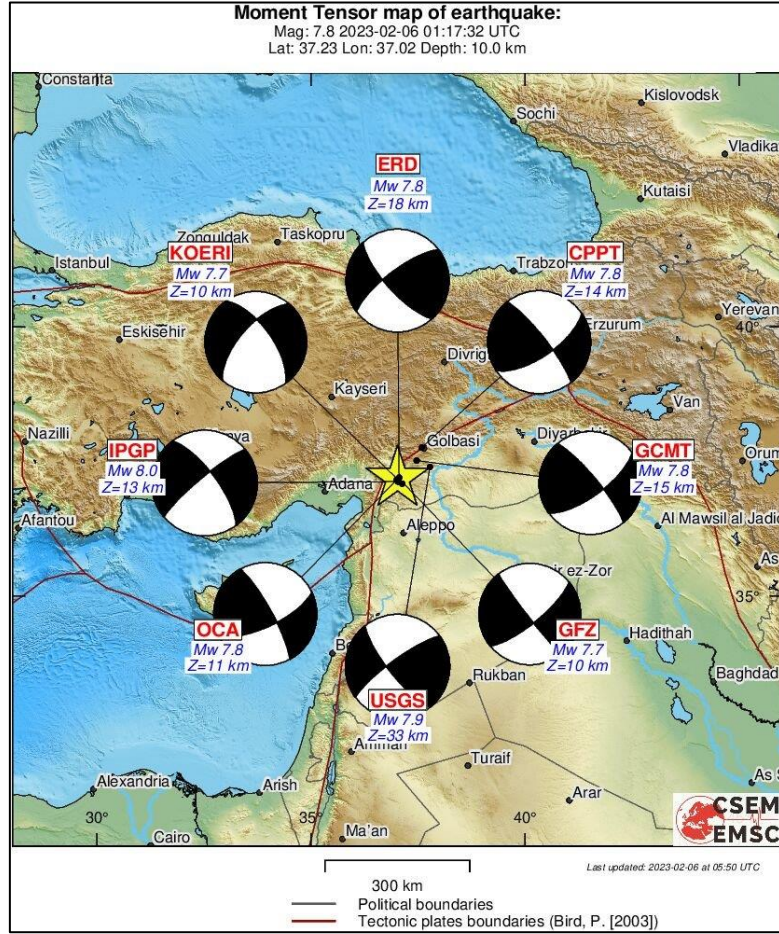


KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ- JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

