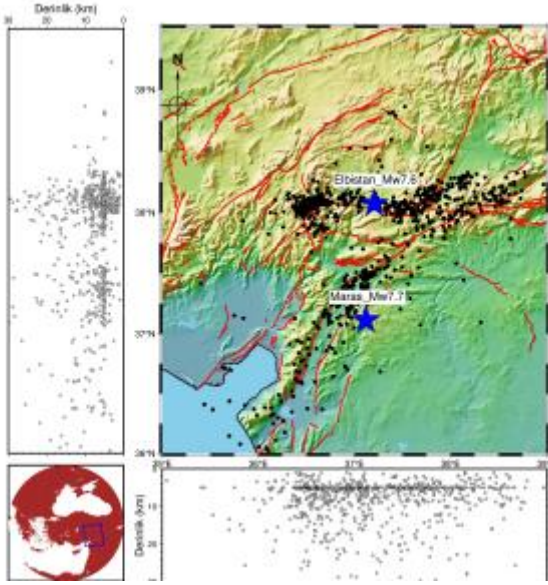


6 Şubat 2023 Maraş M W 7.7 ve Elbistan M W 7.6 Depremleri Uzaktan Algılama ve Saha Gözlem Değerlendirme Çalışması

Dr. Ülgen Mert Tuğsal

Gebze Teknik Üniversitesi

6 Şubat 2023 tarihinde yerel saat ile 04:17'de Mw 7.7 ve 13:24'te Mw 7.6 büyüklüğünde, sırasıyla merkez üssü Pazarcık (Kahramanmaraş) ve Elbistan (Kahramanmaraş) olan iki büyük deprem meydana gelmiş ve 10 ili kapsayan geniş bir bölgede eşine çok az rastlanır bir afete neden olmuştur. Depremlerin yüzeye yakın gerçekleşmesi (yerin 8.6. ve 7 km derinliğinde) daha büyük enerjinin sönmülemmeden yapılara transferi sonucunu doğurmuş; can kayıplarının ve gerçekleşen hasarların yüksek olmasına neden olmuştur. Hasarların yıkıcılığı ve kapsadığı geniş alan göz önüne alındığında özellikle afet yönetimi, arama ve kurtarma çalışmalarının sağlıklı ve ivedi bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için hızlı ve gerçeğe yakın bir şekilde ilk değerlendirmelerin yapılabilmesi gerekmektedir. Bu konuda da uzaktan algılama yöntemleri öne çıkmaktadır. Bu projede önerilen saha çalışması kapsamında kırılan fayın kuzey ucu Elbistan'dan başlayarak, güneye doğru ilerleyen bir güzergâhta Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay, İskenderun, Osmaniye ve Adana bölgelerinde incelemeler gerçekleştirilecektir. Bölgede yoğun artçı sarsıntı yaşanmakta olup bu sarsıntıların fay kırığı üzerinde konumlandığı gözlenmektedir. Şekil 1'de Kandilli Rasathanesinden alınan ilksel çözümler derinlik kesitleriyle birlikte verilmektedir. Depremlerin ana şok lokasyonları mavi yıldız ile gösterilmiştir (Şekil 1).



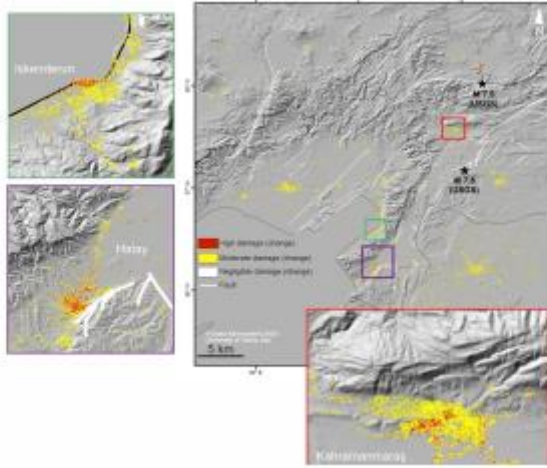
Şekil 1. Depremden sonra ilk 72 saat içinde meydana gelen artçı şoklar derinlik kesiti ile verilmiştir.

