

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY
Merkez: Hatay 2 Sokak No: 21 Kocatepe/ANKARA
Tel: 0 312 432 30 85 - 434 36 01 • Faks: 0 312 434 23 88
web: www.jmo.org.tr e-posta: jmo@jmo.org.tr
PK 464 - Yenisehir 06444 ANKARA

Sayı: 895/503

22.03.2021

Konu: Kocaeli'nin Depremselliği

DAĞITIMLI

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası 6235 sayılı kanun ile kurulmuş kamu tüzel kişiliğine haiz bir meslek örgütü olup **“kendi mesleki uzmanlık alanlarında kamu kurum ve kuruluşları ile iş birliği yapmak, kamuyu ve toplumu bilgilendirmek ile buna ilişkin görüşlerini ilgililere bildirmek”** görevleri arasında yer almaktadır.

Bu kapsamda; 2020 yılı içinde Elazığ-Sivrice, Malatya-Doğanyol ve Pütürge, Van-Başkale, Bingöl-Yedisu, Manisa-Akhisar ile en son İzmir’de meydana gelen depremlerde; 168 vatandaşımız yaşamını yitirmiş, 3000’e yakın vatandaşımız yaralanmış, 80.000’e yakın konut, işyeri vb. bağımsız bina bölümü yıkılmış veya hasar görmüş, 20 milyar Türk lirasına yakın maddi kayıp oluşmuştur. Odamız depremler gibi kendi uzmanlık alanında yer alan konulara ilişkin görüşlerini hazırladığı çok sayıdaki rapor, görüş yazısı ve basın açıklamaları yolu ile kamuoyu paylaşmıştır. Yine Elazığ-Sivrice ile Van-Başkale depremlerinden sonra “Fay yasası” adı altında kavramsallaştırdığı yasal düzenleme değişikliklerine ilişkin görüşlerini TBMM’inde gurubu bulunan tüm siyasi parti yöneticileri ile ilgi kurumlarla 26.02.2020 tarih ve 590/503 sayılı yazımız ekinde paylaşmıştır.

Bilindiği gibi ülkemiz, Alp-Himalaya tektonik kuşağı içinde yer almakta olup, çok sayıda deprem üreten fay hattı ile parçalanmış durumdadır. Ülkemizde ki yerleşim birimlerin çoğunluğu, bu fay hatlarının üzerinde, yakınında veya etki alanında kurulmuş bulunmaktadır. Bu durumu göz önüne alan odamız, 2020 yılı içinde ülkemizde yaşanan depremler ve sonucunda meydana gelen can ve mal kayıplarını da dikkate alarak Odamız bünyesinde kendi alanında yetkin çok sayıdaki bilim insanında içinde yer aldığı **“Deprem Danışma Kurulu”** oluşturmuştur.

Odamız Deprem Danışma Kurulunun yaptığı toplantı ve değerlendirmeler sonucunda; “ülkemiz deprem gerçeğinin topluma ve ilgililere doğru anlatılması, kentlerimiz için birer tehlike kaynağı olan fayların konumu ile hangi yerleşim birimlerini doğrudan etkilediğini de dikkate alarak, **“içinden diri fay geçen”** kentlerimizden başlamak üzere bilgilendirme raporları hazırlayarak ilgili kurum ve kişilere bildirme” kararı almıştır. Bu çerçevede düzenlenen **“Fay Üzerinde Yaşayan Kentlerimiz: Kocaeli Raporu”** yazımız ekinde gönderilmektedir.

Söz konusu rapordan da görüleceği üzere, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde İzmit, Kartepe, Başiskele ve Gölcük ilçeleri diri fay hatları veya zonları üzerine oturmaktadır. Hem tarihsel, hem de 1900’lü yılların başından bu yana yapılan aletsel cihaz ölçümüne dayalı dönemde meydana gelen ve sonuncusu 17 Ağustos 1999 Marmara-Gölcük’de ki Mw:7.5 büyüklüğündeki depremde, resmi raporlara göre 17.480 ölüm, 23.781 yaralanma, 505 kişi sakat kalmıştır. Yine 285.211 ev, 42.902 iş yeri hasar görmüştür. Ancak gerçek rakamlarım

bunun çok üstünde olduğu da bilinmektedir. Kocaeli ilimizin deprem zararlarından etkilenmesinin önlenmesi amacıyla bir dizi çalışmayı acilen başlatması gerektiği düşünülmektedir.

Bu kapsamda;

- Kocaeli Valiliği veya Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından kent ölçeğinde **uluslararası uygulama örnekleri de baz alınarak** Mikrobölgeleme çalışmalarının yapılması, mikrobölgeleme çalışması yapılmış yerleşim birimleri var ise bunların gözden geçirilmesi ve ihtiyaç halinde yenilenmesi,
- Mikrobölgeleme çalışmaları kapsamında diri fayların yerlerinin yerleşime uygunluk açısından hassas olarak belirlenmesi, deprem üretme potansiyellerinin etüdü için üzerlerinde paleosismoloji çalışmalarının yapılması, paleosismoloji çalışması yapılan alanlarda ise herhangi bir tartışmaya sebebiyet vermemek adına düzenlenen raporların mümkünse bir heyetin incelemesine tabi tutulması,
- Kocaeli’nde birçok yerleşim alanının zayıf mühendislik özelliklerine sahip zemin birimleri üzerine oturması, sıvılaşma veya yanal yayılmaya uygun alanların varlığı ile kıyı yerleşim alanlarının Marmara Denizinde, deniz içinde meydana gelebilecek olası bir depremde oluşabilecek tsunami olayından etkilenebileceği düşüncesi ile mikrobölgeleme çalışmalarında bu hususlarında irdelenmesi gerektiği,
- Yukarıdaki çalışma sonuçlarından elde edilecek bilgiler ve diğer disiplinlerden (jeofizik, jeodezi, inşaat, mimarlık, şehir plancıları vd.) edinilecek bilgiler ile diğer afet olasılıkları ışığında Deprem Master Planının hazırlanması,
- Deprem Master planı dikkate alınarak kentin gelişim ve yerleşim stratejilerinin yeniden belirlenmesi,

gerekmektedir.