06.02.2023 TARİHİNDE MEYDANA GELEN DEPREMLER
HAKKINDA BİLGİLENDİRME

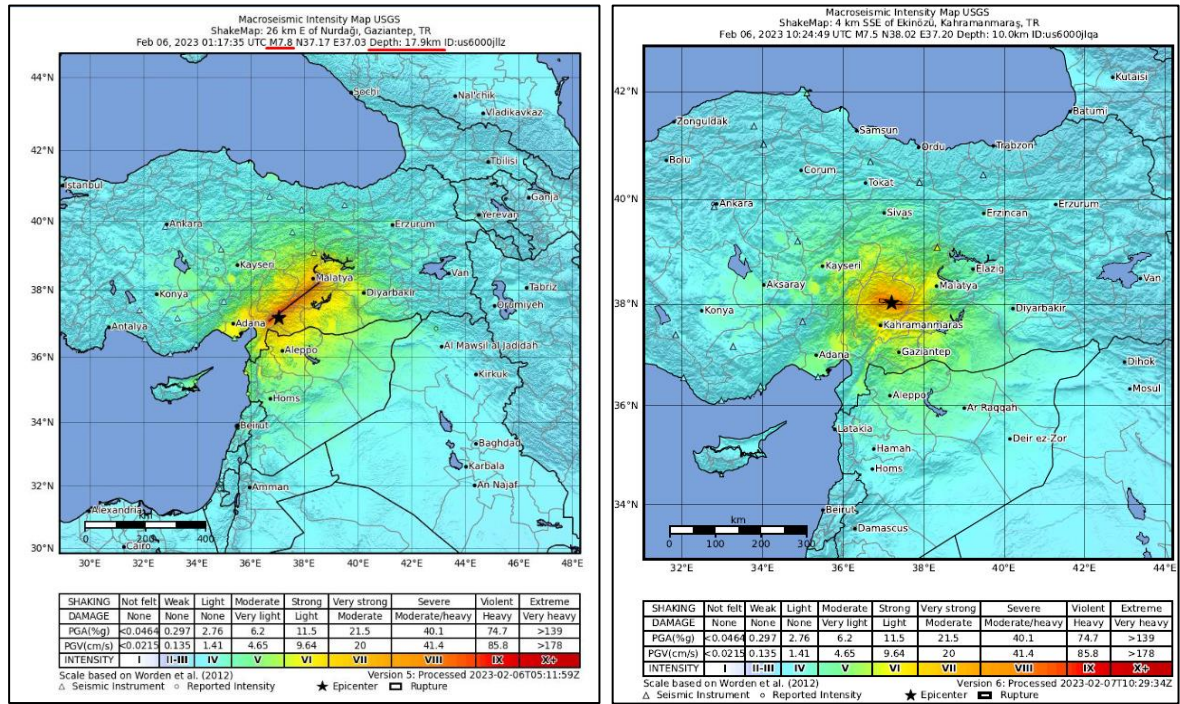
06 Şubat 2023 tarihinde Doğu Anadolu bölgemizde yer alan ve ülkemizin ikinci büyük fayı olan Doğu Anadolu Fayı üzerinde iki büyük deprem meydana gelmiştir. Ülkemiz sınırları içerisinde yer alan ve dünya ölçeğinde çağımızın en büyük afetlerinden sayılabilecek nitelikte olan bu depremlerden ilki B.Ü. KRDAE deprem kataloğuna göre Sofalaca-Gaziantep (37.1123 K 37.1195 D) (AFAD kataloğuna göre Pazarcık-Kahramanmaraş) merkezli yerel saat ile 04:17'de aletsel büyüklüğü Mw 7.7 depremi, ikincisi ise aynı bölgede 9 saat sonra meydana gelen Ekinözü-Kahramanmaraş (38.0717 K 37.2063 D) (AFAD kataloğuna göre Elbistan-Kahramanmaraş) merkezli yerel saat ile 13:24'te aletsel büyüklüğü Mw 7.5 depremdir. Sol yönlü doğrultu atımlı faylanma ile meydana gelen her iki depremin odak derinlikleri yaklaşık 10 km civarında olup sığ odaklı depremlerdir (Sofalaca-Gaziantep depreminin ulusal ve uluslararası deprem veri merkezlerince yapılan ilksel moment tensör çözümleri Şekil 1'de gösterilmiştir).



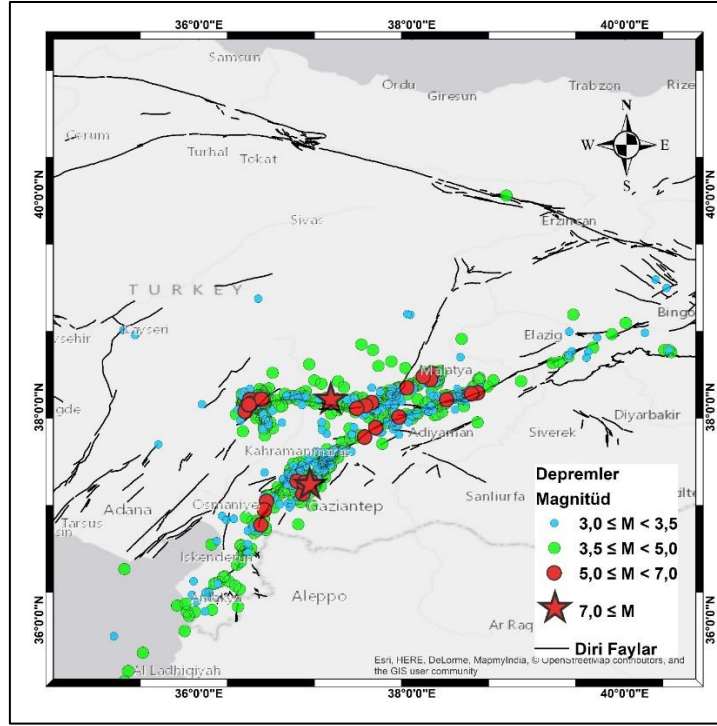
Şekil 1. Sofalaca-Gaziantep (Mw 7.7) depreminin ulusal ve uluslararası deprem veri merkezlerince yapılan ilksel moment tensör çözümleri.

