



SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
AFET YÖNETİM UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ

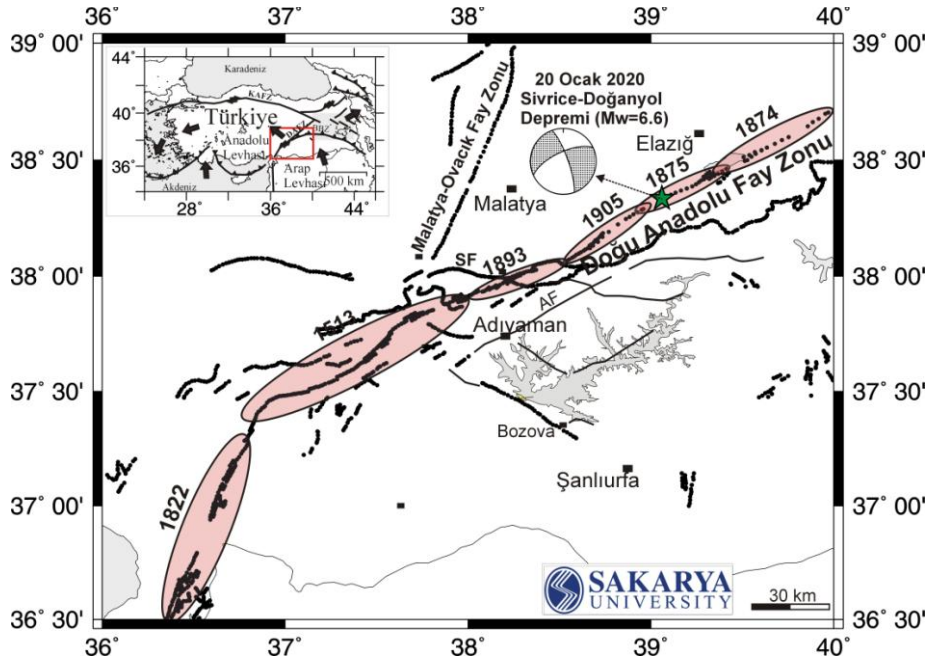
24 OCAK 2020 SİVRİCE-DOĞANYOL DEPREMİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Murat UTKUCU¹, Muhammed Fatih ASLAN², Emrah DOĞAN¹

¹Sakarya Üniversitesi Afet Yönetim Uygulama ve Araştırma Merkezi

²Malatya Turgut Özal Üniversitesi Doğanşehir Meslek Yüksekokulu, Sivil Savunma ve İtfaiyecilik Programı

24 Ocak 2020 tarihinde yerel saatle 20:55'de, büyüklüğü Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) tarafından $M_w=6.5$ ve İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından $M_w=6.8$ olarak hesaplanan bir deprem meydana gelmiştir (Şekil 1) (KRDAE 2020; AFAD 2020a). Özellikle Elazığ ve Malatya illerini etkileyen deprem 41 can kaybına, 1631 kişinin yaralanmasına ve çok sayıda binanın yıkılmasına ya da hasar görmesine yol açmıştır (AFAD 2020b). 24 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol depremi ile ilgili olarak gerek yapılan gerek saha gözlemleri gerekse literatürün değerlendirilmesi sonucu aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