Ayrıca; mikrobölgeleme çalışmaları kapsamında belirlenen diri fay hatlarının çevre düzeni planları dahil olmak üzere nazım ve uygulama imar planlarına işlenmesi, diri fay hatlarının sakınım bandı içinde kalan yapıların kentsel dönüşüm ve yenileme kapsamına alınarak bu alanlarda yaşayan yurttaşlarımızın can ve mal güvenliklerinin sağlanması, fay sakınım bandı içindeki alanlar için yapı sınırlaması getirilmesi ile bu sorunların çözümüne vesile olacağını düşündüğümüz “**fay yasasının**” TBMM’inde acilen görüşülerek yasalaşması gerekmektedir.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası olarak deprem üretme potansiyeli yüksek olan Kuzey Anadolu Fay Zonunun üzerine yerleşmiş bulunan Kocaeli’nin olası bir depremde büyük acılara sebebiyet verebilecek sonuçlarla karşılaşılmasında için bugünden gerekli hazırlık ve çalışmaların başlatılması gerektiği düşünülmektedir. Kamu yararı çerçevesinde yapılacak bu çalışmalara Odamız her türlü desteği vermeye hazırdır.

Bilginizi ve gereğini arz ederim.

Hüseyin ALAN
Yönetim Kurulu Başkanı

EK

Fay Üzerinde Yaşayan Kentlerimiz: Kocaeli Raporu

DAĞITIM

- 1- Recep Tayyip ERDOĞAN
(T.C. Cumhurbaşkanı)
- 2- Mustafa ŞENTOP
(TBMM Başkanı)
- 3- Kemal KILIÇDAROĞLU
(CHP Genel Başkanı)
- 4- Meral AKŞENER
(İYİ Parti Genel Başkanı)
- 5- Devlet BAHÇELİ
(MHP Genel Başkanı)
- 6-Pervin BULDAN
(HDP Eş Genel Başkanı)
- 7- Cumhurbaşkanlığı İdari İşler Başkanlığı
- 8- Süleyman SOYLU
(İçişleri Bakanı)
- 9-Murat KURUM
(Çevre ve Şehircilik Bakanı)
- 10-Serdar YAVUZ
(Kocaeli Valisi)
- 11-Doç. Dr. Tahir BÜYÜKAKIN
(Kocaeli Büyükşehir Belediye Başkanı)
- 12-Tahir AKYÜREK
(TBMM Bayındır, İmar, Ulaştırma ve Turizm Komisyonu Başkanı)
- 13- Cemil Yaman
(Kocaeli Milletvekili)
- 14- Emine ZEYBEK
(Kocaeli Milletvekili)
- 15- Fikri IŞIK
(Kocaeli Milletvekili)
- 16-Haydar AKAR
(Kocaeli Milletvekili)
- 17-İlyas ŞEKER
(Kocaeli Milletvekili)
- 18-Lütfü TÜRKKAN
(Kocaeli Milletvekili)
- 19- Mehmet Akif YILMAZ
(Kocaeli Milletvekili)
- 20-Ömer Faruk GERGERLİOĞLU
(Kocaeli Milletvekili)
- 21-Radiye SEZER KATIRCIOĞLU
(Kocaeli Milletvekili)
- 22-Saffet SANCAKLI
(Kocaeli Milletvekili)

23-Sami AKIR

(Kocaeli Milletvekili)

24-Tahsin TARHAN

(Kocaeli Milletvekili)

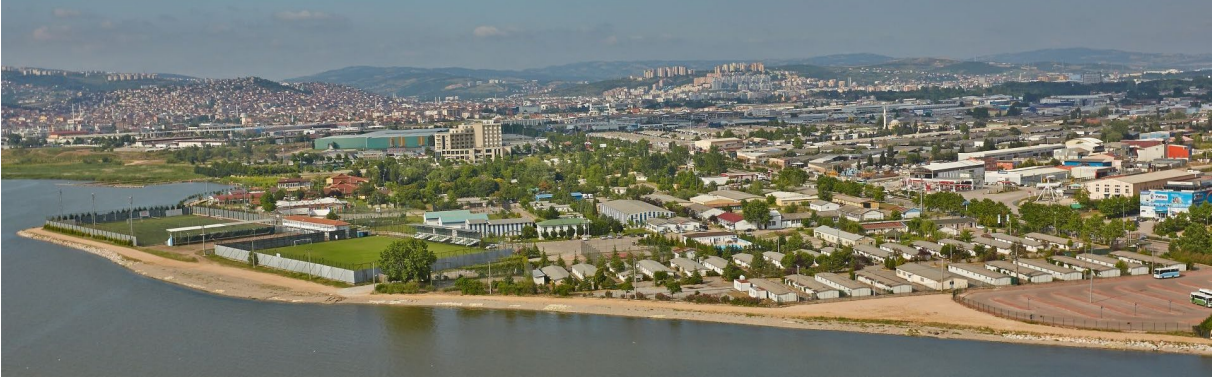
25- MTA Genel M¼d¼rl¼ę¼

26- AFAD Başkanlığı

27-TMMOB Jeoloji M¼hendisleri Odası Kocaeli İl Temsilcilięi

TMMOB JEOLJİ MÜHENSİLERİ ODASI

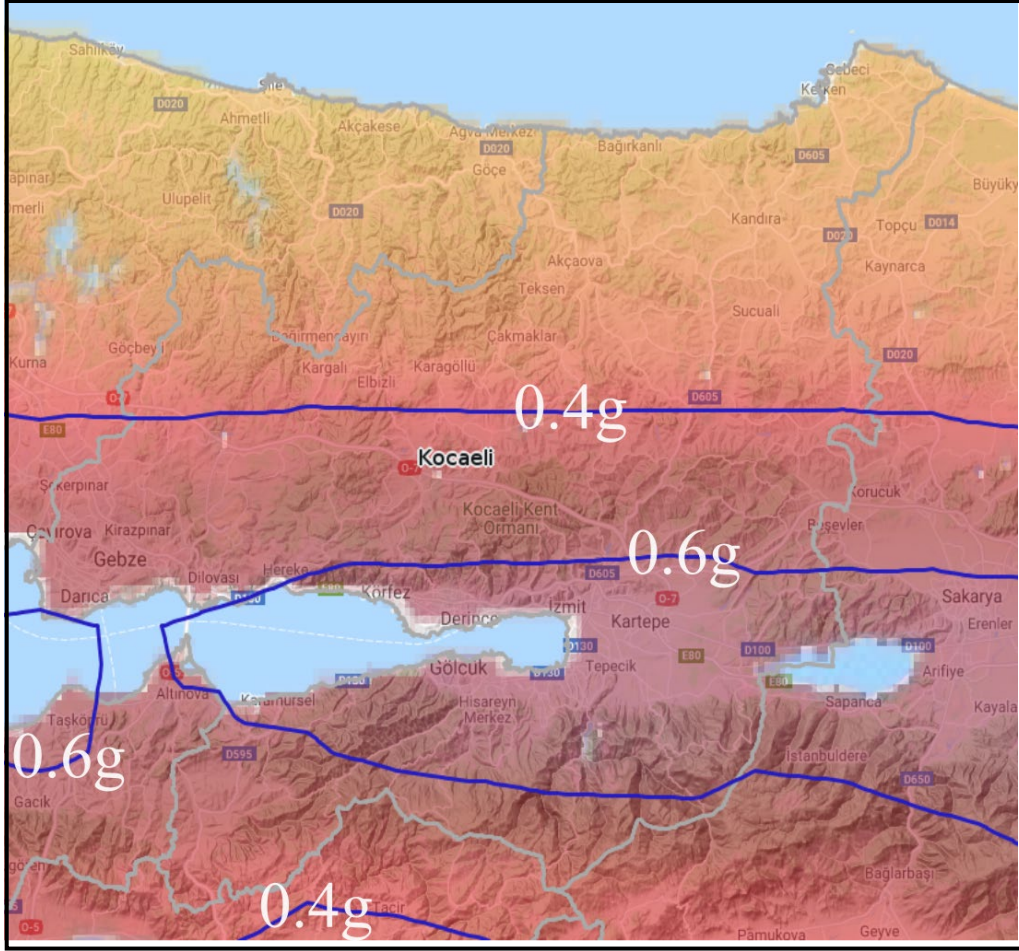
FAY ÜZERİNDE YAŞAYAN İLLERİMİZ: KOCAELİ RAPORU-12