Depremler; Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu, Akdeniz ve Doğu Karadeniz Bölgelerini kapsayan geniş bir alanda hissedilmiş; Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay, Osmaniye, Adıyaman, Adana, Malatya, Kilis, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde çok sayıda bina yıkılması ya da hasarı sonucunda can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Her iki depreme ait şiddet haritalarına göre deprem dış merkezlerinden (episantr, merkez üssü) itibaren yaklaşık 500 km çaplı alan içerisinde, deprem merkez üssü yakın civarında X+ şiddetinden, merkez üssünden uzaklaştıkça V şiddetine kadar etki yaptığı görülmüştür (Şekil 2). Bu depremler ülkemizde son 100 yılda, büyüklükleri ve şiddetleri bakımından 27.12.1939 Erzincan depreminden sonra yaşanan en büyük depremler olmuştur. Birbirinden bağımsız fay parçaları üzerinde gerçekleşen bu iki depremden ilki olan Sofalaca-Gaziantep depreminden açığa çıkan enerji diğer bir faya transfer olarak (yani onu tetikleyerek) bu fayı hareketlendirmiş ve hemen hemen aynı büyüklükte yeni deprem meydana gelmiştir. Bu fiziksel olarak mümkün olmakla birlikte, dünya üzerinde çok nadir olacak biçimde bu kadar kısa süre içinde, aynı kırık bölgesinde, birbirine yakın mesafede (yaklaşık 150 km) büyüklüğü 7.5'in üzerinde iki depremin meydana gelmesi yerbilimleri açısından da oldukça önemlidir ve ne yazık ki yaşanan afetin boyutlarını da artırmıştır.

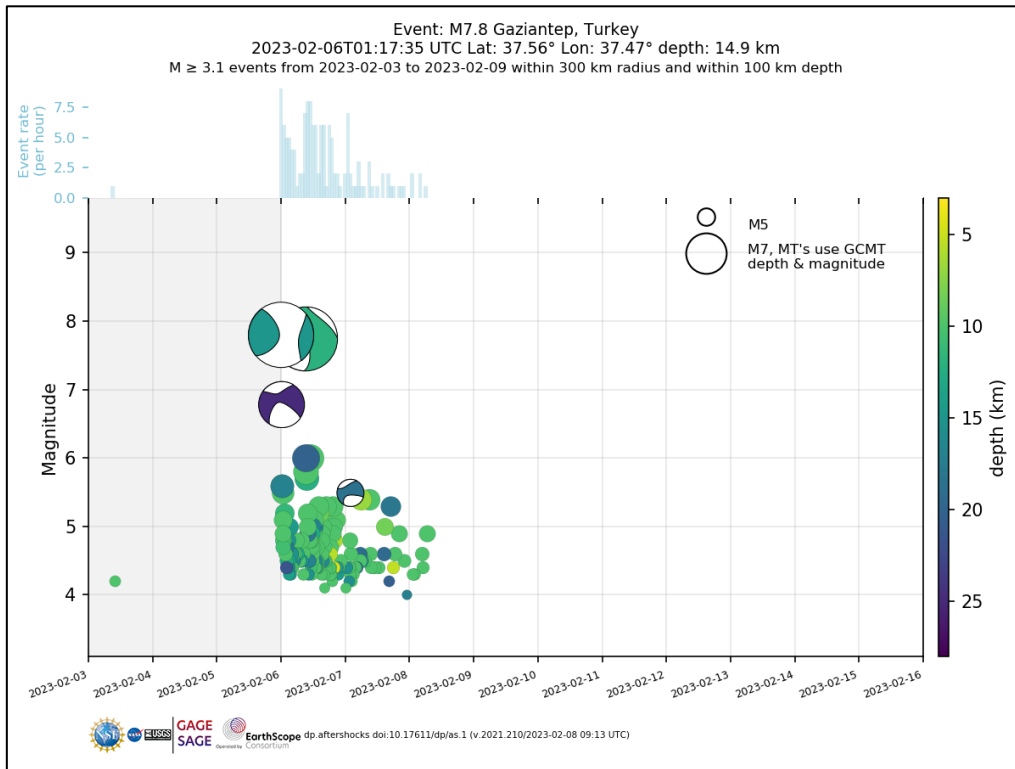
06-08 Şubat 2023 tarihleri arasında meydana gelen ana ve artçı şokları içeren büyüklükleri 3.0'ün üzerinde olan depremlerin dağılımı ulusal deprem izleme ağlarından olan AFAD web sayfasından alınarak Şekil 3'te verilmiştir. Uluslararası veri merkezlerinden birisi olan USGS (Amerika Jeolojik Araştırma Merkezi) tarafından hazırlanan, ana depremlerden itibaren 3 günlük sürede oluşan depremlerin büyüklüklerinin derinliğe göre grafiği ile saatlik deprem oluş oranlarını içeren histogram Şekil 4'te verilmiştir. Ana depremlerden sonra büyüklüğü 6.0'un üzerinde (Mw 6.0 ve 6.6) 2 artçı deprem ve 6.0'dan küçük yüzlerce artçı deprem meydana gelmiş olup, halen devam etmektedir. Bu hareketlilikler en az 3 ay kadar süreyle çok etkin olmakla birlikte birkaç yıl devam edecektir.



