

# 17 AĞUSTOS 1999 GÖLCÜK – ARİFİYE (KUZEYDOĞU MARMARA) DEPREMLERİ SONRASI SAKARYA İLİ VE ONA BAĞLI YERLEŞKELER İÇİN YENİ YERLEŞİM ALANLARI ARAŞTIRMA RAPORU

A. Koçyiğit, C. Göncüoğlu, V. Toprak, E. Bozkurt, K. Dirik, B. Rojay, Ö. Yılmaz, B. Teksöz, M. Cihan, A. Özacar, ODTÜ, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü.

## ÖZET

17 Ağustos 1999 tarihinde Kuzeydoğu Marmara’ da oluşan 7.4 büyüklüğündeki Gölcük – Arifiye depremleriyle, bu bölgemizdeki, başta Sakarya olmak üzere beş ilimiz (İzmit, Yalova, Bolu, İstanbul) ve onlara bağlı çok sayıdaki ilçe, belde ve köylerimizde toplam 20 binin üzerinde can kaybı olmuş ve 140 binin üzerinde konut ve iş yeri kullanılamayacak derecede ağır hasar görmüştür. Bu büyük doğa olayı tüm ülke insanını üzüntüye boğmuştur.

Depremin hemen ardından, bir taraftan Cumhurbaşkanımız Sayın Süleyman Demirel’in, diğer taraftan başbakanımız Sayın Bülent Ecevit ve başbakan yardımcımız Sayın Devlet Bahçeli’nin direktifleri ile harekete geçen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Başkanı Sayın Prof. Dr. Namık Kemal Pak, sorunun ivedi çözümü için üniversiteler ve ilgili kamu kuruluşları ile temasa geçmiştir. Bu bağlamda, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) ve Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü’nün (MTA) birlikteliğiyle bir eylem planı oluşturulmuş ve böylece, Sakarya İli ve ona bağlı büyük yerleşkeler (Arifiye, Akyazı, Sapanca, Kazımpaşa, Serdivan, Hendek, Ferizli) için sürekli yerleşim alanı seçimine dönük jeolojik araştırmalar başlatılmıştır. ODTÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nden 10 ve MTA Jeolojik Etütleri Dairesi’nden de 10 olmak üzere toplam 20 kişiden oluşan araştırma ekibi 25 Eylül’de Sakarya’ya giderek arazi incelemelerine başlamışlar ve bir ay gibi kısa bir süre içinde, yaklaşık 9000 km<sup>2</sup> büyüklüğündeki Sakarya Havzası’nın 1/25.000 ölçeğindeki jeolojik araştırma ve haritalamasını tamamlamışlardır. Bunun ardından yine, iki ay gibi kısa bir sürede gerçekleştirilen büro ve laboratuvar çalışmaları ile de 9 Ek ve 148 sayfadan oluşan ayrıntılı bir rapor hazırlanmıştır. Rapor altı ana bölümden oluşur:

1. Giriş
2. Sakarya Havzası’nın Genel Jeolojik Özellikleri
3. Jeomorfoloji
4. Sakarya Havzası’nın Doğal Afetler Yönünden Analizi
5. Kentsel Alanların Yerbilim Verileri Açısından Değerlendirilmesi ve Kalıcı Yerleşim Alanı Önerileri
6. Sonuç ve Öneriler

Birinci bölümde mevcut durum değerlendirilmesi yapılmıştır. İkinci bölümde, Sakarya Havzası ve yakın çevresindeki tüm kayalar ve sedimanlar (alüvyonlar) ile birlikte jeolojik yapılar (kıvrımlar, faylar, birikinti yelpazeleri v.b) 1/25.000 ölçeğinde haritalanarak bir **Jeoloji Haritası** hazırlanmıştır (EK 2.1). Buna paralel olarak, tüm zeminlerin (kaya zeminler, sediman zeminler, toprak zeminler) mühendislik özellikleri incelenmiş ve özellikle Sakarya Havzası’ndaki toprak ve sediman zeminler (Kuvaterner yaşlı alüvyonlar) 58 adet sondaj verisi ışığında ayrıntılı olarak değerlendirilmiş (Şekil 2.13, 16,17,18,19,20) ve bir **Zemin Grupları Haritası** (EK 3.1) oluşturulmuştur.