GİRİŞ

Deprem ülkemizin bir gerçeği. Anadolu toprakları milyonlarca yıldır depremlerle sarsılmış olup gelecekte de sarsılacaktır. Günümüzün gelişen teknolojisi ve uydu verileri ile atmosfer kaynaklı afetleri büyük doğrulukla önceden bilmek artık mümkün hale gelmiştir. Ancak depremleri önceden bilecek bir teknoloji henüz mevcut değildir. Bu nedenle tüm Dünya’da kabul edilen yaklaşım deprem olacağı tahmin edilen yerlerde depremin vereceği hasarı en aza indirmek için gerekli çalışmaların yapılmasıdır. Sorun depremler değil depremlerin verdiği zararların nasıl azaltılabileceğidir.

Deprem farklı şekillerde hasar verebilmektedir. Bunlardan en önemlisi ve en yaygın olanı yer sarsıntısıdır. Deprem büyüklüğü, yakınlığı ve şiddeti arttıkça yarattığı sarsıntı ve buna bağlı olarak hasar da artıyor. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından yayınlanan ve 2019 yılında yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritası (TDTH) depremin bir bölgede yaratabileceği şiddeti farklı olasılıklar için göstermektedir. 2019 yılı başından itibaren yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ise TDTH’de gösterilen deprem sarsıntısı ile baş edebilecek yapılaşmanın kurallarını açıkça tanımlamaktadır. Bu iki unsur dikkate alınarak ve bu kurallara uyularak inşa edilen binaların olası bir depremi can kaybına neden olmadan atlama mümkündür. Kocaeli ilimizin deprem tehlike haritası Şekil 1’de verilmiştir. Haritadaki mavi çizgi önümüzdeki 50 yıl içerisinde gerçekleşme olasılığı %10’den fazla bir depremde Kocaeli topraklarında meydana gelmesi beklenen yer sarsıntısı miktarını göstermektedir. Bu haritaya göre üzerinde olası bir büyük depremde 0.6g yazısı bulunan mavi çizgi ve daha koyu renkli olan alanların (Kocaeli il merkezi de bu alan içerisinde kalmaktadır) yerçekiminin %60’ını aşan oranda, 0.6g ve 0.4g yazılı iki mavi çizgi arasında kalan alanın yerçekiminin %60’ı ile %40’ı arasında, çizgilerin dışında kalan alanın ise yerçekiminin %40’ını aşan oranda sarsılması beklenmektedir. Özetle bu harita Kocaeli’nin çok önemli bir deprem bölgesi olduğunu ve il merkezinin de deprem olduğu takdirde en fazla sarsılacak alanlardan biri üzerinde yer aldığını açıkça göstermektedir. Nitekim, 17 Ağustos 1999’da yerel saatle 03:02’de, Marmara Bölgesi’nde meydana gelen Gölcük merkezli 7,4 Mw büyüklüğündeki depremde doğuda Düzce’nin güneybatısından batıda Hersek deltasının batısına kadar uzanan 145 km uzunluğunda bir yüzey faylanması geliştiği ve depremin gerek büyüklük ve etkilediği alanın genişliği, gerekse sebep olduğu can ve mal kayıpları açısından son yüzyılın en büyük depremlerinden biri olduğu tüm ülkenin hatırlanmalıdır.



Şekil 1. Kocaeli Deprem Tehlike Haritası (<https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml>)

Kocaeli yerleşim alanının önemli bir bölümü zayıf alüvyon zemin birimleri üzerinde oturmaktadır. Deprem dalgaları bu tür zeminler tarafından büyütülerek binalara iletilir. Zemin büyütmesi olarak tanımlanan bu durum yeni bir deprem olduğu takdirde Kocaeli'nin çoğu kesiminin kaya üzerinde yer alan illerden daha şiddetli olarak sarsılacağı, bunun sonucunda da hasar oranının fazla olacağı anlamına geliyor. 17 Ağustos 1999 Gölçük ve 12 Kasım 1999 Düzce Depremleri Kocaeli'nde büyük hasar yaratmıştır. Bunun ana nedeni olarak da depremin büyüklüğünün yanı sıra düşük yapı kalitesi ve zemin büyütmesi gösterilmiştir.

Depremin hasar nedeni ne yazık ki yer sarsıntısı ile sınırlı değildir. Deprem belli bir büyüklüğün üzerinde olursa (ülkemiz için bu değer fay türü ve odak derinliğine göre farklılıklar göstermekle birlikte yaklaşık olarak 6.5 ve daha büyüktür) depremi yaratan fay yüzeye kadar ulaşıp burada metrelere varan oranda yırtılmalar, çökmeler ya da kabarmalara neden olmaktadır. "Yüzey Faylanması Tehlike Kuşağı" olarak adlandırılan bu deformasyon kuşağı içindeki yapılar çoğu zaman yıkılır ya da ağır hasar alır. Bu raporun amacı içerisinden diri (geçmişte deprem üretmiş, gelecekte de deprem üretme potansiyeli olan) fayların geçtiği illerde yaşayanları ve bu bölgelerden sorumlu yönetimleri konudan haberdar etmek, uyararak ve tedbir almalarını sağlamaktır. Çünkü başta deprem olmak üzere doğa kaynaklı tüm olaylarla baş edebilmenin tek yolu riski bilmek ve yönetmekten geçmektedir. Risk yönetimi çalışmalarında geri kalan tüm toplumlar krizi yönetmek zorunda kalırlar ki bu çok pahalı ve çok fazla can kaybına yol açan bir yöntemdir. Burada üzerinde durulan konu sadece diri faylar ile sınırlı olup

depremin sarsıntı etkisini ve buna bağlı olarak gelişen heyelan, sıvılaşma, kaya düşmesi ve sel gibi tehlikeleri kapsamamaktadır.

