

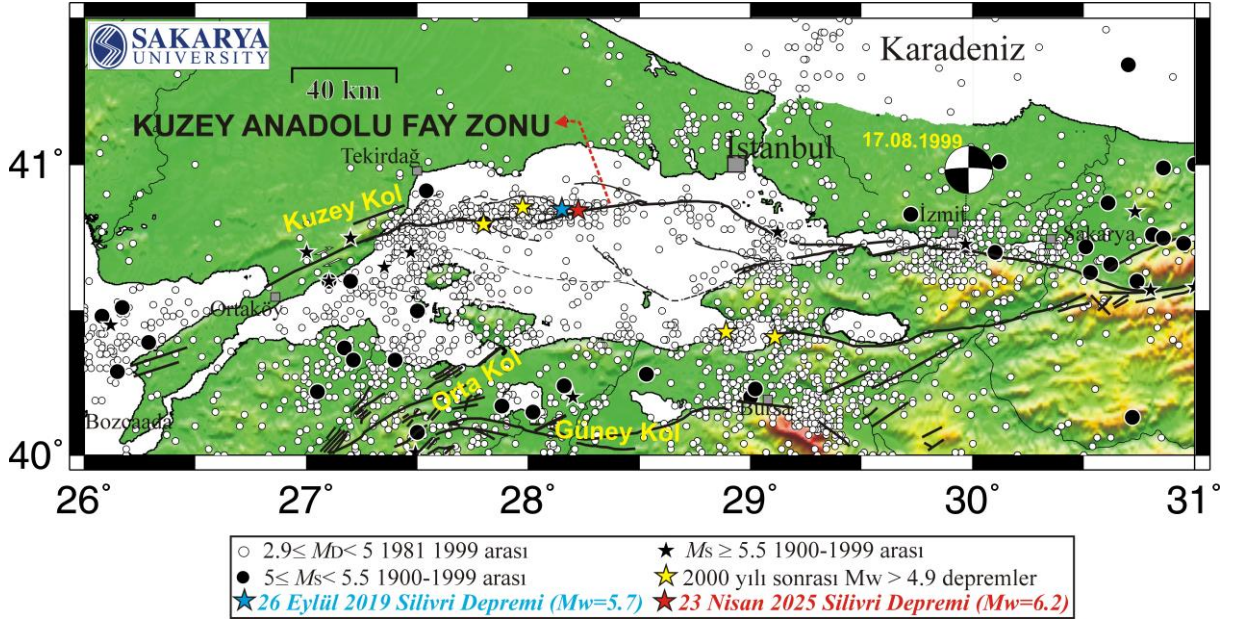
**23 NİSAN 2025 $M_w=6.2$ SİLİVRİ AÇIKLARI (MARMARA DENİZİ) DEPREMİ
BİLGİ NOTU**