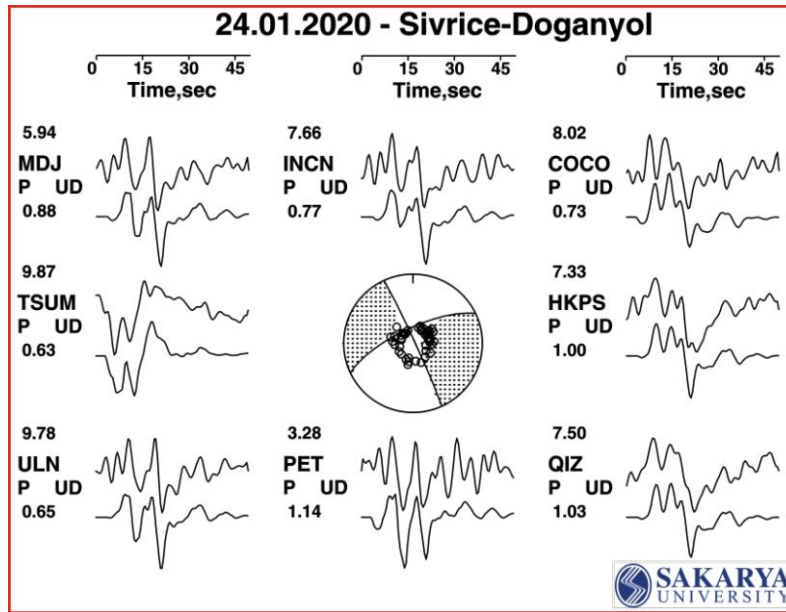


Şekil 1. Türkiye'nin önemli tektonik unsurlarını (küçük harita) ve 20 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol depremi dış merkezi civarında Doğu Anadolu Fay Zonu ile diğer ikincil fayların uzanımını ve tarihi yıkıcı depremlerin etki alanlarını (kırmızı elipsler elipsler) gösteren harita. Ambraseys (1989), Nalbant vd. (2002), Emre vd. (2012, 2013)'den derlenmiştir. KAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu, DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu, BBZ: Bitlis Bindirme Zonu.

24 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol depremi Türkiye'nin önemli deprem zonlarından biri olan Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) üzerinde meydana gelmiştir (Şekil 1). Deprem için belirlenen sol-yanal doğrultu atımlı kaynak mekanizma çözümü ve artçı deprem etkinliği de bu durumu desteklemektedir (KRDAE 2020; KOERI 2020). DAFZ, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ile birlikte güneydeki Afrika ve Arap Levhaları'nın yakınsamasından kaynaklı Anadolu Levhasının batı-güneybatıya doğru olan hareketini karşılamaktadır (McClusky vd., 2000). Yaklaşık 580 km uzunluğundaki DAFZ, sol-yanal doğrultu atımlı bir fay zonudur (Arpat ve Şaroğlu 1972; Duman ve Emre 2013). DAFZ, KAFZ ile birleştiği Karlıova Üçlü Ekleminde İskenderun Körfezi civarına kadar uzanmaktadır. GPS çalışmaları DAFZ üzerinde yaklaşık 9 mm/yıllık bir kayma hızına işaret etmektedir (McClusky vd., 2000).

DAFZ üzerinde, 19. yüzyılda 5 önemli deprem gözlenmiştir (Şekil 1). Bu depremler Şekil 1'deki haritada yaklaşık kırılma uzanımları gösterilen 1822 ($M_s=7.5$), 1874 ($M_s=7.1$), 1875 ($M_s=6.7$) ve 1893 ($M_s=7.1$) depremleri ile haritada gösterilmeyen 1866 Göynük ($M_s=7.2$) depremleridir (Ambraseys, 1989). 20. yüzyılda ise 1905 Malatya ($M_s=6.8$), 22 Mayıs 1971 Bingöl ($M_w=6.7$) ve 2003 Bingöl ($M_w=6.4$) depremleri meydana gelen önemli yıkıcı depremlerdir (Ambraseys 1989; Nalbant vd. 2002; Duman ve Emre 2013).

Sakarya Üniversitesi Afet Yönetim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nce deprem dalgalarının modellenmesi sonucunda depremin DAFZ'nun karakterine benzer bir kaynak mekanizmasına sahip olduğu ve büyüklüğünün 6.5-6.6 civarında olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Depreme ait kırılmanın özelliklerinin daha ayrıntılı belirlenmesi için deprem dalgalarının modellenmesi çalışmaları devam etmektedir.



