

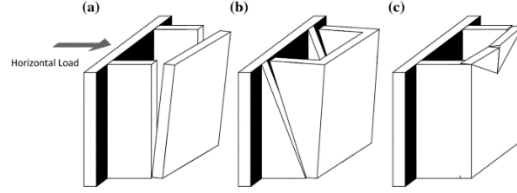
6 Şubat 2023 Depreminde Malatya İlinde Bulunan Hasarlı Yiğma Yapıların Köşe Göçme Mekanizması ve Başlıca Hasar Modlarının İncelenmesi

Dr. Ömer Mercimek

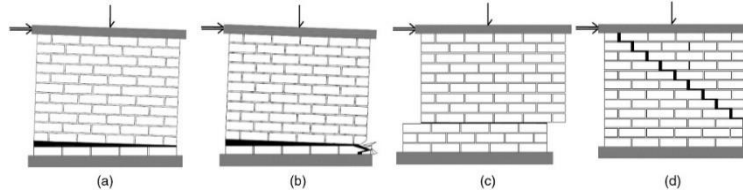
Ankara Üniversitesi

Saha çalışması Malatya'nın merkez ve taşra ilçelerinde, 6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen deprem sonrasında yiğma yapılarda gerçekleşen hasar modlarının incelenmesini kapsamaktadır. Bu kapsamda düzlem-içi ve düzlem-dışı göçmeye göre literatürde daha az incelenmiş olan köşe göçme mekanizması daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Saha çalışmasının gerekçesi aşağıda literatüre atıf yapılarak sunulmuştur.

Yiğma duvarın tuğla ve harcı arasında bir bozulma olmadan, teorik olarak düzlem içi ve düzlem dışı iki sınıf göçme modu olabileceği düşünülür. Düzlem dışı davranış, Şekil 1'de gösterildiği gibi devrilme mekanizmalarının yanı sıra yatay ve dikey eğilme mekanizmaları olarak sınıflandırılan kemer etkisine dayanan mekanizmaları da içermektedir. Düzlem içi mekanizmalar ise her bir duvarın bireysel olarak çalıştığı mekanizmalardır ve Şekil 2'de görüldüğü gibi ezilme, çekme, eğilme, diyagonal kesme ve kayma çatlakları gibi, çeşitli çatlak modellerinden oluşmaktadır.



Şekil 1. Düzlem dışı mekanizmalar



Şekil 2. Düzlem içi davranışlar

Deprem etkisi altındaki yiğma yapıların düzlem içi ve düzlem dışı davranışlarını modelleyen deneysel birçok çalışma literatürde mevcuttur. Bu göçme mekanizmalarının haricinde, bir yiğma yapı diğer bitişik yapılarla sınırlandırılmadığında meydana gelecek en önemli göçme mekanizması köşe göçme mekanizmasıdır. Bu göçme mekanizması deprem etkisi altında sıklıkla gözlenirse de literatürde sadece birkaç çalışma vardır. Casapulla vd. (2018) tarafından analitik bir çalışma yürütülmüş ve makro model yaklaşımını sürtünme dirençlerini de içerecek şekilde güncellemişlerdir. Literatürde bulunan en temel deneysel çalışma ise 2020 yılında Casapulla ve Maione tarafından yürütülmüştür. Çalışma da yine bir analitik bölüm bulunsa da köşe göçme mekanizmasını deneysel olarak inceleyen ilk çalışmadır. Bu çalışmada, bir duvar köşesinin deneysel davranışı, Şekil 3'te gösterildiği gibi tabanının kademeli olarak eğilmesi yoluyla sismik yatay hareketlerin simülasyonu ile analiz edilmiştir. Köşe duvar birleşimi her iki serbest ucundan gerçek duvarların daha büyük bir uzantısıyla ilgili bağlantı etkisini simüle etmek için ahşap bir sistemle tutulmuştur.



Şekil 3. Casapulla ve Maione (2020) tarafından oluşturulan deney düzeneği

Gerek, şimdiye kadar sunulan çalışmalar incelendiğinde gerekse ülkemizde sıkça yaşanan depremler dolayısıyla yerinde yapılan gözlemler neticesinde yığma yapıların deprem etkisi altında köşe göçme mekanizmalarına oldukça sık maruz kaldığı anlaşılmaktadır. 9 Şubat 2007'de gerçekleşen Sivrice (Elazığ) depremi sonrasında yapılan bir çalışmaya ait fotoğraflar Resim 1'de görülmektedir. Fotoğraflardan da kolayca anlaşılacağı üzere bölgedeki yığma yapılarda köşe göçme mekanizmaları mevcuttur. 2003 Bingöl Depremini inceleyen diğer bir çalışmada ise belde ve köylerde yıkık-ağır hasarlı yığma binaların oranı yaklaşık %30 olduğu ve gevşek köşe bağlantılarının olduğu binalarda büyük hasarların olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, göçen binalarda köşe tokluğu oluşturulamadığı, köşeleri iri taşlardan oluşan evlerin daha az hasar aldığı gözlemlenmiştir. Duvar-duvar ve duvar-döşeme bağlantılarının usulüne uygun olarak yapılmaması köşelerin deprem etkisi altında dayanımlarını azaltmaktadır ve özellikle, köşe birleşimlerinin doğru mesnetlenmemesi stabil olmamalarına yol açmaktadır. Yatay ötelenmeden dolayı köşe noktalarında oluşan ayrışmalar ve köşe hasarları, birçok depremde gözlenmiş ve sağlam, rijit köşe bağlantısı yapılmasının önemi bir diğer çalışmalarda vurgulanmıştır. Yine ülkemizin son zamanlarda yaşadığı ve pek çok can kaybının yaşandığı Elazığ depremini inceleyen Erkut Sayın ve diğerleri yığma yapılarda duvardan duvara zayıf bağlantıların, düşey ve yatay hatılların bulunmamasının yapısal köşe kırılmalarına neden olduğunu görmüş ve raporlamıştır.



Resim 1. Sivrice kasabesindeki yığma yapılarda köşe göçme mekanizmaları [16]