

Binaların Mevcut Durumlarını İnceleme ve Hasar Gören Binaların Envanterinin Çıkarılması

Dr. Öğr. Üyesi Tuba Eroğlu Azak

Milli Savunma Üniversitesi

6 Şubat 2023 tarihinde saat 04:17'de merkez üssü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde $M_w=7.7$ büyüklüğünde ve 8.6 km derinliğinde bir deprem meydana gelmiştir. Bu büyük depremin ardından yine aynı gün saat 13:24'te Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde $M_w=7.6$ büyüklüğünde 7 km derinlikte bir deprem daha meydana gelmiştir. Birbirinden bağımsız bu iki deprem geniş bir alanda hissedilmiştir. Bölgede M_w 6 ve üzeri 3 adet artçı şok yaşanmış ve halen birçok artçı şok yaşanmaya devam etmektedir. Yaşanan bu depremler çevre illerde büyük hasara sebep olmuş toplam 10 ilde büyük kayıplar yaşanmıştır. Elde edilen kesinleşmiş bilgilere göre büyük bir kısmı Hatay'da olmak üzere 5775 binanın yıkılmış bina bulunmaktadır. Bunların dışında, çok sayıda ağır hasar almış, kullanılamaz durumda bina olduğu söylenmektedir.

Türk deprem yönetmelikleri çağdaş yöntemler, artan bilgi birikimi, deneysel çalışmaların çıktıları, teknolojik gelişmeler, yaşanan depremlerden çıkarılan dersler ışığında sürekli olarak güncellenmektedir. Yakın zamanda güncellenen Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018) çağdaş deprem mühendisliği ilkeleri ışığında depreme dayanıklı bina tasarımının ilkelerine göre tasarımı mümkün kılmaktadır. TBDY (2018) ile beraber yürürlüğe giren güncellenmiş deprem tehlike haritası (Akkar, Eroğlu Azak, Çan vd. 2016, Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi, UDAP-Ç-13-06 projesi) çağdaş yöntem ve deprem kaynakları konusunda güncel bilgi birikimi ışığında olasılıksal deprem tehlikesi hesaplarına dayanan deprem tehlikesi seviyesinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Güncellenmiş deprem tehlike haritasında, bir önceki deprem bölgeleri haritasından farklı olarak, deprem bölgeleri ayrımı ortadan kalkmış ve yapı tasarımında kullanılacak deprem yüklerinin daha gerçekçi hesaplanmasına olanak sağlanmıştır (Akkar, Azak, Çan vd, 2016). Güncellenen deprem tehlike haritası, bir önceki deprem bölgeleri haritasına kıyaslandığında deprem tehlikesinin bazı noktalarda arttığı görülmektedir. Depremde etkilenen illerden biri olan Adana'da olasılıksal deprem tehlikesi hesabına göre deprem tehlikesinin nasıl değiştiği bazı araştırmalarda ortaya konmuştur (Eroğlu Azak ve Tekin, 2016).

Ülkemizde yapılan tüm binalar deprem yönetmeliğine tabi olup, farklı bina yükseklik sınıfı (BYS), deprem tasarım sınıfı (DTS) ve deprem yer hareketi düzeyine göre (DD1, 2, 3 ve 4) performans hedefleri belirlenmiştir. TBDY 2018'e göre, yeni ve mevcut konut amaçlı kullanılan yüksek betonarme binaların, DD-1 deprem yer hareketi seviyesinde (50 yılda %2 aşılma olasılığına karşı 2475 yıllık dönüş periyoduna sahip deprem) göçmenin önlenmesi performans seviyesini karşılaması beklenmektedir. Bununla beraber TBDY 2018 öncesinde yürürlükte olan, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (DBYYHY, 2007) mevcut binaların deprem performanslarının belirlenmesi konusunda hesap yöntemleri ve deformasyon sınır kriterlerini içermektedir. Bu bağlamda, nispeten yeni yapılan 2007 sonrası yüksek betonarme bina stokunun depreme dayanıklı olması ve 2475 yıllık dönüş periyoduna sahip çok nadir yaşanan depremlerde göçmenin önlenmesi performansını karşılamaları beklenmektedir.