Dr. Murat UTKUCU

Sakarya Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü

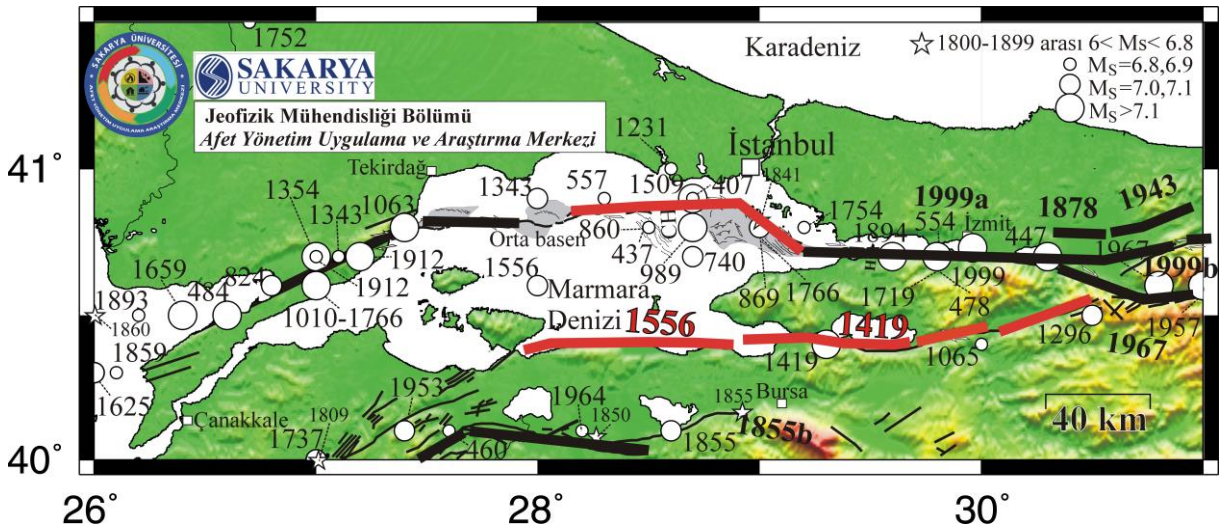
Sakarya Üniversitesi Afet Yönetim Uygulama ve Araştırma Merkezi

Marmara Denizi altında, Silivri açıklarında 23 Nisan 2025 tarihinde en büyüğü $M_w=6.2$ olan bir deprem etkinliği meydana gelmiştir (Şekil 1) [1,2,3]. Can kaybına yol açmayan deprem İstanbul ve çevre illerde korku ve paniğe neden olmuştur. 23 Nisan 2025 Silivri Açıkları depremi ile ilgili olarak *Sakarya Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği ve Afet Yönetim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nce yapılan ilk değerlendirmeler aşağıda verilmiştir.*



Şekil 1. Marmara Bölgesi içinde Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun 3 kol hakkında uzanımı ve depremsellik [2,3,6,10]

2025 Silivri Açıkları Deprem etkinliği Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde meydana gelmiştir (Şekil 1). KAFZ, Marmara Bölgesi'nde 3 kol halinde uzanmakta ve önemli bir deprem tehlikesine neden olmaktadır. Bölgede, son 1600 yıl içinde bölgede büyüklüğü M 6.8 ve daha büyük olan 41 adet deprem meydana gelmiştir [4,5] (Şekil 2). 1900 yılı sonrası büyüklüğü M 6.8 ve daha büyük 8 deprem ve büyüklüğü $M=5.0$ ve daha büyük 50'yi aşkın deprem meydana gelmiştir [5,6,7,8]. Böyle bir bölgede zaman zaman büyüklükleri 4-6 arası depremlerin meydana gelmesi sıra dışı olarak ele alınmaz. Dolayısıyla 23 Nisan 2025 Silivri Açıkları depreminin oluşumu yer bilimlari açısından sıra dışı değildir. 1999 İzmit depremi sonrası oluşan 2006 Gemlik ($M_w=5.2$) ve Manyas ($M_w=5.2$), 2011 ($M_w=5.1$) ve 2012 ($M_w=5.0$) Marmara Denizi, 2019 Silivri Açıkları ($M_w=5.7$) ve 2023 Gemlik Körfezi-Mudanya ($M_w=5.1$) depremleri bu durumun kanıtlarıdır. Bu bağlamda 23 Nisan 2025 $M_w=6.2$ Silivri Açıkları depremi bölgedeki bu deprem etkinliğinin artışının bir işareti olarak ele alınabilir.