Şekil 2. 24 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol Depremi'nin uzak deprem istasyonlarında kaydedilen deprem dalgalarının modellenmesi sonucu elde edilen kaynak mekanizma çözümü. Dalga modellemeleri sonucunda depremin büyüklüğü $M_w=6.5-6.6$ aralığında hesaplanmıştır.

2020 Sivrice-Doğanyol depreminin KRDAE ve AFAD tarafından belirlenen artçı deprem etkinliği DAFZ üzerinde Hazar Gölü'nden Pütürge civarına kadar yaklaşık 70 km'lik bir fay uzunluğunu örtmektedir ki 1875 ve 1905 depremleri için Şekil 1'de yaklaşık ifade edilen kırılma uzunlukları ile de örtüşmektedir. Bu nedenle önceki bu iki depremin kırılma uzanımlarının daha da çalışılıp yeniden değerlendirilmesi gelecekteki deprem tehlikesinin yorumlanması açısından önem arz etmektedir.

Pütürge ile Sivrice arasında yapılan bir günlük saha gözlemleri sonucunda gezilen yerlerde yüzey faylanması olarak ifade edilebilecek herhangi bir gözlem yapılamamıştır. Bu bağlamda artçı deprem uzanımı içinde DAFZ'nin yaklaşık 20 km'lik kısmının Karakaya Baraj Gölü suları ile örtülü olduğu ve yüzey kırıklarının su altında kalmış olma ihtimali de ifade edilmelidir. Eğer oluşmussa yüzey kırıklarının yoğun saha gözlemleri bulunması ve özellikle deprem jeologları tarafından haritalanması büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte DAFZ'nun uzanımını ifade eden birçok jeomorfolojik gözlem yapılmıştır (Foto 1 ve 2). Mollahasan (Şiro) Çayı boyunca birkaç yerde kum fişkırmaları şeklinde zemin sıvılaşması gözlemleri yapılmıştır (Foto 3). Fay boyunca depremin dış merkezi GB'sında hasarın KB'sına göre daha fazla olduğu gözlenmiştir (Foto 4 ve 5).



Foto 1. Doğanyol kuzeyinde, 24 Ocak 2020 Sivrice-Elazığ depremi dış merkezinin yer aldığı bölgede KD-GB uzanımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ)'nin uzanımını takip eden Fırat Nehri'nin aktığı vadi boyunca oluşan Karakaya Baraj Gölü. Fotoğraftaki bakış istikameti Güneye doğrudur. Nehre katılan dere yataklarındaki sol yanal ötelenmeler ve nehrin fotoğrafın çekildiği yakasında nehri takip eden DAFZ'nin oluşturduğu fay izi görülebilmektedir. Fırat Nehri DAFZ'nu kestiği bu bölgede fay tarafından yaklaşık 12 km sol yanal ötelenmiştir.



Foto 2. Pütürge civarında KD-GB uzanımlı Doğu Anadolu Fay Zonu'nun uzanımını takip eden Şiro (Mollahasan) Çayı'na katıldığı yerde Babik (Gündüz) deresindeki sol-yanal ötelenme. Fotoğraftaki bakış istikameti GD'ya doğrudur.



Foto 3. Pütürge civarında Şiro (Mollahasan) deresi yatağı boyunca gözlenen kum fişkırması şeklindeki zemin sıvılaşması. Fotoğraftaki bakış istikameti KD'ya doğrudur.



Foto 4. Malatya'nın Doğanyol ilçesi Gökçe beldesinde gözlenen 24 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol depremi kaynaklı bina hasarı.



Foto 5. Malatya'nın Doğanyol ilçesi Gökçe beldesinde gözlenen 24 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol depremi kaynaklı bina yıkımı. Yıkılan binanın altında bir can kaybı yaşandığı öğrenilmiştir..

