-Related Deaths Avoided in Europe as Coal, Oil Consumption Plummet. Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA).

Ogen, Y. (2020). Assessing nitrogen dioxide (NO2) levels as a contributing factor to coronavirus (COVID-19) fatality. Science of the Total Environment. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138605

Perez, L., Grize, L., Infanger, D., Künzli, N., Sommer, H., Alt, G.-M. ve Schindler, C. (2015). Associations of daily levels of PM10 and NO2 with emergency hospital admissions and mortality in Switzerland: Trends and missed prevention potential over the last decade. Environmental Research, 140, 554-561. doi: 10.1016/j.envres.2015.05.005

Requested by the ENVI committee. 2021. Air pollution COVID-19 and Including elements of air pollution in rural areas, indoor air pollution, vulnerability and resilience aspects of our society against respiratory disease, social inequality stemming from air pollution Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Directorate-General for Internal Policies Author: Bert BRUNEKREEF et al. PE 658.216 - January 2021

Sağlık ve Çevre Birliği (HEAL-Health and Environment Alliance). (Ocak 2021). Türkiye'de kronik kömür kirliliği. Kömürün sağlık yükü ve kömür bağımlılığını sonlandırmak

Sürekli İzleme Merkezi (2023). Hava Kalite İzleme İstasyonları. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akdeniz Temiz Hava Merkezi. http://sim.csb.gov.tr/Services/AirQuality
T.C. Adana Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2021). *Adana İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/adana_2020_-cdr-20211206082506.pdf
T.C. Adana Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2022). *Adana İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/adana-ilcdr-2021-20221216124708.pdf
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Adana Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (Şubat 2020). Adana İli Temiz Hava Eylem Planı THEP (2020-2024)
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Adana Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2013). Kentair G2G11/TR/6/2 Adana Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu Kentair projesi
T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2023). Elektrik. https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik
Temiz Hava Hakkı Platformu (THHP) ve Yaşama Dair Vakıf (YADA), (2022). Türkiye'de Hava Kirliliği Algısı. file:///C:/Users/asus/Downloads/Hava-Kirliligi-Algi-Arastirmasi_170822.pdf
Temiz Hava Hakkı Platformu. (2020). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor.
Temiz Hava Hakkı Platformu. (2021). Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri: Kara Rapor.
TMMOB Çevre Mühendisleri Odası (Haziran 2022). 2021 Hava Kirliliği Raporu
Türkiye İstatistik Kurumu (Kasım, 2022a). İllere göre motorlu kara taşıtları sayısı. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Kasim-2022-45714
Türkiye İstatistik Kurumu. (2022c). İstatistiksel Tablolar. Yıllara Göre İl Nüfusları. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=45500
Türkiye İstatistik Kurumu. (Aralık, 2021). Sağlık Harcamaları İstatistikleri. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Saglik-Harcamalari-Istatistikleri-2020-37192
Türkiye İstatistik Kurumu. (Mayıs, 2022b). Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2021-45658
WHO and UN, 2022. Health and Climate Change Country Profile Turkey 2022
WHO, (2022) https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health
Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, B. M., Braun, D. ve Dominici, F. (2020). Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study. The Preprint Server For Health Sciences. doi: 10.1101/2020.04.05.20054502
Yeşil Gazete, (2020). https://yesilgazete.org/dunyada-ilk-dokuz-yasindaki-cocugun-olum-nedeni-hava-kirligi-olarak-belirlendi/
Yıldırım, A. E. (2022). *YENİ TARIM DÜZENİ Pandemi-İklim Krizi ve Gıda Egemenliği*. İstanbul: SİA Kitap.