Diri faylar yeraltında bulunan ve hareket ettiklerinde depremlere neden olan kırık düzlemleridir. Ülkemizde yıllardır yapılan çalışmalarla diri fayların nerelerde olduğu ve geçmişte hangi sıklıkta ve hangi büyüklükte deprem ürettikleri araştırılmaktadır. Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası (TDFH) Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından 2013 yılında yayınlanmış olup Şekil 1 de verilen tehlike haritası da bu diri fay haritası üzerine inşa edilmiştir. TDFH 1:25.000 ölçeğinde hazırlanmış olduğundan gösterdiği faylar imar planları içerisinde kullanılabilir hassasiyette haritalanmış değildir. Bu haritalar fayların nerelerden geçtiğini belli bir hassasiyette gösterirler, ancak bunların 1:1.000 ve 1:5.000 ölçekli yerbilim araştırmalarıyla kontrol edilmeleri ve fayların hassas yerlerinin konuya çok disiplinli özel çalışmalar ile hassas olarak belirlenmeleri gerekir. Öte yandan deprem bilminde hala çok sayıda bilinmezlik vardır. Örneğin günümüzden yüzlerce hatta binlerce yıl önce oluşmuş bir depremin nerede olduğu net olarak bilinemez, sadece tarihsel kayıtlara bağlı olarak tahminlerde bulunulabilir. Oysa gelecek depremlerin anlaşılmasında geçmişin bilinmesi çok önemlidir. Bu nedenle bu raporda verilen bilgiler bilinenlerin yanı sıra tahmin ve olasılıkları da içermektedir.

GENEL KONUM

Marmara Bölgesi'nde yer alan Kocaeli İli, jeolojik açıdan KAF'nın kollarını oluşturan doğrudan atımlı fayların yoğun olduğu bir coğrafyada yer alır. Gerek Kocaeli gerekse komşusu olan iller tarihsel (1900 öncesi) ve aletsel (1900 sonrası) dönemlerde yıkıcı depremler ile sarsılmış ve önemli hasara uğramışlardır. Jeolojide bir temel kural vardır: Bir yer geçmişte depremlerden etkilenmiş ise gelecekte de etkilenecektir.

Kocaeli büyük bölümü alüvyon zemin birimleri üzerinde yer alan bir bölgede yerleştiği için depremlerde zeminden kaynaklanan olumsuzluklar yaşamış ve gelecekte de yaşayacak olan bir ilimizdir. Alüvyon zeminler yukarıda da değinildiği gibi zayıf mühendislik özellikleri nedeniyle depremden kaynaklanan sarsıntıyı binalara iletirken olduğundan daha fazla büyütme, bu da deprem dalgalarını söndüren zeminlere oranla hasarın çok daha fazla olmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra bu tür zeminler depremde sıvılaşma, oturma, yanal yayılma gibi problemlere de yol açmaktadır. Zeminlerin deprem davranışı ancak detaylı zemin araştırmalarını kapsayan mikrobölgeleme çalışmaları ile ortaya konulmaktadır. Bu çalışmalardan sonra eğer ekonomik sınırlar içerisinde kalıyor ise zemindeki olumsuzlukları önleyecek uygun önlemler deprem olmadan önce alınabilmektedir.

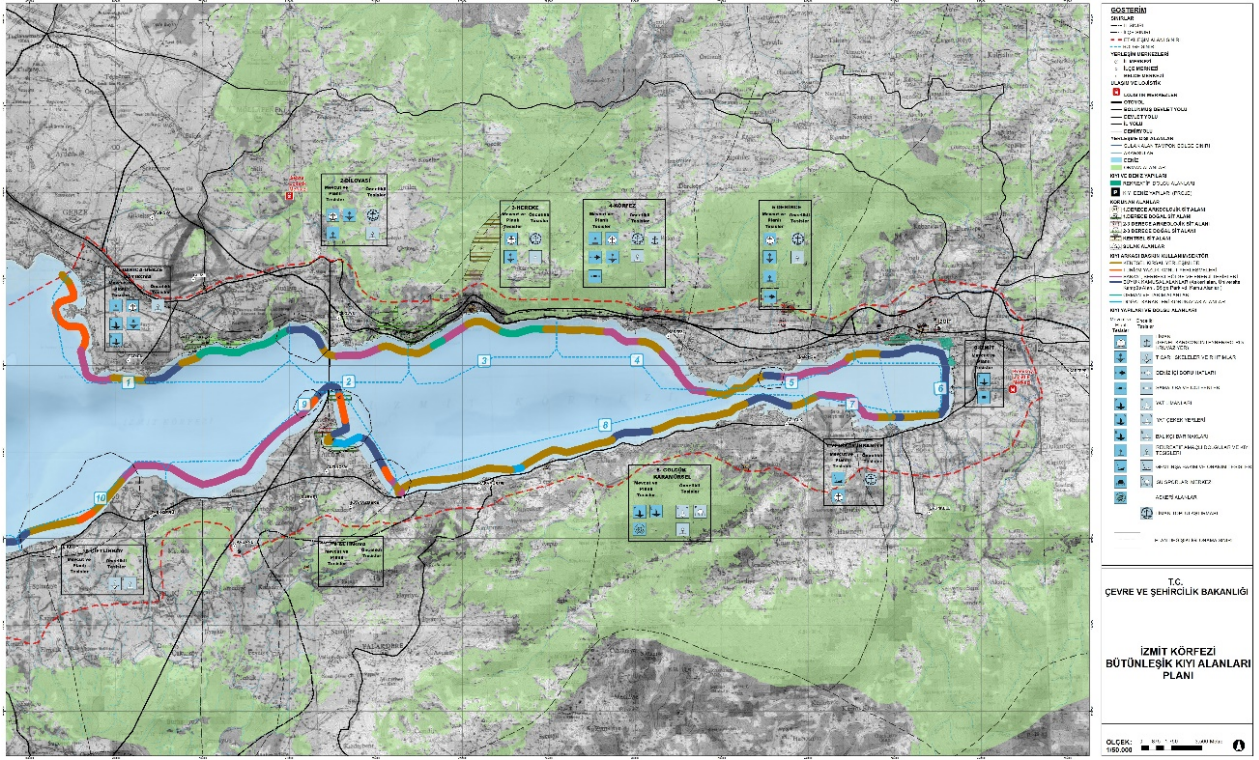
Kocaeli zayıf bir zemine sahip olmanın, bu nedenle de olası bir depremde şiddetle sarsılacak olmanın yanı sıra il merkezindeki binaların altından diri fay geçen illerimizden biridir. Bu nedenle Kocaeli'nin 7'den büyük bir olası depremde hem depremin yaratacağı şiddetli sarsıntı hem de yüzey faylanması tehlikesi nedeniyle hasar alması beklenmektedir. Bu durumda en akıllıca yaklaşım yapıların deprem sarsıntısını karşılayacak biçimde kurallara uygun hale getirilmesidir. Ayrıca diri fayların yerinin net olarak belirlenmesi ve uygulama imar planlarına işlenmesinin ardından fay sakinim bantı üzerindeki bina ve bina türü yapıların zaman içerisinde kaldırılarak bu alanlardaki nüfus yoğunluğunun azaltılması, yüzey faylanması tehlike kuşağı içerisindeki yerlerin farklı biçimde (park, günübirlik tesisler vb) kullanılması, henüz yerleşim olmayan bu tür alanlar varsa da bunların bina ve bina türü yapılar için kullanılmak üzere imara açılmaması gerekir.