Şekil 2. Sofalaca-Gaziantep (Mw=7.7) depremi (soldaki) ile Ekinözü-Kahramanmaraş (Mw=7.6) depremine (sağdaki) ait şiddet haritaları (USGS).



Şekil 3. Bölgedeki 6 – 8 Şubat 2023 tarihleri arasındaki depremsellik ($M \geq 3.0$ büyük 784 adet depremin episantr dağılımı, (Deprem bilgileri AFAD'dan; Fay Bilgileri Duman vd., 2017; Emre vd., 2013'ten alınmıştır).



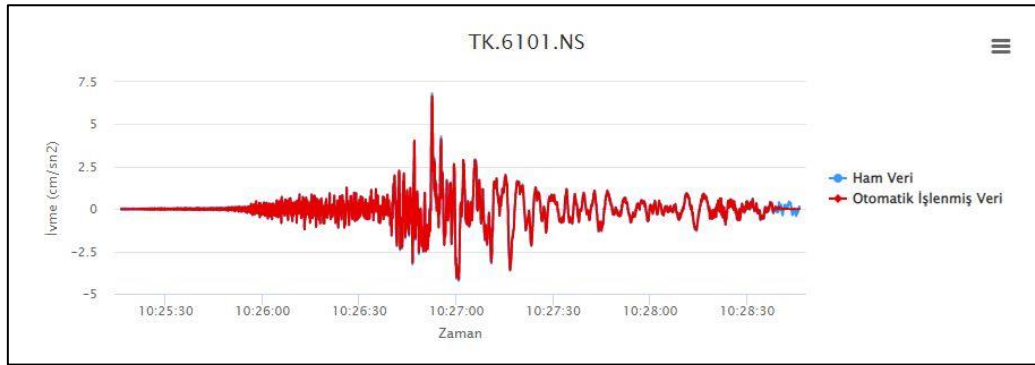
Şekil 4. 06-08 Şubat 2023 tarih aralığında oluşan ana şokların ve büyüklükleri 4.0'ten büyük artçı şokların derinliğe göre dağılımlarını ve saatlik deprem oluş oranını gösteren grafik (USGS web sayfasından alınmıştır).

Her iki depremin olduğu bölge genel olarak Doğu Anadolu Fay Zonu ve nispeten Ölü Deniz Fay Zonu'nun etkisi altındadır. MTA tarafından 2011 yılında hazırlanan Türkiye Diri Fay Haritası'nda da görüleceği gibi Doğu Anadolu Fay Zonu Kahramanmaraş ilinin güneydoğusundan geçmektedir. Ayrıca Güneydoğu Anadolu Fay Zonu ve güneyde Ecemiş ve Karataş-Yumurtalık Fayları bölgedeki önemli tektonik yapılardır. İl sınırlarını D-B yönlü ikiye bölen Çardak Fayı, Pazarcık, Türkoğlu, Gölbashi, Çelikhan-Sürgü Fayları bölgedeki aktif faylar olup, genelde ana tektonik yapılar KD-GB gidişlidir.