2000 yılı sonrasında Türkiye bina stoku büyük değişimler geçirmiştir (Ay, Eroğlu Azak ve Erberik; 2016; Ay ve Eroğlu Azak, 2021). 2000 sonrası Türkiye bina stokunda çok katlı betonarme binaların sayılarının arttığı bilinmektedir (Ay, Erberik ve Eroğlu Azak, 2016). Kahramanmaraş'ta yaşanan iki büyük depremde, nispeten yeni yapılan yüksek katlı betonarme binaların büyük hasarlar aldığı ve yıkıldıkları haber kaynaklarından

gözlemlenmiştir. Bu yapıların özelliklerinin belirlenmesi (yapım yılı, taşıyıcı sistem tipi, kat sayısı, yapı düzensizlikleri vs. gibi), yıkılan binaların konumsal olarak işlenerek haritalandırılması, bu yapıların zeminlerinde sıvılaşma olup olmadığının belirlenmesi ve yakın çevredeki yapıların hasar durumlarının gözlemlenmesi büyük önem arz etmektedir. Saha çalışmaları ile elde edilmesi planlanan bu bilgilerin, binaların yıkılmasına etki eden faktörlerin belirlenmesinde yol göstereceğine inanılmaktadır.

Bununla beraber, deprem yüklerinin taşınmasında büyük görev üstlenen betonarme perde elemanlarına sahip yapıların ve tünel kalıpla sistemi TOKİ tarafından inşa edilen binaların depremlerde iyi performans gösterdikleri bilinmektedir. Üst üste yaşanan iki deprem sonrasında bu özelliklere sahip binaların, özellikle yüksek katlı olanlarının nasıl performans gösterdiğinin belirlenmesi deprem sonrasında yapılacak yeni çalışmalara ışık tutacaktır.

Ayrıca, ülkemizde özellikle 2000 yılı öncesi inşa edilen binaların büyük oranda az ve orta katlı yığma yapılar oldukları belirlenmiştir (Eroğlu Azak ve Erberik, 2019; Ay ve Eroğlu Azak, 2022). Yığma binaların depremde nasıl performans gösterdiklerinin belirlenmesi, yıkılan yığma binaların konum ve genel özelliklerinin çıkarılması deprem sonrasında yapılacak deprem riski azaltma çalışmalarına yön verecek veriyi sunacaktır.

Yukarıdaki hedeflenen bina tiplerine yönelik yapılacak saha çalışmasında, öncelikli olarak hedeflenen rota üzerinde diğer araştırma ekipleri ile de koordineli olarak mükerrer veri toplamadan kaçınılarak erişilebilecek maksimum bina sayısına erişilmesi planlanmaktadır. Bu doğrultuda yapılacak saha çalışmasında aşağıdaki bilgilerin toplanması amaçlanmaktadır:

- 1) Çok katlı ve nispeten yeni inşa edilmiş yıkılan betonarme binaların yapım yılları, genel özellikleri (kat sayısı, taşıyıcı sistem tipi, oryantasyonu, ticari bölümlerinin bulunup bulunmaması vs.) ve konumlarının haritalara işlenmesi, fotoğraflanması
- 2) Yıkılan binaların varsa zemin sıvılaşması hakkında bilgi toplanması
- 3) Yıkılan yığma yapılar hakkında kat sayısı, malzeme tipi yapım yılı ve konum gibi bilgilerin toplanması
- 4) Yıkılan binalar etrafında az hasar alan bina varsa bu binalara ait yapım yılı, malzeme tipi, taşıyıcı sistem, kat sayısı varsa düzensizlik tipleri hakkında bilgi toplanması
- 5) Yapılabilirse örnek seçilecek farklı hasar seviyelerindeki birkaç bina hakkında binanın rölevesinin çıkarılması, bu binaların sahadan döndükten sonra sayısal modellerinin oluşturularak dinamik analizler yapılarak deprem performanslarının belirlenmesi