Mikrobölgeleme çalışmaları ve Deprem Master Planı bir ilin deprem ile mücadelesinin temel adımları ve alınabilecek önlemlerin yol haritasıdır. Mikrobölgeleme çalışmaları sayesinde zemin yapısı detaylı bir biçimde öğrenilir, deprem üretme potansiyeli olan diri faylar belirlenir ve böylece Deprem Master Planı doğru bir temel üzerine oturtulur. İstanbul'dan sonra Marmara'da en yüksek nüfusa ve sanayi kuruluşlarına sahip ikinci ilimiz olan Kocaeli doğrudan fay hatları/zonları üzerine oturmasına rağmen bu iki temel çalışmadan da yoksundur. İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 7/i maddesi uyarınca Bakanlık Makamının 02.10.2014 tarih ve 15997 sayılı Olur'u ile onaylanmıştır. 1/50.000 ölçekli Bütünleşik Kıyı Alanları Planında, Plan Açıklama Raporunda ve Plan Hükümlerinin muhtelif maddelerinde değişiklik yapmak ve yeni hükümler eklemek suretiyle "Birinci İtiraz Değerlendirmesi Sonrası" hazırlanan "İzmit Körfezi (Kocaeli-Yalova) Bütünleşik 1/50.000 ölçekli Kıyı Alanları Planı" (Plan Paftası-1.Kısım, Plan Paftası-2.Kısım, Plan Hükümleri ve Plan Açıklama Raporu) 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 7. maddesi uyarınca ve Bakanlık Makamının 16.02.2015 tarih ve 4165 sayılı Oluru ile onaylanmıştır. İzmit Körfezi (Kocaeli-Yalova) 1/50.000 ölçekli Bütünleşik Kıyı Alanları Planı'nın İkinci Askı Süresi içerisinde Bakanlığa iletilen itirazlar incelenmiş ve 05.06.2015 tarih ve 9573 sayılı Bakanlık Olur'u ile Plan kesinleşmiştir. İzmit Körfezi (Kocaeli-Yalova) 1/50.000 ölçekli Bütünleşik Kıyı Alanları Planı Değişikliği (Plan Paftası-1.Kısım, Plan Paftası-2.Kısım, Plan Hükümleri ve Plan Değişikliği Gerekçe Raporu) 1 No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 102. maddesi uyarınca 30.06.2020 tarihinde onaylanmıştır.

İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı raporunda planlama alanının; "*deprem, zemin riskleri, rüzgâr, tsunami, kıyı aşınımı gibi muhtemel afet ve riskler barındırması ve seyir güvenliği yönünden hassas bölge olması nedeniyle; planlama alanı kapsamında hazırlanacak mekânsal planlar, ilgili mevzuat ve taraf olunan uluslararası anlaşmalar/sözleşmeler doğrultusunda oluşturulacak ve uygulamaların plan kararlarına uygun olarak gerçekleşmesinin sağlanmasında ilgili idarelerce gerekli tedbirler alınacaktır*" denilmektedir. Çevre düzeni planlarında diri faylar dikkate alınmamıştır (Şekil 2).

NÜFUS ve YERLEŞİM

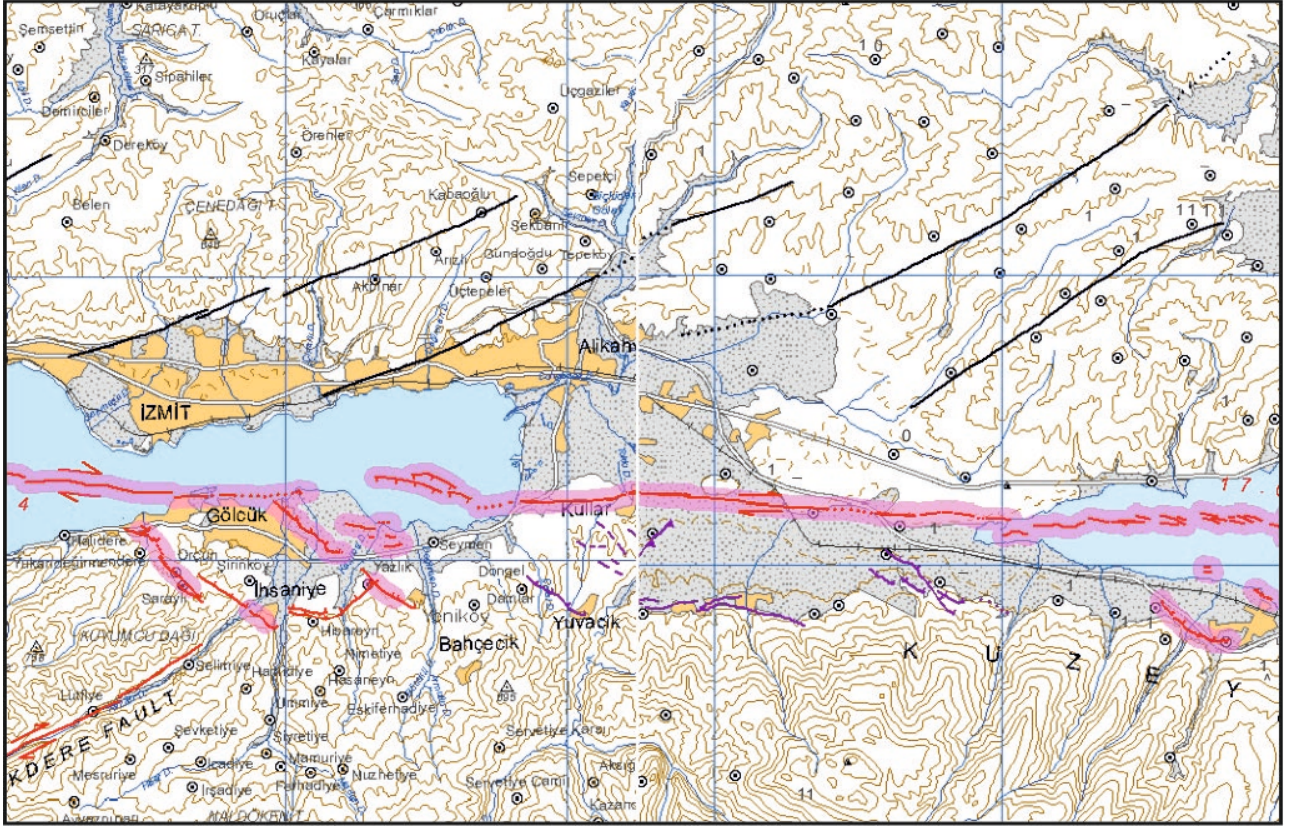
3.397 km² yüzölçümüne sahip olan Kocaeli, yerleşim alanı büyüklüğü bakımından Türkiye'nin 7. küçük ilidir. Doğal bir liman olan İzmit Körfezi işlek bir deniz yoludur. Ülkenin en büyük sanayi ve ticaret kentlerinden biri olan Kocaeli, SEGE-2011 sıralamasına göre İstanbul, Ankara ve İzmir'den sonra ülkenin en gelişmiş şehirdir. 2019 itibarıyla 1.997.258 kişilik nüfusa sahiptir. 2020 verilerine göre Kocaeli'nde 12 İlçe ve 472 mahalle bulunmaktadır.