Tarihsel dönemde (M.Ö. 1800-M.S. 1900; Soysal ve diğ., 1981) bölgede Doğu Anadolu Fay Zonu'nun geçtiği hat boyunca şiddet değeri $I_0=VIII-X$ olan önemli depremler meydana gelmiştir. Ayrıca Kahramanmaraş ilinin kuzeydoğusundaki 1893 ve güneybatısındaki 1268 depremleri bölgede tarihsel dönemde meydana gelmiş önemli depremlerdir. Aletsel Dönemde (M.S. 1900-2022; büyüklüğü $M>4.0$ KRDAE Deprem Kataloğu) il sınırları içerisinde meydana gelen önemli depremlerin büyüklükleri $M=5.0-5.9$ arasındadır. Büyüklüğü $M\geq 6.0$ olan depremler, genelde Doğu Anadolu Fay Zonu üzerinde doğu-kuzeydoğuda ve güney-güneybatıda (Kozan-Ceyhan-Adana) komşu il sınırları içerisinde meydana gelmiş depremlerdir. Kahramanmaraş il merkezine en yakın deprem 102 km ve Gaziantep il merkezine en yakın deprem 144 km uzaklıkta olan 1908 Işıklı-Kozan (Adana) depremidir.

Türkiye Deprem Tehlike Haritası'na (2019 da yürürlüğe giren) göre PGA 475 (yıl) maksimum ivme değerinin Kahramanmaraş ili için 0.2-0.6 g arasında, Gaziantep ili için ise 0.1-0.6 g arasında değiştiğini, yani bölgenin deprem tehlikesinin göreceli olarak Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca çok yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak meydana gelen ilk deprem sonucunda pik ivme (PGA) değerlerinin, Türkiye Deprem Tehlike Haritası'nda verilen değerlerden çok daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu yüksek PGA değerlerinin yaşanan hasarın boyutlarının yüksek olmasına neden olduğu da açıktır.

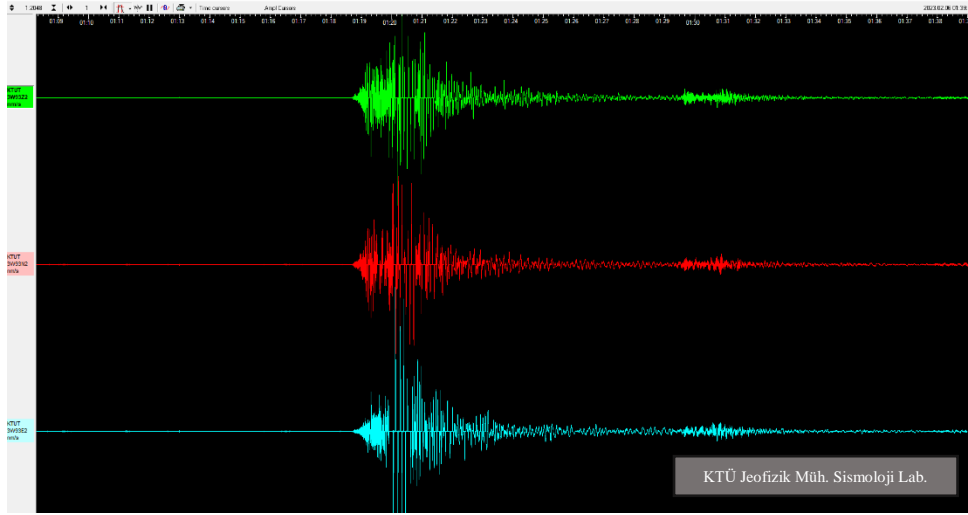
Meydana gelen $M_w 7.5$ büyüklüğündeki Ekinözü-Kahramanmaraş depreminin Trabzon ilinde bulunan 1601 kodlu kuvvetli yer hareketi istasyondaki yatay (NS) bileşenindeki PGA değeri 6.815 cm/sn^2 (0.0068 g) olarak ölçülmüş olup, Şekil 5'te verilmiştir.