İklim değişikliğine Dirençli Kentler için Mavi-Yeşil Altyapı Yaklaşımları

Dr. Mehmet Ali DERSE

Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü,

Balcalı, Sarıçam, ADANA

Küresel iklim değişikliğinin göstergesi olan ekstrem iklim olaylarının neden olduğu sorunlardan en çok etkilenen yerlerin başında kentsel alanlar gelmektedir. Büyük çoğunluğu kentlerde yaşayan günümüz toplumları için ise en belirleyici zorlukların başında sağlıklı ve yaşanabilir kentlerin yaratılması gelmektedir. Mavi-Yeşil altyapı uygulamaları yıllar boyunca sağlıklı ve yaşanabilir kentlerin yaratılmasında sürdürülebilir bir metod olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımların temel prensipleri ve hedefleri aynı olmakla beraber stratejileri ve uygulamaları çeşitlilik göstermektedir. Bunun nedeni ise yaklaşımların ele alındığı coğrafyaların kendilerine özgü yerel mevcut durum, sorun ve ihtiyaçların farklılıklar göstermeleridir. Bu çalışmanın amacı, kentsel alanların iklim değişikliğine dirençli hale getirilmesi için kentsel alanlarda uygulanan mavi-yeşil altyapı ile ilgili çalışmaların incelenerek bu çalışmaların Adana ölçeğinde yerel özellikler açısından ele alınması ve bu bağlamda bir çerçeve planı yaklaşımı ortaya koyulmasıdır.

ENERJİ ve DEPREM

Olgun SAKARYA
olgun.sakarya@gmail.com

Anahtar sözcükler :

Deprem-afet , koordinasyon, altyapı sistemleri, elektrik dağıtım sistemi, acil durumlar.

Giriş

Elektrik enerjisi, toplumun ortak gereksinimi ve günümüz koşullarında yaşamın vazgeçilemez bir kullanım aracıdır.

Üretildiği anda tüketilmesi gereken stratejik bir özellik taşımaktadır. Üretimi, iletimi ve dağıtımı ile bütünlük içerir ve faaliyetleri arasında organik bağ taşımaktadır. Dolayısıyla bu faaliyetlerin eş zamanlı planlanmasını, tesis edilmesini ve işletilmesini zorunlu kılar.

Elektrik enerjisinin altyapı yatırımları için yapılan harcamalar vatandaşların faturalarına yansıtılmakta ve kamusal bir özellik taşımaktadır.

Bu özellikleri nedeniyledir ki kamusal bir hizmeti ve merkezi anlamda bütüncül bir planlama ile koordinasyonu gerekli kılar. 6 Şubat 2023 günü yaşanan ve geniş bir coğrafyayı kapsayan Pazarcık ve Elbistan (Kahramanmaraş) merkezli depremler, binlerce insanımızın hayatını kaybetmesine neden olmuş, yerleşim alanlarını enkaz altında bırakmış ve tüm ulusumuzu derin üzüntüye boğmuştur. Depremin ardından başlayan kurtarma ve ilkyardım faaliyetlerinde yaşanan koordinasyon eksikliği ise deprem coğrafyasında olan ülkemizin depreme karşı ne kadar hazırlıksız olduğunu göstermiştir.

Elektrik Sisteminin Yönetsel Yapısı

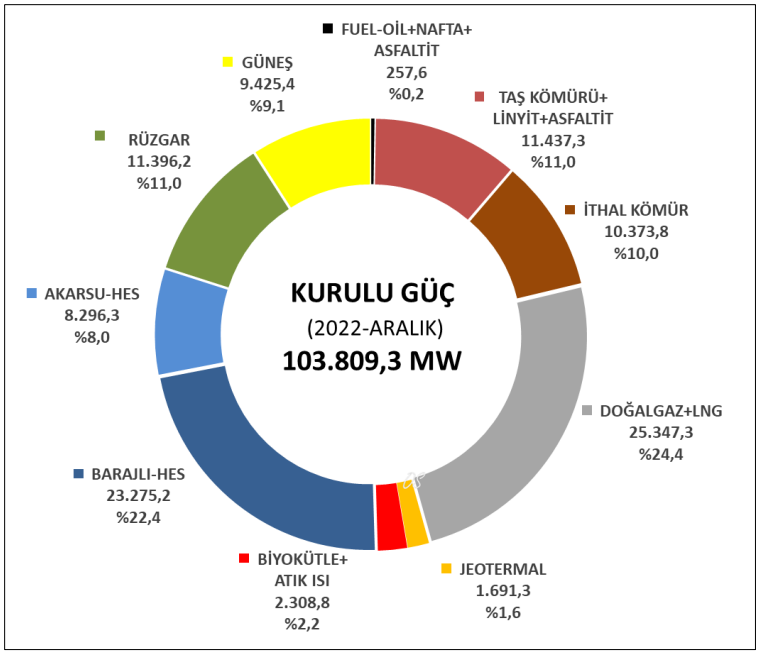
4.12.1984 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisinde (TBMM) kabul edilen 3096 sayılı "Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtımı Ve Ticareti İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun" ile özelleştirmelerin ilk adımı atılmış oldu. Söz konusu kanunun 1 numaralı amaç maddesi ile sermaye şirketlerinin de elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı ve ticareti ile görevlendirilmesinin önü açıldı.