Şekil 2-Kocaeli ili çevre düzeni planı

JEOLOJİ ve TOPOĞRAFYA

Kocaeli il merkezi güneydeki Samanlı Dağları ve kuzeyindeki İstanbul-Kocaeli Yükselimi arasındaki düzlük içerisinde yerleşmiştir. Kocaeli bölgesinin bugünkü biçimi, İzmit Körfezi ve Sapanca Gölü gibi tektonik çöküntüler ve deniz yüzeyindeki değişmelerle belirlenmiştir. İçerisinde önemli ölçüde yerleşimin bulunduğu bu çöküntü alanı tamamen akarsular tarafından taşınan alüvyonlar ile doldurulmuştur. Jeolojik olarak farklı yaşlardaki kayalardan oluşan dağlık alanlar ile ova arasındaki sınırlar çoğu yerde faylarla temsil edilir (Şekil 3).



Şekil 3- TDFH na göre Kocaeli ve çevresindeki diri faylar (kırmızı ve mor renkli kalın çizgiler diri fayları, gri noktalı alanlar alüvyon zeminleri işaret etmektedir, Emre vd., 2013 ten alınmıştır)

KOCAELİ İLİNİ ETKİLEMİŞ OLAN ÖNEMLİ DEPREMLER

Kocaeli, yukarıda verilen Şekil 3 te görüldüğü gibi ülkemizin ve Dünya'nın en önemli faylarından biri olan Kuzey Anadolu Fayı'nın en aktif kolu olan Kuzey kolu üzerinde oturmaktadır. Bu nedenle il içerisinde meydana gelen ya da ili etkilemiş olan depremlerin çoğu 6'dan büyüktür. Bu nedenle gerek tarihsel (1900 öncesi), gerekse aletsel (1900 sonrası) dönemlerde il içerisinde ve il merkezine yakın alanlarda yüzey faylanması yaratacak depremler olmuştur. Tarihsel depremler cihazlar vasıtası ile kaydedilmediğinden bu depremlerin yerleri ancak tarihi kayıtlardan ve hasar dağılımına bakılarak ve kesin olmayan bir biçimde tahmin edilmektedir.

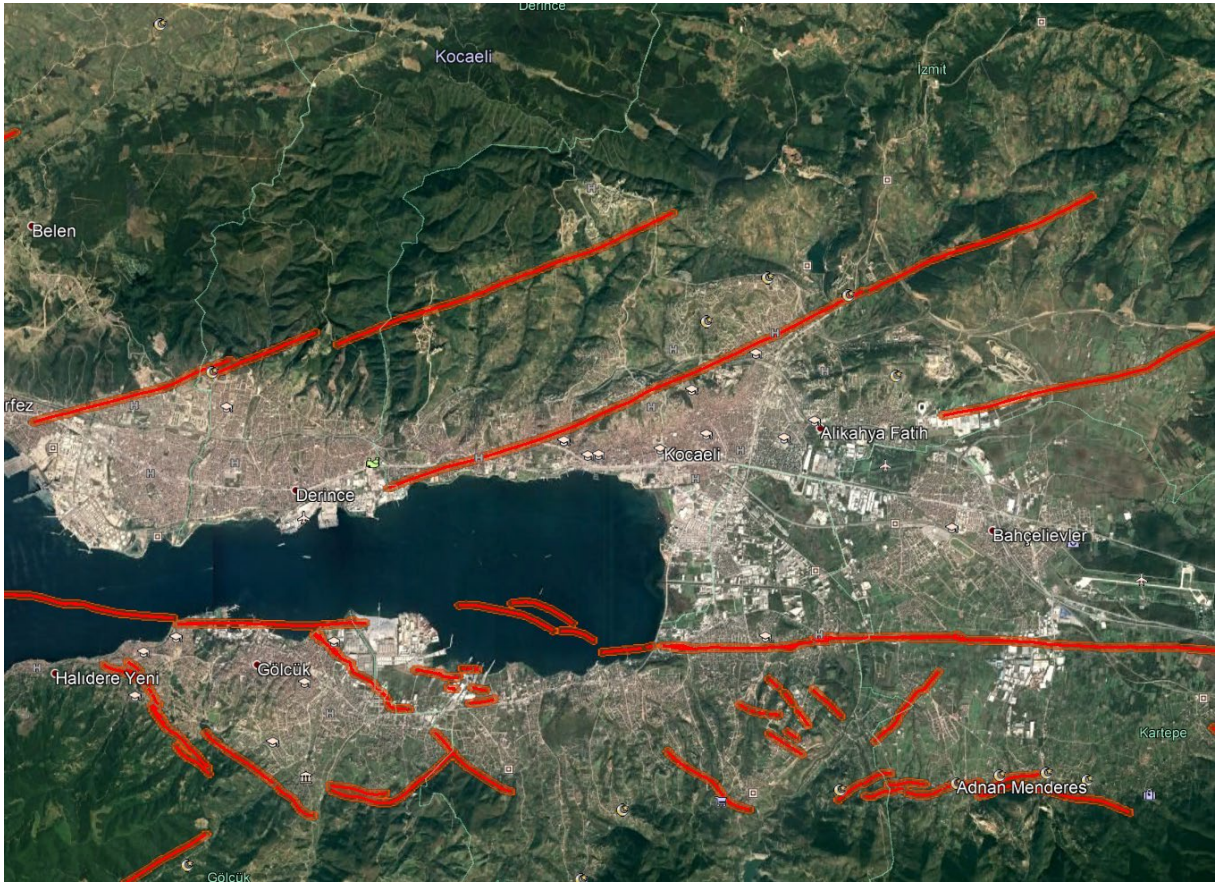
Tarihi belgelere göre Kocaeli ve çevresini etkileyen başlıca önemli depremler arasında en önemlileri olarak MS 69, 325, 358, 362, 488, 526, 530, 553, 554, 557, 715, 740, 989, 1419, 1509, 1530, 1567, 1719, 1764, 1766, 1866, 1878 ve 1894 depremleri sayılabilir. Bunların bir kısmı ilin farklı kesimlerini, bir kısmı ise doğrudan il merkezini etkilemiştir. Örneğin 358 Büyük Depremi tsunami de oluşturmuş ve kayıtlara göre şehrin adeta ortadan kalkmasına neden olmuştur.