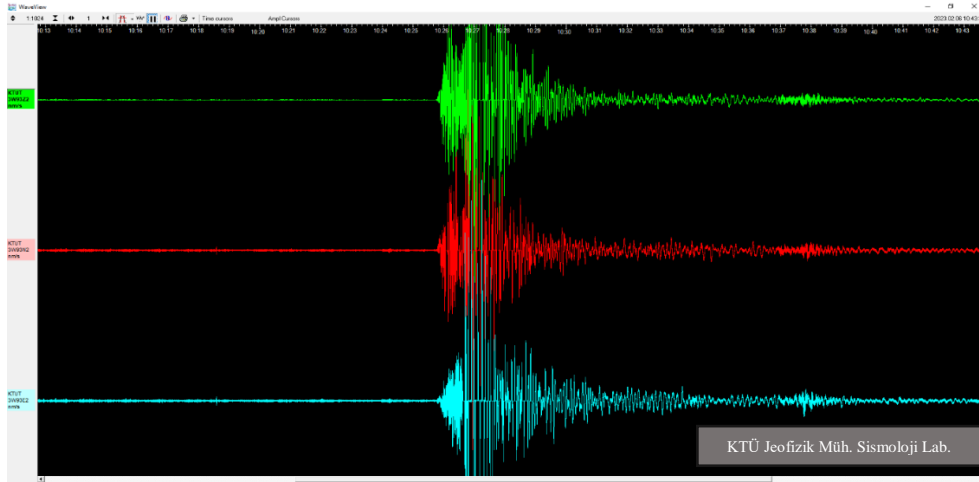
Şekil 5. Ekinözü-Kahramanmaraş ($M_w 7.5$) depreminin Trabzon ilinde bulunan 1601 kodlu kuvvetli yer hareketi istasyondaki yatay (NS) bileşen kaydı (AFAD-TADAS).

Bu iki büyük ve şiddetli depremin üç ayrı tektonik levhanın (Anadolu, Arap ve Afrika Levhaları) kesişmesinden meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bu üç levhanın da etkisi ile mekanizma daha karmaşık hale gelmiş ve daha büyük depremlerin meydana gelmesine neden olmuştur. Ayrıca, depremlerin sığ derinliklerde olmuş olması yıkıcı gücü daha da artırmıştır. Bunun sonucunda, Doğu Anadolu Fay sistemi içerisinde gerçekleşen bu depremler, sağlam olmayan zeminlerde yapılmış binaların inşasındaki ihmaller, deprem odaklarından yaklaşık 500 kilometrelik bir dairesel alan içinde kalan ve 10 ilimizi kapsayan geniş bir coğrafyada çok fazla can kaybına ve büyük yıkımlara yol açmıştır.

6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Sofalaca-Gaziantep Mw 7.7 (Şekil 6) ve Ekinözü-Kahramanmaraş Mw 7.5 (Şekil 7) büyüklüğündeki depremlerin Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Sismoloji Laboratuvarı'nda kurulu olan ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü ile ortak olarak işletilen KTUT istasyonundaki 3 bileşen kayıtları aşağıda verilmiştir.



Şekil 6. 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen KTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümünde kurulu olan KTUT istasyonundaki Sofalaca-Gaziantep Mw 7.7 büyüklüğündeki depremin üç bileşen kaydı.



Şekil 7. 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen KTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümünde kurulu olan KTUT istasyonundaki Ekinözü-Kahramanmaraş Mw 7.5 büyüklüğündeki depremin üç bileşen kaydı.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Nilgün SAYIL

Prof. Dr. Hakan KARSLI

Dr. Öğr. Üyesi Kaan Hakan ÇOBAN

Dr. Öğr. Üyesi Özgenç AKIN

Kaynakça

AFAD, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, <http://www.deprem.gov.tr/>.

AFAD- TADAS Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, Türkiye İvme Veri Tabanı ve Analiz Sistemi, <https://tadas.afad.gov.tr/>

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE), Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme Ve Değerlendirme Merkezi (BDTİM) <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/tr/>.

Duman, T.Y., Çan, T., Emre, Ö., Kadirioglu, F.T., Başarır Baştürk, B., Kılıç, T., Arslan, S., Özalp, S., Kartal, R.F., Kalafat, D., Karakaya. F., Eroğlu Azak, T., Özel, N.M., Ergintav, S., Akkar, S., Altınok, Y., Tekin, S., Cingöz, A. ve Kurt, A.İ., 2017, Türkiye Sismotektonik Haritası Ölçek 1:1.250.000. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-34, Ankara. ISBN: 978-605-9516-19-8

Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Şaroğlu, F., 2013, Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası, Ölçek 1:1.250.000. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara. ISBN: 978-605-5310-56-1

USGS, United States Geological Survey, <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes>