

Kahramanmaraş depremlerinde mimari ahşap taşıyıcıların sismik kabiliyetlerinin incelenmesi

Cebrail Açık

Mobilya ve iç mekân Tasarım alanı / Onikişubat İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Onikişubat Kahramanmaraş Türkiye

cebrail46@hotmail.com Başlıca yazarın mail adresi

Özet– Bu çalışmada 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen son 500 yılın en etkili depremi olarak açıklanan Kahramanmaraş merkezli 7,7 ve 7,6 şiddetindeki depremlerde bazı mimari ahşap taşıyıcıların sismik kabiliyetleri incelenmiştir. Çalışma Kahramanmaraş çarşısı merkezindeki Boğazkesen Camii, Ulu Camii, Saraçhane Camii ve çarşısı, Arasa Cami, Kapalı Çarşı ve Bakırcılar Çarşısının yapı elamanları üzerinde yapılmıştır. İncelemenin yapıldığı mekânların tamamı, aynı zemin yapısında depremden yaklaşık eşit etkileneceği öngörülen yaklaşık 33 dekar bir alan içerisinde konumlanmıştır. Çalışma mekânlarının bazıları ağır hasarlı veya acil yıkım kararı almış olduğundan girme yasağı bulunan mekânlardır. Çalışmada cami ve tarihi çarşıların ahşap taşıyıcı sistemlerinin depremden hasar gören ve görmeyen kısımlarının karşılaştırılması görsel olarak yorumlanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak ahşap taşıyıcılarının metal bağlantı elamanlarıyla desteklenmesi ve kemer tarzı konstrüksiyonların sismik kabiliyetinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan ahşap yapı elamanlarının, benzer görevlerdeki beton taşıyıcılara göre depremden ayakta kalma performansının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma alanında kullanılan çam ağacının yoğunluğunun az olması, esnekliğinin fazla olması, anatomik yapısındaki lifsel bağların güçlü olması, özellikle çatı kaplamalarında diğer metal, beton vb. yapı elamanlarına göre göçük önleme kabiliyetinin çok daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma alanında gözlemlenen vakalara dikkat edildiğinde ahşap yapıların kendi içerisindeki konstrüksiyonların sismik kabiliyetinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ancak diğer yapı elamanlarıyla birleşme konstrüksiyonlarında, ağır kütlelerin ahşap taşıyıcının üzerine düşmesi veya ahşap taşıyıcının altındaki yıkılan diğer taşıyıcıların ahşap taşıyıcı da beraberinde düşey doğrultuda çekmeye zorladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ahşap, Sismik, Taşıyıcı, Deprem, Konstrüksiyon

I. GİRİŞ

Tarihi yapılar süreç içinde sıcaklık, kar, değişken doğa koşulları, patlatma ve deprem yükleri ile fiziksel etkilerin tesirinde kalmaktadırlar. Geçmişten günümüze varlıklarını devam ettirmiş olsalar da gelecek nesillere emniyetli bir şekilde aktarılabilmeleri için bu yapılar dış etkiler altında kaldığından, dayanımlarının devamlı izlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. [1]. Yeryüzünde etkin fay hatları üzerinde olan ülkelerde olması engellenemeyen depremler çok sayıda yapıya ciddi hasar vermekte-yıkılmakta ve can

kayıplarına sebep olmaktadır. Bu nedenle depreme dayanıklı yapı tasarımı kavramı tüm dünyada bir gereklilik haline gelmiş ve çok sayıda araştırmacı tarafından çalışılmıştır. [2]. Ahşap, insan hayatında doğumdan başlayarak hayatının sonuna kadar tüm yaşam periyodunda yer alan otantik dokulu ve çevre dostu önemli bir yapısal malzemedir [3].

Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Japonya ve Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde, ahşap yapılar teknolojinin verdiği imkânlardan da yararlanarak, profesyonel teknikler geliştirilmiş ve ahşap yapılar hayata geçirilmiştir. Bu gün Amerika Birleşik

Devletlerinde ahşap yapılar genel olarak tüm yapıların %80-%90'ını oluşturmaktadır. Kaliforniya gibi sismik alanlardaki konutlarda ise bu oranın %99 civarındadır. Ülkemiz için de izlenmesi gereken en doğru yol, bu yapıları hiçbir analiz yapmadan birkaç basit nedenle tamamen alternatif dışı bırakmak yerine, güncel mimariye ve yapıım yöntemlerine uygun olarak değerlendirmek suretiyle, güçlü ve zayıf oldukları hususlarla birlikte değerlendirerek mesken sahibi olmak isteyen kişilere en azından bir tercih olarak sunmaktır [4].