Depremlerin ardından yazılı ve görsel basına yansıyan ilk görüntülerde, toplam uzunluğu 300 km üzerinde olan fay kırığının, yüzeye çıktığı bölgeler görülmüştür. Bölgeden alınan sismik veriler doğrultusunda yapılan fay mekanizması çözümleri, bölgede beklenen sol yanal atımlı faylanma hareketinin yanı sıra, her iki depremde de normal ve ters bileşenlerin varlığını ortaya koymaktadır. Bölgedeki faylanma mekanizmasını, fay karakteristiğini anlamlandırmak ve bundan sonraki fayın yönelimini yüzey kırığı üzerindeki düşey ve yanal ölçümlerle belirlenecek ve bu verinin literatüre bilimsel katkısı önem arz edecektir. Bu çerçevede, Elbistan'ın Mw7.6 büyüklüğündeki depremin yüzey kırığı görülen Çardak Fayı üzerinde batıda Göksun'dan başlamak üzere 5 km aralıklarla düşeyde ve yatayda fay ölçümü yapılarak yine fay üzerinde

drone ile görüntü alınıp, işlenecek verilerle fay modellemesi yapılması planlanmaktadır. Benzer amaçla Mw7.7 büyüklüğündeki Pazarcık merkezli depremin fay kırığı da Şekeroba, İslahiye bölgesinden güneye doğru fay izini takip ederek Ölüdeniz Fayı kolları üzerinde drone görüntüleri ve alınacak ölçümlere bağlı olarak fay modeli oluşturulacaktır. Bu çalışma sonucu fay üzerindeki atım miktarı belirlenerek, depremin ürettiği verinin analizi ile elde edilen atım miktarı ve kırılma modelleri arazi gözlemleri ile karşılaştırılacaktır.

İlgili bölgelerde zemin problemleri ve yapılar üzerine olan etkileri de değerlendirilecektir. Bu kapsamda sıvılaşma, yanal yayılmalar ve binalarda farklı oturmalar incelenecektir. Zeminde gözlemlenen etkilerin yağış ve diğer fiziksel etkilerle hızlıca silindiği göz önüne alındığında mümkün olduğunca fazla bölgede deprem sonrası ortaya çıkan belirtilerin kayda alınması mevcut zemin-deprem analiz yöntemlerinin değerlendirilmesi ya da yenilerinin geliştirilmesi açısından ayrı bir önem kazanmaktadır. Çğnkğ bu analiz yöntemleri sonraki depremlerle hazırlık ve yeni yapıların tasarımı ve eski yapıların iyileştirilmesi çalışmalarında zemin özelliklerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır.