Türkiye Elektrik Kurumu (TEK), Bakanlar Kurulunun 12.08.1993 tarih ve 93/4789 sayılı Kararı ile Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) adı altında iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak yeniden yapılandırılmıştır. 1994 yılında da TEAŞ ve TEDAŞ tüzel kişilikleri fiilen oluşturulmuştur.

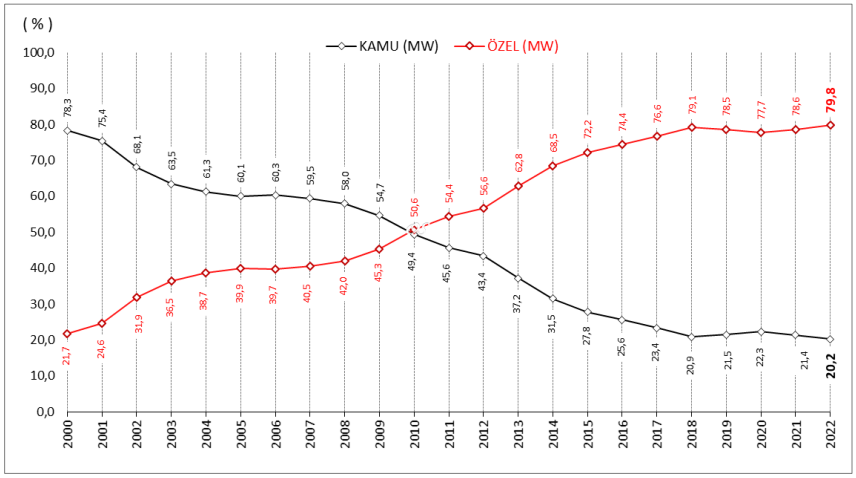
20.02.2001 tarihinde TBMM'nde kabul edilen 4628 sayılı Kanunla TEAŞ bünyesindeki üretim, iletim ve ticaret faaliyetleri de ayrıştırılarak serbestleştirme ve (iletim faaliyeti kamu kontrolünde kalmak üzere) üretim ile dağıtım faaliyetlerinin özelleştirilmelerinin önü açılmıştır. 2008 yılında başlayan dağıtım ve üretim özelleştirmelerinin sonunda 21 bölge olarak yapılandırılan elektrik dağıtım bölgelerinin tamamı özel sektöre devredilmiştir.

Kamu elindeki bazı üretim tesislerinin de özelleştirilmesi veya satılması ile 2022 yılı sonu itibarıyla 103.809,3 MW (Grafik.1) olan üretim kurulu gücünde yüzde 79,8 oranında (Grafik.2) özel sektör payı söz konusu olmuştur.

GRAFİK.1- 2022 Yılı Sonu İtibarıyla Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

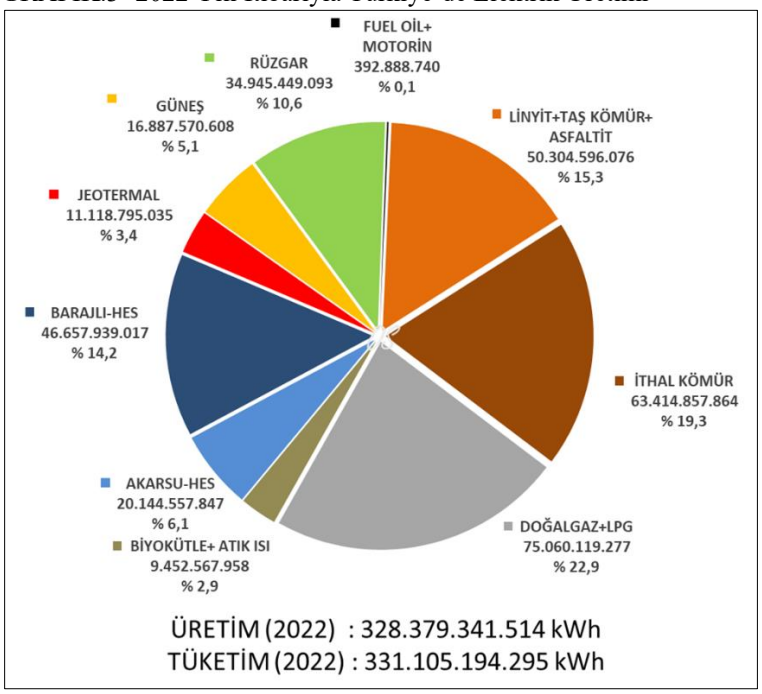


GRAFİK.2- Elektrik Üretim Kurulu Gücüne Kamu ve Özel Sektör Katkısı (%)