Aletsel dönemde Kocaeli bölgesinde meydana gelen en yıkıcı deprem olan 7,4 büyüklüğündeki 17 Ağustos 1999 Depremi, tüm Marmara Bölgesi'nde, Ankara'dan İzmir'e kadar geniş bir alanda hissedilmiş, bu depremde resmi kayıtlara göre 17.480 can kaybı, 23.781 yaralanma olurken 285.211 ev, 42.902 iş yeri hasar görmüştür. 17 Ağustos depremi sanayisi gelişmiş, nüfusu yoğun bir bölgede meydana geldiği için bir doğal afet olmanın ötesinde felakete dönüşen bir yıkım olmuştur.

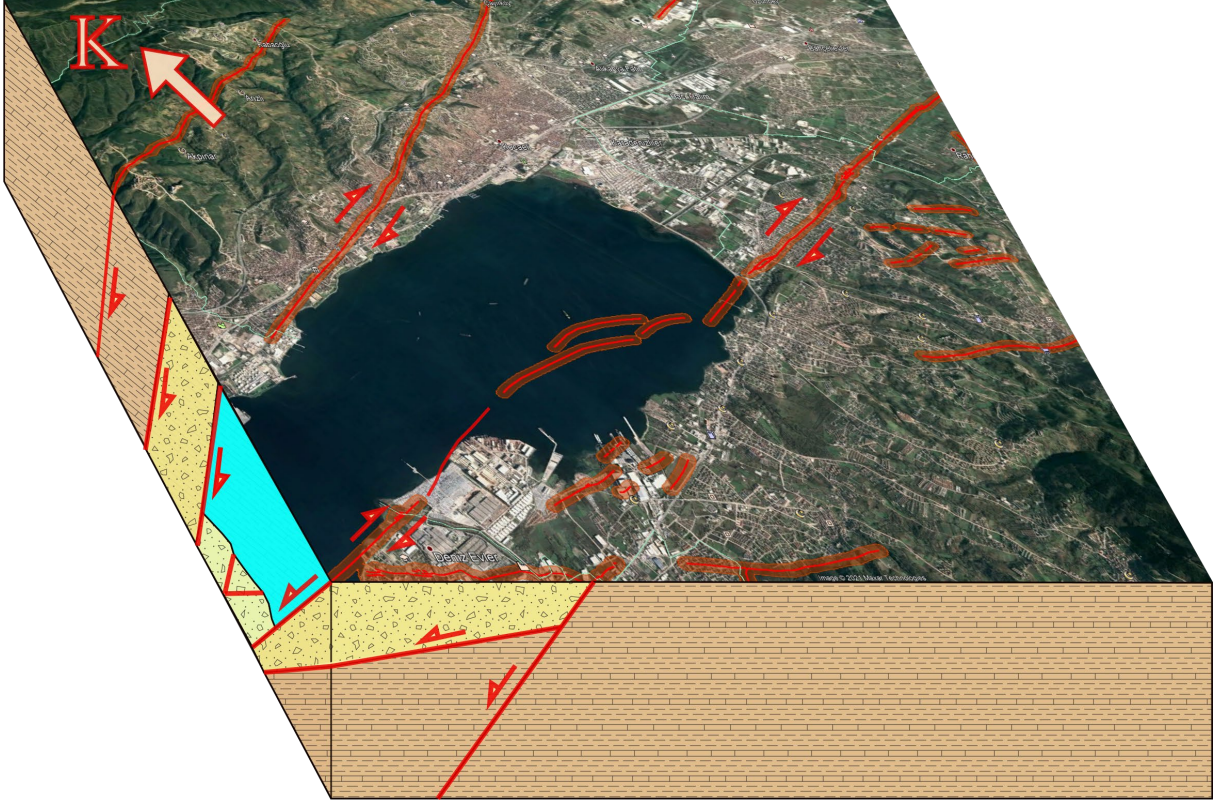
Kuzeybatı Anadolu'da tarihi süreç içinde meydana gelen depremler sırasında ortaya çıkan tsunamiler konusunda ilgili kaynaklarda bulunan bilgiler net olmamakla beraber, Anadolu'nun diğer kıyılarında nispetle İzmit Körfezi'nde daha fazla tsunami olayının yaşandığı anlaşılmaktadır. Yaşanan olayları ana hatları ile yukarıda aktardığımız depremlerden 10'unda tsunami olayı geçmektedir.

KOCAELİ'NDEKİ DİRİ FAYLAR NEREDE?

TDFH'na göre KAF kuzey kolu Sapanca Gölü batısından Kazakburun, Tepetarla ve Başiskele'ye uzanarak İzmit Körfezi'ne girer, buradan Gölcük kıyısından geçerek Marmara Denizi içerisine uzanır. 17 Ağustos 1999 depremi fayın aktif ana kolu olan Gölcük-Sapanca arasında yüzey faylanması oluşturmuştur (Şekil 3 ve 4). İlin kuzey kesimlerinde yer alan KD-GB uzanımlı faylar ise olasılıkla diri olmayan, yani deprem üretmeyen faylardır (Şekil 4 ve 5).



Şekil 4-Türkiye Diri Fay Haritasına göre Kocaeli il merkezi ve yakınından geçen diri faylar. 17 Ağustos depreminde kırılmış olan (Şekil 3 e bakınız) fayların yeri oldukça detaylı olarak haritalanmıştır. Buna rağmen bazı fayların yerlerinin hassas olarak bilinmemesi nedeniyle tüm faylar 100 m kalınlığında şeritler olarak gösterilmişlerdir.