Türkiye'de inşa edilen geleneksel ahşap yapılarda bölgenin coğrafi koşullarına, sosyal, kültürel ve ekonomik yapı ile yapımcıların bilgi ve becerilerine bağlı olarak farklı taşıyıcı sistemler kullanılmıştır. Bu sistemler, duvar kuruluşuna ve bunların yük etkisi altında çalışma biçimlerine göre sınıflandırılmaktadır. Genelde konut üretiminde kullanılan ahşap karkas sistem, deprem riskinin yüksek olduğu Kuzey ve Batı Anadolu, Marmara Bölgesi ve Orta Anadolu'nun kuzey kuşağında yaygın olarak uygulanmıştır [5]. Türkiye'deki 1999 Marmara depremi sonrasında bölgedeki geleneksel ahşap taşıyıcılı konutların deprem dayanımlarının iyi olduğu, ancak yapıların sahip oldukları özelliklere bağlı olarak hasar alabildikleri gözlenmiştir. Ahşap taşıyıcılarda payanda yerleşimine dikkat edilmesi gerekmektedir. Ahşap taşıyıcıların birbiri ile bağlantısında çivinin yanı sıra konstrüksiyon yöntemlerinin de kullanılmış olması, bölgedeki ahşap taşıyıcılı yapıların depreme mukavemetini artırmıştır [6].

Mevcut yığma binaların yetersiz sismik performansı, genellikle ahşap diyaframların aşırı derecede düşük düzlem içi sertliği ve duvarlarla olan bağlantılarının kalitesiz olmasıyla bağlantılıdır. Ahşap taşıyıcılarla, optimize edilmiş diyaframların en faydalı yönünün histerik enerji yayılımı ile ilgili olduğunu ve analiz edilen binaların sismik performansını büyük ölçüde artırabileceğini, rijit zeminlerin ise dağılımı yalnızca duvarlarda lokalize ettiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, rijit diyaframlar oluşturmak için betonarme kullanımına

kıyasla ahşap esaslı tekniklerin büyük potansiyelini bir kez daha göstererek, mevcut yığma binaların etkili bir sismik güçlendirmesine katkıda bulunabilir [7]. Birçok çalışmalar, ahşap destekli blokların sismik ülkelerde bir deprem durumunda geleneksel beton bloklardan önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini göstermektedir [8]. Bu çalışmada 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen son 500 yılın en etkili depremi olarak açıklanan Kahramanmaraş merkezli depremlerde bazı mimari ahşap taşıyıcıların sismik kabiliyetleri gözlemlenmiştir.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Kahramanmaraş çarşısı merkezindeki Boğazkesen Camii, Ulu Camii, Saraçhane Camii, Arasa Cami, Kapalı Çarşısı ve Bakırcılar Çarşısının bulunduğu yaklaşık 33 dekar bir alan içerisinde konumlanmıştır. Çalışma mekânlarını bazıları ağır hasarlı veya acil yıkım kararı alınmış olduğundan girme yasağı bulunan mekânlardır. Bu nedenle gözlem yoluyla değerlendirmeler yapılmıştır. Aşağıda Şekil 1'de çalışmanın yapıldığı inceleme alanının uydu görüntüsü verilmiştir.



Şekil 1. Kahramanmaraş çarşısı merkezindeki inceleme noktaları

III. BULGULAR

İnceleme bölgesi içinde bulunan yapılar, üç grupta incelenmiştir. Birincisi depremden hasar gören

ahşap yapılar, ikincisi aynı inceleme alanındaki depremden hasar görmeyen ahşap yapılar ve üçüncüsü ahşap yapılarla ilintili olan ahşap olmayan yapılardır. Aşağıda Şekil 2’de Boğazkesen Camisinin hasar gören çatısı gösterilmiştir. Burada yıkılmadan önce taş duvara binen ahşap çatının vernik sürülmemiş açık renkli kısmı, ahşap taşıyıcıların altındaki taş dolgu duvarı yıkılmasına rağmen ahşap çatının ayakta kaldığını göstermektedir.



Şekil 2. Boğazkesen camii çatısı

Aşağıda Şekil 3’de Boğazkesen Camisinin hasar gören ahşap taşıyıcıları gösterilmiştir. Burada yüksek gerilmelere dayanamayan taşıyıcının kırıldığı, ancak kırılma noktasındaki tahribatın taşıyıcının diğer noktalarına yaymadığı görülmektedir. Çam ağacının kırılma noktasındaki zikzaklı yapısının güçlü lifsel yapısı sonucu kırılmamak için direnç göstermesinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir.



Şekil 3. Boğazkesen Camii ahşap taşıyıcılar

Aşağıda Şekil 4’de Ulu Caminin hasar gören yığma taş duvarlarının yıkıldığı ama Şekil 5’te ise

ahşap çatının ayakta kalmayı başardığı görülmektedir.