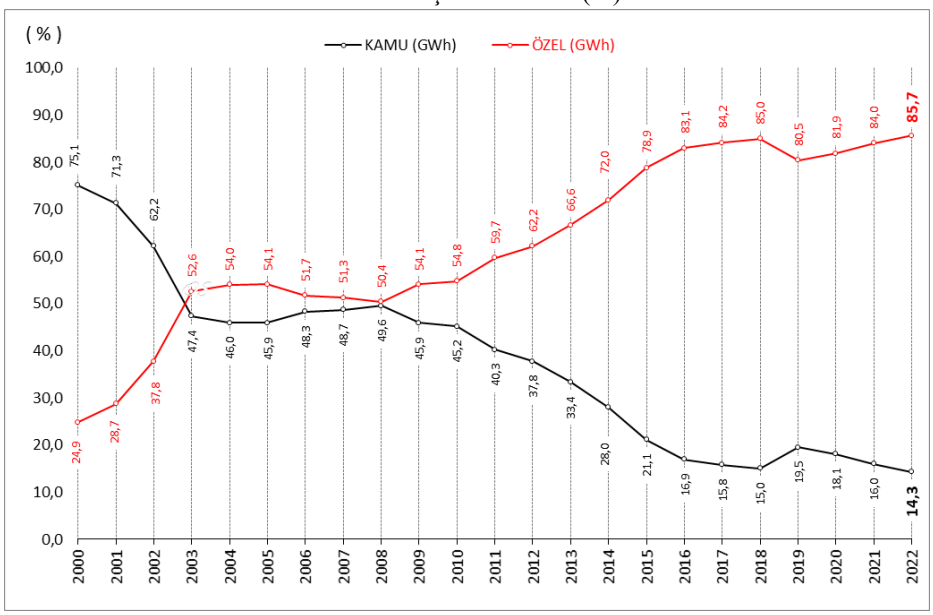


Benzer durum elektrik üretiminde de söz konusu olup 2022 yılı sonu itibarıyla 328.379.341.514 kWh (Grafik.3) olan elektrik üretiminde özel sektör payı yüzde 85,7 oranında (Grafik.4) gerçekleşmiştir.

GRAFİK.3- 2022 Yılı İtibarıyla Türkiye'de Elektrik Üretimi



GRAFİK.4- Elektrik Üretiminde Kuruluşların Katkısı (%)



Serbestleştirme ve özelleştirme politikaları ile sermaye şirketlerine açılan elektrik piyasasında, günümüzde yaklaşık 2.500 (ikibinbeşyüz) şirket Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) lisans almak suretiyle faaliyet yürütmektedir. Hizmet anlayışları, sektörden beklentileri ve sektöre bakış açıları farklı şirketlerin faaliyet gösterdiği bu yapıda planlama ve koordinasyondan bahsetmek de iyimser bir yaklaşım olur.

Elektrik Dağıtım Sistemi

Yukarıda da belirtildiği üzere elektrik dağıtım sistemi 21 bölge olarak yapılandırılarak özelleştirilmiş ve 2013 yılı Eylül ayı itibarıyla tamamı özel sektöre devredilmiştir. Elektrik dağıtım bölgelerini gösteren harita aşağıda yer almaktadır.

Harita- Elektrik Dağıtım Bölgeleri ve Kapsadığı İller



1. Dicle EDAŞ	(6 il)	8. Meram EDAŞ	(6 il)	15. Sakarya EDAŞ	(4 il)
2. Vangölü EDAŞ	(4 il)	9. Başkent EDAŞ	(7 il)	16. Osmangazi EDAŞ	(5 il)
3. Aras EDAŞ	(7 il)	10. Akdeniz EDAŞ	(3 il)	17. Boğaziçi EDAŞ	(İst.Avr.Yak.)
4. Çoruh EDAŞ	(5 il)	11. Gediz EDAŞ	(2 il)	18. Kayseri ve Civ.Elk.TAŞ.	(1 il)
5. Fırat EDAŞ	(4 il)	12. Uludağ EDAŞ	(4 il)	19. Aydem EDAŞ	(3 il)
6. Çamlıbel EDAŞ	(3 il)	13. Trakya EDAŞ	(3 il)	20. AKEDAŞ	(2 il)
7. Toroslar EDAŞ	(6 il)	14. AYEDAŞ	(İst.And.Yak.)	21. Yeşilırmak EDAŞ	(5 il)

6 Şubat 2023 günü yaşanan depremlerde; Adana, Hatay, Gaziantep, Kilis ve Osmaniye (Toroslar EDAŞ), Kahramanmaraş ve Adıyaman (AKEDAŞ), Malatya (Fırat EDAŞ) ile Diyarbakır ve Şanlıurfa (Dicle EDAŞ) illeri zarar görmüştür. Depremin yıkıcı etkileri, yerleşim alanlarındaki altyapı tesislerinin de hasar görmesine neden olmuş ve yer yer ulaşım, su, gaz ve elektrik şebekeleri de kullanılamaz duruma gelmiştir.

Afet halinde, tamamı özelleştirilmiş olan elektrik dağıtım sistemine yönelik "Elektrik Dağıtım Sistemi Yönetmeliği[20]" ile dağıtım sisteminde acil durumları da göz önüne alacak bir düzenleme söz konusudur. Bu durum özellikle afet halinin akabinde başlayan çalışmalarda, elektrik enerjisine duyulan ihtiyacın karşılanması açısından önem taşımaktadır.

Elektrik Dağıtım Sistemi Yönetmeliği'nin (Yönetmelik) "***Acil Durum"*** başlıklı Üçüncü Bölümünde yer alan 8 inci ve 9 uncu maddelerinde, bu gibi hallere ilişkin yapılması gereken hazırlıklara ve alınması gereken önlemlere yer verilmektedir.

Yönetmeliğin Üçüncü Bölümü;

Acil durum

MADDE 8- (1) Dağıtım şebekesinin kısmen veya tamamen istem dışı enerjisiz kalması durumunda, sistemin kademeli olarak enerjilendirilmesine yönelik acil durum yönetim planları dağıtım şirketi tarafından

[20] https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/04/20220415-5.htm

hazırlanır. Dağıtım şirketi, acil durum yönetim planlarının uygulanabilirliğini ve güncelliğini korumakla yükümlüdür.

(2) Dağıtım şirketi, şebeke özelliklerini de dikkate alarak, acil müdahale gerektiren durumlar için zamanında müdahale ve etkin bir çözüm sağlayacak şekilde acil müdahale organizasyonunu kurar.

(3) Dağıtım şirketi, acil müdahale organizasyonu kapsamında yeterli sayıda ve tam teşekküllü acil müdahale aracı ile yeterli sayıda ve acil müdahale konusunda eğitimli personeli yirmi dört saat hazır durumda bulundurur.

(4) Dağıtım şirketi, acil durumlarda gerekli koordinasyonu sağlamak için kriz koordinasyon aracı temin edebilir.

(5) Dağıtım şirketi acil müdahale gerektiren durumlarda dağıtım şebekesinin arıza onarımı, bakımı, kontrolü ve izlenmesi için insansız hava aracı temin edebilir.

(6) Dağıtım şirketi insansız hava aracı gibi hava araçlarının kullanımı için izin talebinde bulunabilir.

(7) Dağıtım şirketi acil müdahale gerektiren durumlarda, acil müdahale araçları için trafikte geçiş üstünlüğü talebinde bulunabilir.

Mobil jeneratör

MADDE 9- (1) Dağıtım şirketi acil durumlarda kullanılmak üzere mobil jeneratörler bulundurur.

(2) Dağıtım şirketi, orta gerilim seviyesi çıkışlı en az bir adet mobil jeneratör bulundurur.

(3) Dağıtım şirketi her il merkezi ve nüfusu 100.000'i geçen ilçeler için de en az bir adet olmak üzere, alçak gerilim seviyesi çıkışlı mobil jeneratör bulundurmakla yükümlüdür. Bu fıkra kapsamında bulundurulacak olan jeneratörlerin her biri en az 50 kVA gücünde olmalıdır.

şeklinde acil durumlara ilişkin görevler içermektedir. Dağıtım sistemi açısından acil durum yönetimi; olağan dışı olayların başlangıcı ile birlikte önceden hazırlanmış olan acil yönetim planları kapsamında afet yönetim merkezi ile koordineli olarak, önceliklerin ve yetkilerin belirlendiği esaslar çerçevesinde elektrik şebekesinin can ve mal emniyeti açısından tehdit yaratmayacak şekilde ve en kısa süre içinde işletilmesi anlamını taşımaktadır.

6 Şubat 2023 depremlerinde yaşanan koordinasyon eksikliği, elektrik dağıtım şirketlerinin de bu konuda hazırlıksız olduklarını göstermiştir. Deprem sonrası elektrik dağıtım şebekesinde de hasarlar oluşmuş ve elektrik kesintileri yaşanmıştır. Gerek dağıtım şebekesinde oluşan hasarlar nedeniyle gerekse kurtarma faaliyetlerinde iş gören vinç ve kepçe gibi iş makinalarının güvenli bir şekilde çalışarak can ve mal emniyetinin sağlanması için elektrik şebekesine enerji verilememiştir.

Mevsim koşulları nedeniyle gün içinde güneş ışığından yararlanma süresinin oldukça kısa olduğu günlerde yürütülen arama kurtarma çalışmalarında dağıtım şirketlerinin bulundurmak zorunda olduğu mobil jeneratörlerin de kullanılmadığı veya çok kısıtlı alanlarda kullanıldığı, yerelden alınan bilgilerden ve televizyon kanallarının canlı yayınlarındaki görüntülerden anlaşılmıştır.

Benzer durum geçici barınma yerlerinin ihtiyacı olan elektrik enerjisinin temininde de yaşanmıştır. Her ne kadar mevcut Yönetmeliğe göre dağıtım şirketlerinin illerde bulunduracağı jeneratörlerin gerek sayıları gerekse güçleri itibarı ile ihtiyaca yanıt verecek seviyede olmasa da yeterli seviyede kullanılmamış olması dikkat çekicidir. Oysa söz konusu Yönetmelik Resmi Gazetede yayımlanmadan önce 31.08.2021-17.09.2021 tarihleri arasında TASLAK[21] olarak kamuoyunun görüşüne açılmıştır.

EPDK tarafından hazırlanarak kamuoyunun görüşüne açılan TASLAK Yönetmelikte 8 inci ve 9 uncu maddeler;

Acil durum

MADDE 8 – (1) Sistemin tamamen veya kısmen istem dışı enerjisiz kalması durumunda, sistemin kademeli olarak enerjilendirilmesine yönelik acil durum yönetim planları dağıtım şirketi tarafından hazırlanır. Dağıtım şirketi, acil durum yönetim planlarının güvenirliliğini ve güncelliğini korumakla yükümlüdür.

(2)Dağıtım şirketi, şebeke özelliklerini de dikkate alarak, acil müdahale gerektiren durumlar için zamanında müdahale ve etkin bir çözüm sağlayacak şekilde acil müdahale organizasyonunu kurar.

[21] https://epdk.gov.tr/Detay/Icerik/5-11447/elektrik-dagitim-sistemi-izleme-yonetmeligi-tasla

(3) Dağıtım şirketi, acil müdahale organizasyonu kapsamında yeterli sayıda ve tam teşekküllü acil müdahale aracı ile yeterli sayıda eğitimli personeli yirmi dört saat hazır durumda bulundurur.

(4) Dağıtım şirketi, acil durumlarda gerekli koordinasyonu sağlamak için kriz koordinasyon aracı temin eder.

Mobil jeneratör

MADDE 9 – (1) Dağıtım şirketi acil durumlarda kullanılmak üzere mobil jeneratörler bulundurur.

(2) Dağıtım şirketi; her ilde en az bir adet olmak şartıyla, 2020 yılı TÜİK tarafından açıklanan nüfus verilerine göre 100.000 nüfusa en az bir adet olacak şekilde mobil jeneratör bulundurmakla yükümlüdür.

(3) Bu madde kapsamında bulundurulacak olan jeneratörlerin her biri en az 100 kVA güce sahip olmalıdır.

şeklinde yer almış iken, özellikle 9 uncu madde de önemli değişiklikler yapılarak yukarıda belirtilen haliyle yürürlüğe girmiştir.

Acil durum hallerinde kullanılmak üzere dağıtım şirketlerinin bulundurmak zorunda oldukları jeneratörlerin sayılarında ve güçlerinde, TASLAK Yönetmelikten farklı olan mevcut değerlerin hangi nedenlerle ve hangi ihtiyaçtan kaynaklanarak değiştirildiği bilinmemektedir.

Oysa Yönetmeliğin 9 uncu maddesinde yer alan jeneratör sayıları ve güçleri TASLAK Yönetmelikteki haliyle korunmuş olsaydı, gerek gecenin karanlık saatlerinde sürdürülen kurtarma çalışmalarında gerekse geçici barınma alanlarında elektrik ihtiyacının karşılanması aşamasında dağıtım şirketleri daha faydalı olabilirdi.

Oldukça geniş bir coğrafyaya yayılan söz konusu depremlerde elbette ki dağıtım şirketi çalışanlarının ve ailelerinin de mağduriyeti söz konusudur. Dolayısıyla deprem bölgesindeki dağıtım şirketi çalışanlarını bu konuda anlayışla karşılamak gerekmektedir. Bu gibi durumlarda Yönetmeliğin 8 inci maddesinde yer alan ve dağıtım şirketleri tarafından güncellenerek hazır tutulması gereken “acil durum yönetim planlarına” işlerlik kazandırılması ve diğer dağıtım şirketlerini ilgili bölgelerde görevlendirmek üzere koordinasyonun sağlanması gerekmektedir. Tüzel kişiliği farklı olan dağıtım şirketlerinin hangi otorite tarafından nasıl koordine edileceği ise belirsizdir.

Maraş merkezli depremlerde böyle bir koordinasyonun sağlanıp sağlanmadığı bilinmemektedir. Edinilen bilgilerden deprem bölgesinin dışında kalan bazı dağıtım şirketlerinin de deprem bölgesinde elektrik dağıtım hizmetlerine yardımcı oldukları anlaşılmıştır. Bu yardımların merkezi bir koordinasyonla mı , yoksa yaşanan afet neticesinde dağıtım şirketlerinde oluşan hassasiyet nedeniyle mi gerçekleştiği de bilinmemektedir.

Sonuç

Yapılan özelleştirme ve serbestleştirmeler ile elektrik enerjisi kamusal hizmet alanı dışına çıkarılarak meta haline getirilmiş ve sermaye gruplarının kar alanı olarak yapılandırılmıştır. Lisans alarak faaliyet yürüten şirketlerin kontrol ve söz sahibi olduğu bu yapıda merkezi planlamadan ve sağlıklı bir koordinasyondan söz etmek olası değildir.

Yukarıda da belirtildiği gibi elektrik enerjisi; toplumun ortak gereksinimi, mal ve hizmet üretiminde temel girdi ve günümüz koşullarında yaşamının vazgeçilemez kullanım aracıdır. Dolayısıyla kamu hizmeti olarak sunulmasını gerekli kılar.

Elektrik enerjisi alanında yapılan özelleştirmelerden beklenen sonuçlar alınamamış, başlangıçta kamuoyuna sunulan amaçlar temenniden öteye geçememiştir. Arz güvenliğinin sağlanacağı iddiası ile ülkemizin batısında yer alan bir ilin yaklaşık bir hafta süresince karanlıkta kalması engellenememiştir. Maliyetlerin düşürülmesi amacıyla personel tasarrufu yapılmış ve çalışanların güvenliği göz ardı edilmiştir. Kayıp/kaçak tüketimde başlangıçta beklenen hedeflere ulaşılamamıştır.

Elektrik dağıtım özelleştirmelerinin tamamlandığı 2013 yılı sonundan günümüze kadar geçen 10 yıllık süre içinde tek terimli tek zamanlı (TTTZ) elektrik enerjisinin vergiler dahil faturaya yansıyan tarife fiyatları;

- Mesken (AG-düşük kademe) abonelerinde……: 4,2 kat,
- Mesken (AG-yüksek kademe) abonelerinde……..: 6,3 kat,
- Ticarethane (AG-düşük kademe) abonelerinde……: 9,6 kat
- Ticarethane (AG-düşük kademe) abonelerinde……...: 12,8 kat
- Sanayi (AG) abonelerinde…….: 14,9 kat
- Tarımsal Sulama (AG) abonelerinde…….: 8,6 kat
- Ticarethane (OG) abonelerinde…….: 12,2 kat
- Sanayi (OG) abonelerinde…….: 15,3 kat
- Tarımsal Sulama (OG) abonelerinde……..: 8,2 kat artmıştır.
  (Açıklama: AG-Alçak Gerilim, OG-Orta Gerilim)

Rekabet sonucu sağlanan faydaların tüketicilere yansıtılması amaçlanmış ancak yukarıda da yer aldığı üzere elektrik fiyatlarında sürekli artış yaşanmıştır. Elektrik fiyatlarındaki artışlardan etkilenen abone sayısının artması nedeniyle enerji yoksulluğu her geçen gün artmış, 2019 yılında elektrik tüketim desteği alan konut sayısı 1,34 milyon iken üç yıl gibi kısa bir süre içinde yani 2022 yılında bu sayı 2,75 katına çıkarak 3,69 milyona ulaşmıştır. 2024 yılı içinde de 4 milyon konutun elektrik tüketim desteğinden yararlanması öngörülmektedir.

Yaşanan olumsuzlukları gidermek adına;

- Enerji verimliliğini ilk kaynak olarak gören,
- Kaynak planlaması yapılarak, güneş ve rüzgâr öncelikli olmak üzere üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarını önceleyen,
- Tüm faaliyet alanlarında çevresel ve sosyal etkileri asgari seviyede tutan,
- Her yönüyle sorunlar yumağı olan Nükleer enerjiden elektrik üretimini reddeden,
- İletim faaliyetlerinde kamusal varlığın korunarak, üretim ve dağıtım faaliyetlerinin de kamusal hizmet alanına dâhil edildiği,
- Merkezi planlama anlayışına sahip,
- Toplumsal faydayı gözeten,

enerji politikalarının mümkün olan en kısa sürede hayata geçirilmesi gerekmektedir.

DEPREM VE ELEKTRİKSEL GÜVENLİK

Musa ÇEÇEN

musa.cecen@gmail.com

Anahtar sözcükler :

Deprem ve afet sonrasında elektrik iç ve dış tesisler, hasarlı elektrik dağıtım şebekesi, bu tesislerin yaratacağı potansiyel riskler ve can güvenliğine etkileri.

Çağdaş afet yönetimi yaklaşımı; afetlerin önlenmesi ve yaratacağı zararın azaltılabilmesine yönelik olarak, afete yol açabilecek riskleri bilimsel yaklaşımla tanımlamak ve bu risklerin gerçekleşmesini beklemeden önce önlem alınmasını hedeflemelidir. Bu hedefe yönelik olarak afetlerin yaratacağı yıkım ve tahribatı önlemek, azaltmak ve normalleşme sürecini kısaltarak normal yaşama geçişin sağlanması için bilim ve mühendisliğin ışığında oluşturulacak en akılcı yol ve yöntemlerle toplumsal yaraların sarılması olanaklı olacaktır.

Bu nedenle afet yönetimi kavramı topyekûn bir mücadeledir. Bu mücadele içerisinde, tek tek bireylerden sivil toplum örgütlerine, meslek odalarından devlet organlarına kadar herkese görev ve sorumluluk düşmektedir.

Ülkemiz mevzuatı elektrik iç ve dış tesisatlarının yapımı ile ilgili bir hayli eskimiştir. Özellikle bina elektrik tesisatlarının günümüz uluslararası standartlarının şartlarını sağlamaktan bir hayli uzakta kaldığını üzülerek ifade etmek gerekir. 2005 yılında EMO üç yıllık bir emekle uluslararası standartları sağlayan bir taslak üretmiş ve bakanlığa sunmuştu. Ne yazık ki bu yönetmelik esnaf odalarının lobi faaliyeti ile engellendi. Aradan geçen on sekiz yıl içinde yaşanan birkaç olayla tekrar gündeme geldi ancak yine engellendi. Günümüzde yönetmeliğin güncellenmemiş olması nedenli yaşanan kaza ve kayıplarla ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Bunun yanında deprem ve sonrasında elektrik iç tesisatı kaynaklı (doğalgaz - tüp gaz) yangınlarına olası etkisi de bilinmemektedir.

Diğer önemli bir başlık ise afetlerde canını kurtararak kendisini sokağa atan yurttaşımızın elektrik dağıtım şebekesi kaynaklı riskler hakkında bilinçlendirmek olmalıdır.

Bu bildiride deprem başta olmak üzere, elektrik iç tesisleri ile elektrik dağıtım tesislerinin afet sonrasında yaratacağı can ve mal kaybı risklerini irdelemek, risklerin önlenmesi için alınması gerekli tedbirleri tartışmak ve yaratacağı zararın azaltılmasına yönelik olarak toplumsal bilinçlenmeye katkı sunmak amaçlanmıştır.