Şekil 5- İzmit Körfezi-Kocaeli civarının basitleştirilmiş yeraltı yapısı: Kırmızı çizgiler fayları gösterir. Açık kahverengi alanlar farklı yaş ve nitelikteki kaya birimlerimi, sarı alanlar ise zayıf zemin ve alüvyonları göstermektedir.

Diri fayların haritalanması farklı disiplinlerden veri girişi ile jeoloji mühendisliği temelinde yapılacak paleosismolojik araştırmalar sonucu gerçekleştirilir. Diri fayların yerlerinin imar planlarına altlık oluşturacak hassasiyette haritalanması ile geçmişte hangi büyüklükte ve hangi sıklıkta deprem ürettiği, dolayısı ile gelecekte ne zaman ve ne büyüklükte deprem olabileceğine yönelik olasılıkların belirlenmesi jeolojik, jeofizik, jeodezik, jeomorfolojik ve bunlar üzerine oturacak paleosismolojik araştırmalarla mümkündür. Bu çalışmaların nasıl yapılacağına dair kılavuz TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından yayınlanmıştır. KAF'nın Kocaeli il merkezinden geçtiği bilinmekte ise de fayın tam olarak nereden geçtiği ve bu fay üzerinde son birkaç depremin hangi tarihlerde olduğu henüz yeterli detayda araştırılmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ise nazım veya uygulama imar planlarına işlenmemiştir.

Kocaeli kentinin depremselliği bununla da sınırlı değildir. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde İzmit, Kartepe, Başiskele ve Gölçük ilçeleri diri fay hatları veya zonları üzerine oturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında yapılacak çalışmaların sadece il merkezinde değil kent bütününde yapılmasının önemi ve aciliyeti kendisini açıkça göstermektedir.

SONUÇLAR

Ülkemizin çoğu yerleşimleri gibi Kocaeli'nde diri fay üzerinde yer alan ve deprem tehdidi altında yaşayan bir ilimizdir. Depremler yer sarsıntısı yarattıklarında çok uzak alanlarda bile yıkıma neden olabilmektedir. Yer sarsıntısının şiddeti depremin uzaklığı ve büyüklüğünün yanı sıra zemin koşullarında da önemli oranda etkilenmekte ve zayıf mühendislik özelliklerine sahip zeminler deprem dalgalarının genliğini artırarak üstündeki binalara aktarmaktadırlar. Mikrobölgeleme çalışmaları ve deprem

senaryoları ile bir bölgede zemin yapısı ve depremin yaratması olası yer sarsıntısı belirlenebilir. Bir yapı beklenen yer sarsıntısına göre ve geçerli en son Bina Deprem Yönetmeliği koşullarına uygun olarak inşa edilirse can kayıplarına yol açmaz. Ancak yaşanan depremlerde; yapıların etüt ve projelendirme süreçlerindeki hata veya eksiklikler, yapı üretimi sırasındaki malzeme ve işçilik hataları ile denetimden kaynaklanan zafiyetlerden dolayı çok sayıda yapının ağır hasar gördüğü veya yıkıldığı görülmektedir. Deprem zararların azaltmanın ve depreme hazır olmanın en önemli unsurlarından biri yapıların olası bir depreme hazır olmasıdır.

Deprem belli büyüklüğü geçtiğinde ise faylar yüzeye ulaşmakta, üzerinde bulunan yapıların yırtılmasına, bir yana yatmasına ya da devrilmesine yol açmakta, böylece yapıların çökmesine ya da çok ağır hasar almasına neden olmaktadır. Kocaeli'nin geçmişinde bu büyüklükte depremler olmuştur, gelecekte de olma olasılığı vardır.

Depremden yüzey faylanması sonucu zarar görecekteki yapılar için alınabilecek en temel tedbir diri fayların yerlerinin hassas bir biçimde belirlenmesi, bu faylar üzerindeki alanların zaman içerisinde boşaltılarak yapı ve nüfus yoğunluğunun azaltılması, gelecekte bu alanlar için yapı sınırlaması getirilmesi ve imar planlarının zemin koşulları ve yüzey faylanması tehlikesine uygun olarak yapılmasıdır.

Kocaeli'nin gelecekteki bir olası depremi en az zararla atlatabilmesi için:

- Kocaeli ili özelinde bazı faylar üzerinde paleosismoloji çalışması yapıldığı bilinmekle birlikte, kent genelinde paleosismoloji yapılmayan ya da farklı araştırmacıların farklı sonuçlara ulaştığı fay hatları/zonları üzerinde gerekli araştırmaların yapılarak fayların geçtiği yerlerin ve deprem karakteristiklerinin tam olarak belirlenmesi,
- Kocaeli kent merkezinde mikrobölgeleme çalışmasının yapılmış olduğu bilinmekle birlikte, diğer ilçe yerleşimleri başta olmak üzere kent bütünündeki yerleşim yerlerinin tamamında uluslararası normlara uygun mikrobölgeleme çalışmalarının yapılması, yapılmış olan alanda ise revize edilmesi,
- Mikrobölgeleme çalışmaları kapsamında, Marmara Denizi içinde meydana gelebilecek depremlerin oluşturabileceği olası tsunami etkileri de dikkate alınarak Kocaeli ili kıyı yerleşim alanlarının planlarının, olası tsunami etkileri de göz önüne alarak yeniden yapılması gerekti,
- Yukarıdaki çalışma sonuçlarından elde edilecek bilgiler ve diğer disiplinlerden (inşaat, mimarlık, şehir plancıları vd.) edinilecek bilgiler ile diğer afet olasılıkları ışığında Deprem Master Planı'nın hazırlanması,
- Deprem master planı dikkate alınarak kentin gelişim ve yerleşim stratejilerinin belirlenmesi gerekmekte olup bu çerçevede aktif fay hatlarının çevre düzeni haritalarına işlenmesi ve aktif fay zonlarının sakinim bantı içinde kalan alanların 1. Derece doğal eşik değerler arasına alınması,
- Nazım ve uygulama imar planlarının çevre düzeni planlarında yapılan bu değişikliklerden sonra gözden geçirilerek, aktif fay hatlarının sakinim bantları ile kıyı yerleşimlerinde tsunami etki alanlarının imar planlarına işlenerek yenilenmesi,

gerektiği düşünülmektedir.

Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan bu rapor Kocaeli İli yönetimi ve karar vericilerini ilin deprem ve diri fay tehlikesi hakkında uyarıcı ve yönlendirici olma amacındadır. Odamız bu konuda talep edildiği takdirde iş birliğine hazırdır.