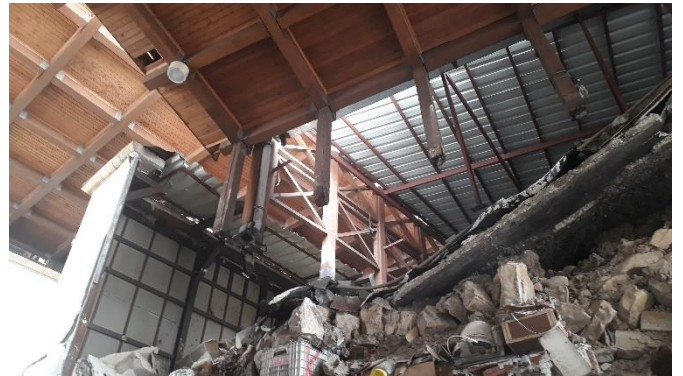


Şekil 4. Ulu Camii hasarlı görüntüsü



Şekil 5. Ulu Caminin hasar gören ahşap çatısı

Aşağıda Şekil 6’da Saraçhane Çarşısının duvarları çöktüğü halde bu duvarlara binen hem ahşap yatay taşıyıcıların hem de ahşap dikey taşıyıcıların halen yıkılmadığı görülmektedir. Bu dayanımda Şekil 7’de görülen metal bağlantı elamanlarının önemli rol üstlendiği değerlendirilmektedir.



Şekil 6. Saraçhane çarşısı



Şekil 7. Saraçhane çarşısı ahşap taşıyıcı

Aşağıdaki Şekil 8’de görülen Arasa Camisinin duvarları yıkılmaya yüz tutarken üzerindeki ahşap yapı henüz bir hasar görmemiştir. Şekil 9’da ise ahşap çatının sadece gerilme noktasından kırıldığı ancak bu kırılmanın yapının devamına yayılmadığı görülmektedir.



Şekil 8. Hasar gören Arasa camii



Şekil 9. Arasa Camii ahşap çatısı

Aşağıdaki Şekil 10’da son derece geleneksel yöntemle yapılmış Kapalı Çarşının bir kısmında bulunan ahşap iskeletli çatının depremden etkilenmediği görülmektedir.



Şekil 10. Kapalı çarşı ahşap çatı

Aşağıdaki Şekil 11’de Kapalı Çarşı taş kubbe çatısı depremden kısmen hasar görmüştür. Ancak taş yığma yöntemiyle yapılan bir çatının bu kadar az hasar görmesi kubbe yöntemiyle örülmesinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir.



Şekil 11. Kapalı çarşı taş kubbeli çatı

Aşağıdaki Şekil 12’de Kapalı Çarşıda modern yöntemlerle yapılmış ve depremden hiç hasar görmemiş ahşap çatı görülmektedir. Bu dayanımın kubbe tarzı yapılması ve metal bağlantı elemanlarıyla konstrüksiyon oluşturulmasından

kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Şekil 13'te ise uzun açıklıkların modern konstrüksiyonlu ahşap taşıyıcılarla kapatıldığından depremden etkilenmediği görülmektedir.



Şekil 12. Kapalı ahşap kubbeli çatı



Şekil 13. Kapalı çarşı modern ahşap çatı

yapılarının depreme karşı sismik performansları incelenmiştir. Sonuç olarak uzun çatı açıklıklarının kapatılmasında bile şiddetli ve tekerrür eden depremlere karşı modern konstrüksiyonlu ahşap taşıyıcıların performansının oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Çalık, İ., Bayraktar, A., & Türker, T., Tarihi Ahşap Çatılı Yığma Taş Camilerin Deneysel Dinamik Karakteristikleri. Vakıflar Dergisi, 45: 189-207, 2016.

[2] İlerisoy, Z. Y., Takva, Y., Çolak, B. B., & Bakbak, D. Investigation of The Use of Seismic Base Isolation Systems in Residential Buildings. VI. International Earthquake Symposium. Kocaeli 2019.

[3] Bozkurt, Y., Erdin, N., Ağaç teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Ders kitabı. Yayın No:445 İstanbul. 372. 2011.

[4] Doğançün, A., Livaoglu, R., Tuluk, Ö. İ., & Acar, R. Geleneksel Ahşap Yapıların Deprem Performansları. Deprem sempozyumu, Kocaeli 2005.

[5] Avlar, E., & Yıldırım, H. S., Deprem Mevzuatı Bağlamında Türkiye'deki Geleneksel Ahşap Karkas Yapı Kurallarının Analizi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 20(78), 1117-1137. 2021.

[6] Aksoy, D., & Ahunbay, Z., Geleneksel ahşap iskeletli Türk Konutunun deprem davranışları. İTÜ Dergisi/a, 4(1). 2010.

[7] Mirra, M., & Ravenshorst, G., Optimizing Seismic Capacity of Existing Masonry Buildings by Retrofitting Timber Floors: Wood-Based Solutions as a Dissipative Alternative to Rigid Concrete Diaphragms. Buildings 11, 604. 2021.

[8] Dominguez-Santos, D., Mora-Meliá, D., Pincheira-Orellana, G., Ballesteros-Pérez, P., & Retamal-Bravo, C.. Mechanical Properties and Seismic Performance of Wood-Concrete Composite Blocks for Building Construction. Materials, 12, 2019.

IV. SONUÇLAR

Bu çalışmada Kahramanmaraş depremlerinden etkilenen Kahramanmaraş çarşı merkezindeki bazı tarihi ve kültürel Camii ve çarşıların ahşap