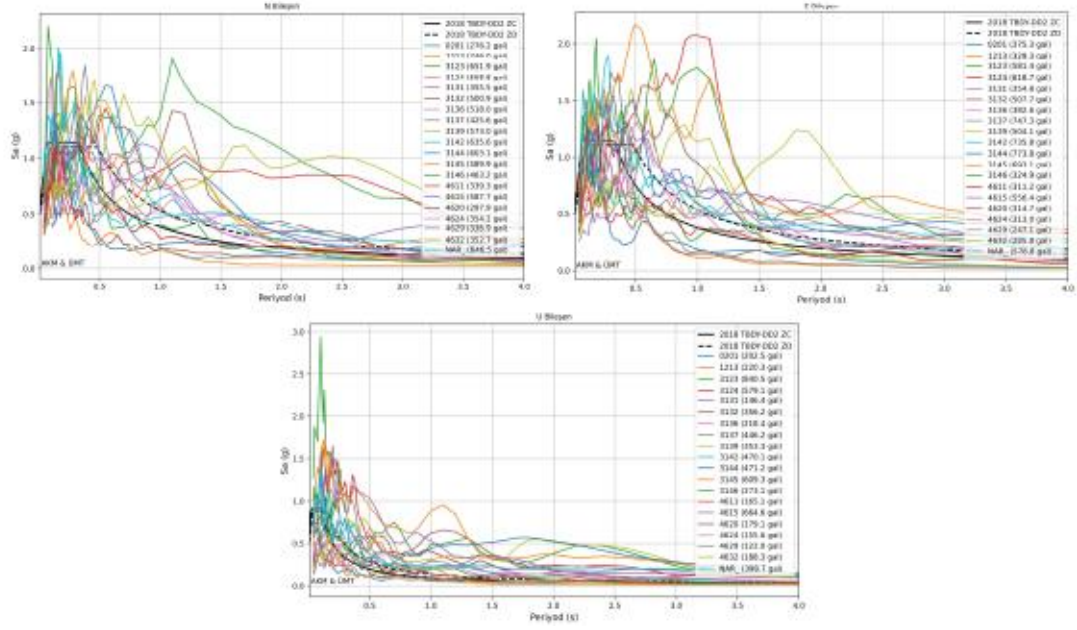
Deprem bölgesinden 19 Ocak 2023 tarihinde geçen ESA uydusu görüntüleri ile depremlerin ardından 9 Şubat 2023 tarihinde yine aynı uydudan alınan görüntüler karşılaştırılmıştır (Şekil 2). Tebriz Üniversitesi İran'daki Uzaktan Algılama Laboratuvarı (Remote Sensing Laboratory: www.rslut.ir), Gebze Teknik Üniversitesi, Türkiye ve Tokyo Teknoloji Enstitüsü, Japonya işbirliğiyle Mw7.7 ve Mw7.6 depremlerinden sonra Türkiye ve Suriye'deki yerleşim yerlerinin ilk hasar haritası çıkarılmıştır. Avrupa Uzay Ajansı (European Space Agency, ESA) tarafından toplanan Sentinel-1 uydu görüntüleri analizlerde kullanılmıştır. Kırmızı pikseller yüksek hasar (değişim) olasılığını, sarı pikseller orta düzeyde hasar olasılığını ve beyaz pikseller ihmal edilebilir hasarı temsil etmektedir (Şekil 2). Bu görüntüler ışığında bölgede meydana gelen hasarın dağılımı izlenebilmektedir. Yerinde yapılacak olan değerlendirmelerde elde edilecek olan bulgularla bu veriler karşılaştırılacak ve literatüre katkı sağlanacaktır.



Şekil 2. ESA 16 Ocak- 9 Şubat uydu geçişi görüntülerine bağlı bölgesel hasar dağılımı

Meydana gelen depremlerin ardından AFAD'ın bölgedeki istasyonlarından alınan ivme kayıtlarına ulaşılmış ve kayıtlara ait detaylı incelemeler başlatılmıştır. Bu ivme kayıtları ile elde edilen davranış spektrumları ile TBDY-2018'de tanımlanmakta olan yatay ve düşey elastik tasarım spektrumları karşılaştırılmış ve hızlı bir değerlendirme yapılmıştır. (Şekil 3) Yapılan bu ön değerlendirme çalışmasının ön bulgularına bağlı olarak bölgedeki yapılarda oldukça yüksek spektral ivme değerlerine maruz kaldığı gözlenmiştir. Özellikle orta ve yüksek katlı yapıları temsil eden periyot bölgesindeki zemine bağlı yükseltgenmeler dikkat çekicidir. Bu ön

değerlendirmeler ile bölgede yapılacak olan yapısal hasarlar değerlendirilecek ve ileride deprem mühendisliği çalışmalarında önemli bilgi sağlayacak bir altyapı oluşturacaktır.



Şekil 3. AFAD ivme kayıtları ile elde edilen davranış spektrumları ile TBDY tasarım spektrumlarının karşılaştırılması