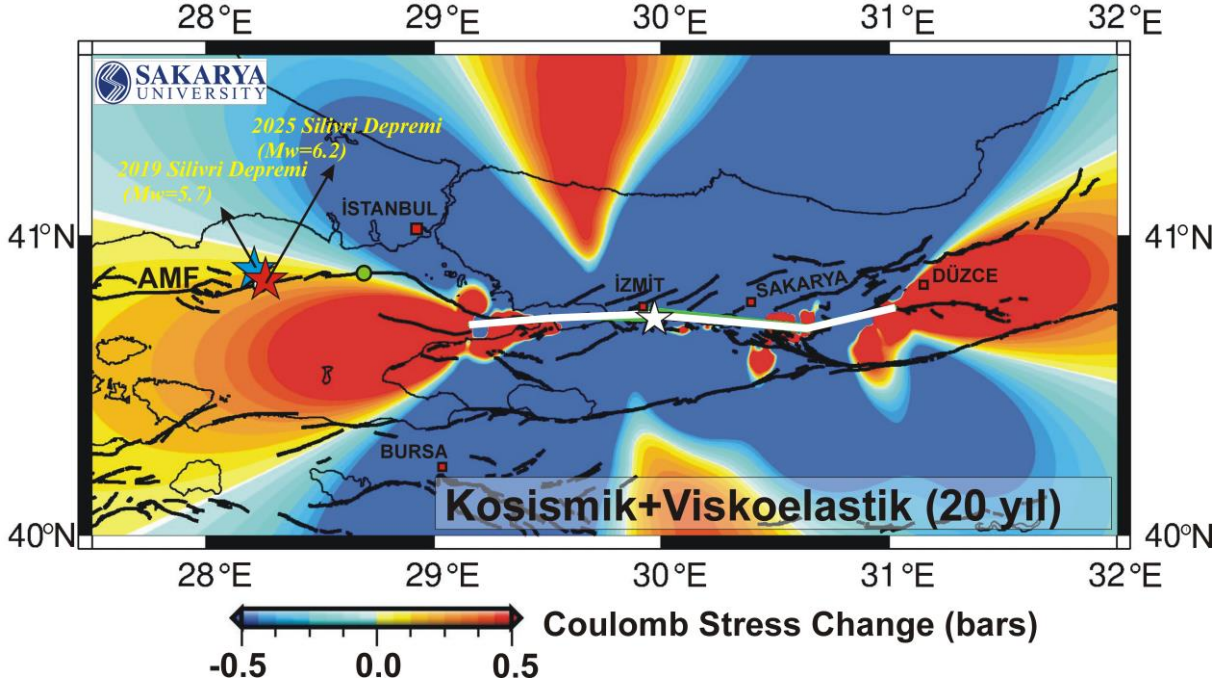


Şekil 2. Marmara Bölgesi'nde Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun uzanımı ve tarihsel ve aletsel dönem depremlerin yerleri ([4,5,6,10]'dan derlenerek hazırlanmıştır).

Dış merkez koordinatları 2025 Silivri Açıkları Deprem'inin KAFZ Kuzey Kol'u üzerinde oluştuğuna işaret ederken kaynak mekanizma çözümü Ana Marmara Fayı üzerinde oluştuğuna işaret etmektedir [1,2,3,9,10] (Şekil 1 ve 3). İzmit Körfezi'nden çıktıktan sonra Adaları takip ederek Marmara Denizi altında Gelibolu Yarımadası'na kadar uzanan ve Marmara Denizi altındaki kesimi Ana Marmara Fayı olarak isimlendirilen Kuzey Kol, Orta Basen olarak bilinen denizaltı çukurluğunda bir fay basamağı yapısı oluşturmaktadır [9,10]. Bu fay basamağı içinde ve yakın çevresinde yerel olarak ana fay olan Kuzey Kol Ana Marmara Fayı ile bağlantılı birçok ikincil küçük faylar gelişmiştir. 26 Eylül 2019 Silivri Açıkları Depremi basenin doğu bitimine yakın bir ikincil fay üzerinde oluşmuştur [7,8,9]. 1999 İzmit depremi Kuzey Kol'un bu kısmı üstünde gerilme artışı oluşturmuştur [11,12]. Daha önce yapılan depremsellik analizlerinde de yer kabuğunda gerek bu fay basamağı civarında gerekse Marmara Denizi altında gerilme artışına dair sonuçlara ulaşılmıştır [8,13]. Bu açıdan da bu depremin oluşumu bilimsel açıdan bir sürpriz olarak değerlendirilemez.

TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Sakarya Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü'nde yürütülen "Türkiye'de Zaman Bağımlı Deprem Gerilme Etkileşimlerinin Modellenmesi ve

Deprem Tehlikesi Üzerine Çıkarımlar” başlıklı proje kapsamında yapılan çalışmalar 2019 Silivri Açıkları depreminin meydana geldiği bölgede 1999 İzmit depremi kaynaklı gerilme yükünün azalan hızla da olsa halen devam ettiğini göstermiştir (Şekil 3) [13,14]. Bu araştırmanın makaleler ve bildiriler ile yayımlanan sonuçlarında 2019 Silivri Açıkları depremi bir “uyarı” olarak nitelendirilmiştir [13]. 2025 Silivri Açıkları depremi bu uyarının ciddiyetinin bir kanıtı olarak ele alınabilir.



Şekil 3. 2025 Silivri Açıkları depreminin meydana geldiği bölgede 1999 İzmit depremi kaynaklı 20 yıllık gerilme değişimleri. [12]’den değiştirilerek alınmıştır. AMF= Ana Marmara Fayı.

2019 Silivri Depremi’nde olduğu gibi 2025 Silivri Açıkları depremi de Sakarya ilin de kuvvetli hissedilmiş ve korkuya neden olmuştur. Depremın büyüklüğü ve dış merkez uzaklığı dikkate alındığında Sakarya’daki sarsıntının büyüklüğünde zemin koşullarının önemli payı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu durumda Doğu Marmara Denizi altında beklenen büyük deprem Sakarya ili açısından da önemli bir tehlikedir ve hazır olunmalıdır. Bu bağlamda Kuzey Kol’un Batı Marmara Denizi ve Gelibolu yarımadası kesiminin kırılması sonucu oluşan ve 1999 İzmit depremi ile benzer büyüklüğe sahip 9 Ağustos 1912 Mürefte Şarköy depreminde Adapazarı’nda oluşan kayıpları afet farkındalığı oluşturmak için hatırlatmakta yarar vardır; 20 bina tamamen yıkılmış, 86 ağır ve 94 orta hasarlı ev, 2 can kaybı ve 20 yaralı [15]. Yıkım ve hasarların azaltımı için yapılaşmanın uygun zeminlerde ve uygun tekniklerle yapılması önemlidir. Ayrıca, küresel çapta afet zararlarının azaltımı çalışmalarından zaman içinde öğrenildiği gibi öncelik afet sonrası “Kriz Yönetimi”nden çok afet öncesi “Risk Yönetimi”ne verilmelidir. Afet/risk yönetimindeki en önemli unsurlar arasında afet öncesi “eğitim” ve “afet farkındalığı oluşturma” hususlarının olduğu ve deprem tehlikesinin mevcudiyeti hatırlandığında bu unsurlar üzerinde çalışılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] KRDAE (2025) 23 Nisan 2025 Silivri Açıkları-İstanbul (Marmara Denizi) M6.1 Depremi Ön Değerlendirme Raporu, Boğaziçi University, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Bebek-İstanbul, 11 sayfa.
- [2] <https://deprem.afad.gov.tr/last-earthquakes>
- [3] <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us7000pufs/executive>
- [4] Ambraseys N N (2009) Earthquakes in the Mediterranean and Middle East: a multidisciplinary study of seismicity up to 1900. Cambridge University Press.[3]Emre Ö, Duman T Y, Özalp S, Elmacı H, Olgun Ş, Şaroğlu Ş (2013) Active fault map of Turkey with explanatory text 1:1.250.000 scale. *General Directorate of Mineral Research and Exploration, Special Publication Series-30*, Ankara, Turkey. ISBN: 978-605-5310-56-1.
- [5] Utkucu M., Kanbur, Z., Alptekin Ö. And Sünbül F, 2009. Seismic behaviour of the North Anatolian Fault beneath the Sea of Marmara (NW Turkey): implications for earthquake recurrence times and future seismic hazard, *Natural Hazard*, 50(1), 45-71, DOI 10.1007/s11069-008-9317-4.
- [6] Kalafat, D., Günes, Y., Kara, M., Deniz, P., Kekovalı, K., Kuleli, S. H., Gülen, L., Yılmaz, M., and Özel, N.: A revised and extended earthquake catalogue for Turkey since 1900 (M4.0). Boğaziçi University, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Bebek-İstanbul, 553 pp., 2007.
- [7] Karabulut H, Güvercin SE, Eskiköy F, Konca AÖ, Ergintav S (2020) The moderate size 2019 September Mw 5.8 Silivri earthquake unveils the complexity of the Main Marmara Fault shear zone. *Geophys J Int* 224:377–388. <https://doi.org/10.1093/gji/ggaa469>
- [8] Utkucu M, Uzunca F, Utkucu Y, Durmuş H, Kızılbuğa S (2023) The September 26, 2019 Silivri Earthquake (MW=5.6), NW Türkiye, *Academic Platform Journal of Natural Hazards and Disaster Management* 4(2) 2023: 65-75, DOI: 10.52114/apjhad.1219257
- [9] Yamamoto Y, Kalafat D, Pinar A, Takahashia N, Coskun Z, Polat R, Kaneda Y, Ozener H (2020) Fault geometry beneath the western and Central Marmara Sea, Turkey, based on ocean bottom seismographic observations: Implications for future large earthquakes. *Tectonophysics* 791. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2020.228568>
- [10] Armijo R, Pondard N, Meyer B, Uçarkus G, Lépinay BM, Malavieille J, Dominguez S, Gustcher M, Schmidt S, Beck C, Çagatay N, Çakir Z, Imren C, Eris K, Natalin B, Özalaybey S, Tolun L, Lefèvre I, Seeber L, Gasperini L, Rangin C, Emre O, Sarikavak K (2005) Submarine fault scarps in the Sea of Marmara pull-apart (North Anatolian Fault): Implications for seismic hazard in İstanbul. *Geoch Geop Geosys* 6:1-29 <https://doi.org/10.1029/2004GC000896>.]
- [11] Pondard N, Armijo R, King GCP, Meyer B, Flerit F (2007) Fault interactions in the Sea of Marmara pull-apart (North Anatolian Fault): earthquake clustering and propagating earthquake sequences, *Geophys. J. Int.* doi: 10.1017/S0022278X07003580
- [12] Utkucu M, Nalbant S, McClusky J, Steacy S, Alptekin Ö (2003) Slip distribution and stress changes associated with the 1999 November 12, Düzce (Turkey) earthquake (Mw=7.1). *Geophys J Int* 153:229-241. <https://doi.org/10.1046/j.1365-246X.2003.01904.x>
- [13] Utkucu M, Uzunca F, Durmuş H, Nalbant SS, İpek C and Ramazanoğlu Ş (2024). The Mw=5.8 2019 Silivri Earthquake, NW Türkiye; is It a Warning Beacon for a Big One? *International Journal of Earth Sciences*, Volume 113, pages 107–124. Doi:10.1007/s00531-023-02359-6.
- [14] Utkucu M, Durmuş H, Uzunca F and Nalbant SS (2025). Time-dependent stress changes associated with the 1999 İzmit (Mw = 7.5) and Düzce (Mw = 7.2) earthquakes in NW Türkiye: Implications for seismicity changes and earthquake hazard. *Tectonophysics*, Volume 900, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2025.230656>.
- [15] Sancaklı, N. (2012) 1912 Marmara Bölgesi Deprem Hareketliliği (25 Temmuz-04 Ekim Arası), *Bildirile Kitapı*, sf. 11-41, 09 Ağustos 1912 Mürefte depreminin (Mw=7.4) 100. yıldönümü sempozyumu, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 13-15 Eylül 2012, Çanakkale