1999 İzmit ve Düzce depremlerinden sonra geçen 20 yıl içinde afetlere müdahale, arama-kurtarma konusunda Türkiye’de önemli gelişmeler sağlandığı yapılan saha gözlemleri sırasında fark edilmiştir. Saha gözlemleri sırasında gidilen tüm ücra köy ve köy altı yerleşimlerde afet yardım ekiplerine ve güvenlik kuvvetlerine rastlanması afet müdahalesinin başarısı olarak değerlendirilmiştir. Güvenlik kuvvetlerinin çadırları kurmada afetzede vatandaşla bizzat yardım ettiğine şahit olunmuştur. Basın-yayımdan izlenen arama-kurtarma ekiplerinin profesyonelliği ayrıca ifade edilmelidir. 2009 yılında çıkarılan 5902

sayılı yasa ile oluşturulan ve günümüzde İçişleri Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyet gösteren Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ile yeni bir afet yönetim modeli uygulamaya konularak öncelik afet sonrası “**Kriz Yönetimi**”nden afet öncesi “**Risk Yönetimi**”ne verilmiştir. Gözlenen afet müdahalesi ve koordinasyonu ve arama-kurtarma ekiplerinin profesyonelliği Kriz Yönetimi konusunda başarıyı gösterirken, AFAD’ın kurulması, arama-kurtarma ekiplerinin yetiştirilmesi ve müdahale planlarının mevcudiyeti de Risk Yönetimi hususunda ilerlemeler olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte özellikle Elazığ ve Malatya şehir merkezlerinde yıkılan ve hasar gören binalar deprem zararlarının azaltılması yani Risk Yönetimi konusunda alınacak daha çok yol olduğunu da gösterdiği gibi deprem öldürmez yıkılan dayanıksız bina öldürür gerçeğini de göstermiştir.

DEĞİNİLEN KAYNAKLAR

AFAD, (2020a). 24 Ocak 2020 Sivrice (Elazığ) Mw=6.8 depremine ilişkin ön değerlendirme raporu Afet ve Acil Durum Yönetimi (AFAD) Başkanlığı, Ocak 2020, 10 sayfa.

AFAD, (2020b). <https://www.afad.gov.tr/turkiye-elazig-icin-seferber-oldu>

Ambraseys, N. N., (1989). Temporary seismic quiescence: SE Turkey. *Geophysical Journal*, 96, 311-331.

Arpat, E. ve Şaroğlu, F., 1972. Doğu Anadolu fayı ile ilgili bazı gözlemler ve düşünceler. *MTA Enstitüsü Dergisi*, 78, 44-50.

Duman, T.Y. and Emre, Ö. (2013). The East Anatolian Fault: geometry, segmentation and jog characteristics. From: Robertson, A. H. F., Parlak, O. & U˘ nlu˘ genc., U. C. (eds) *Geological Development of Anatolia and the Easternmost Mediterranean Region*. Geological Society, London, Special Publications, 372, <http://dx.doi.org/10.1144/SP372>.

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.

KRDAE (2020). 24 Ocak Sivrice-Elazığ depremi basın bülteni, B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi, Ocak 2020, 7 sayfa.

McClusky, S., Balassanian, S., Barka, A., Demir, C., Ergintav, S., Georgiev, I., Gürkan, O., Hamburger, M., Hurst, K., Kahle, H., Kastens, K., Nadariya, M., Ouzounis, A., Paradissis, D., Peter, Y., Prilepin, M., Reilinger, R., Sanli, I., Seeger, H., Tealeb, A., Toksöz, M.N., and Veis, G., (2000). GPS constraints on plate kinematics and dynamics in the Eastern Mediterranean and Caucasus. *Journal of Geophysical Research*, 105, 5695-5719.

Nalbant, S.S., McCloskey, J., Steacy, S., and Barka, A., (2002). Stress accumulation and increased seismic risk in eastern Turkey. *Earth and Planetary Science Letters*, 195, 291-298.