Üçüncü bölümde, Sakarya havzası ve yakın çevresini oluşturan yer şekilleri, boyutları, kökenleri; akarsular ve onların taşkın yaratma potansiyelleri ile yerleşim üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

Dördüncü bölümde, Sakarya Havzası ve yakın çevresi, doğal afetler yönünden ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir. Bu bağlamda çok geniş bir bölgenin, milattan önce 32 yılı ile milattan sonra 1999 yılları arasında kalan süreçte oluşmuş tarihsel ve güncel depremlerin dağılımı ve etkileri (Şekil 4.8); yine 1900 ile 16 Kasım 1999 tarihleri arasında oluşmuş büyüklüğü 3 ve daha yukarı depremlerin dağılımı, yerleşimler üzerindeki etkileri ve bu depremlere kaynaklık eden faylarla ilişkilerini gösteren bir **Sismotektonik Harita** (EK 4.2) hazırlanmıştır. Yine bu bölümde, Sakarya İli ve bağlı yerleşkelerin gerek tarihsel gerekse güncel depremlerden nasıl etkilendikleri ve gelecekteki etkilenebilirlikleri ayrıntılı tartışılmıştır. Diğer taraftan zemin türlerinin ve deprem kaynaklarının (fayların) yeraltı geometrilerini gösteren **Jeoloji Enine Kesitleri** hazırlanmıştır (EK 4.1, 5.2).

Yer seçiminde önemli bir etken de kütle hareketleridir (Heyelan, krip, çamur-moloz akmaları, kaya düşmeleri). Sakarya Havzası bu açıdan da değerlendirilmiş ve bir **Heyelan Haritası** (EK 5.3) hazırlanmıştır.

Beşinci Bölümde Sakarya İli ve bağlı büyük yerleşkelerin (Arifiye, Akyazı, Hendek, Sapanca, Serdivan, Kazımpaşa, Ferizli) ayrı ayrı 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları (EK 5.1, 5.5; Şekil 5.3b, 38, 40) ve *Eğim Haritaları* (EK 5.4, 5.6) hazırlanmış; daha sonra bu yerleşkeler ve onların zemin özellikleri gerek tarihsel, gerekse son depremler ışığında ve daha ayrıntılı biçimde yeniden irdelenmiştir. Bu irdeleme ve saha gözlemlerimiz, *doğrudan aktif fay üzerinde ve ona yakın yerlerdeki yapılar ile sivilaşma özelliği yüksek zeminler üzerinde kurulu konut ve işyerlerinin, deprem sırasında, hemen hemen tümüyle yıkıldığını ya da ağır hasara uğradığını* bir kez daha kanıtlamıştır. Örneğin, 7 ve daha büyük depremlere dayanıklı olarak yapılan TEM Otoyolu ve üst geçitlerinin ve bazı sanayi tesislerinin, aktif fay tarafından kesilmiş olduğu yerlerde ağır hasar gördüğü, hatta Arifiye’de olduğu gibi Üst Geçit’in ve Kocaeli Üniversitesi’nin bazı fakülte binalarının tümüyle yıkıldığı görülmüştür. Benzer şekilde, Sakarya İl merkezindeki sağlam kaya zemin üzerinde kurulu Sakarya Üniversitesi binaları, Bahçelievler, Bağlar ve Hızırtepe’de hasar yok denecek kadar az olmasına karşın, sivilaşma özelliği yüksek kalın alüvyon zemin üzerinde kurulu aynı kat sayısı ve yapım özelliğine sahip konut ve iş yerlerinde ise can kaybı ve hasar çok yüksek olmuştur. Özetle, Sakarya İl mekezi ve bağlı yerleşkelerdeki ağır hasar ve yüksek can kaybına yol açan üç etken sırasıyla:

- • *Sivilaşma kapasitesi yüksek kalın alüvyon zemin*
- • *Orta ve büyük depremler üreten aktif faylar üzerinde ya da onlara çok yakın yerleşim*
- • *Yapım hata ve kusurları (özellikle kaçak yapılaşma)*

olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak da, Sakarya Havzası’ndaki zemin grupları, havzanın deprenselliği, aktif faylar, kütle hareketleri, yer biçimi, yamaç eğimi, taşkınlar-taşkın potansiyeli, yapı malzemeleri dağılımı, bitki örtüsü, tarım alanları, nüfus yoğunluğu-iş yerine uzaklık, gelişebilirlik ve içme suyu kaynakları gibi çok sayıdaki kriter incelenip baz alınarak, başta **Sakarya İl merkezi** olmak üzere ona bağlı büyük yerleşkeler (Arifiye, Akyazı, Sapanca, Hendek, Kazımpaşa, Serdivan, Ferizli) için, gelecekteki doğal olaylardan en az derecede etkilenecek potansiyel alanlar belirlenmiş ve kalıcı yerleşim için önerilmiştir (EK 2.1, 5.1, 5.5; Şekil 5.36, 38, 40). Ayrıca, Tüm Türkiye genelinde, Birinci ve İkinci Derecede Deprem Bölgeleri’ndeki büyük yerleşim alanları, mühendislik yapıları ve Sanayi tesisleri için gerekli **deprem değerlendirmesinin** en kısa

zamanda yapılması ve yerleşim açısından uygun olmayanlar için gerekli önlemlerin alınması; bundan sonraki her tür yapılaşma için de *Yer Seçimi Çalışmaları ve Denetimini* zorunlu hale getirecek yasal düzenlemelere en kısa zamanda gidilmesi önerilmiştir.