



DOI: <https://doi.org/10.38027/ICCAUA2026TR0045>

Seismic Resilience of Vernacular Rural Architecture: Analytical Insights from the Bursa Case

* ¹ Nurhilal Burak , ² Süheyla Koç

¹ Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design, University of Bursa Technical, Bursa, Türkiye

² Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design, University of Samsun, Samsun, Türkiye

¹ E-mail: nurhilal.burak@btu.edu.tr , ² E-mail: suheyla.koc@samsun.edu.tr

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1740-3012> , ² ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9551-452X>

Abstract

Received: 18.04.2026
 Revised: 19.06.2026
 Accepted: 01.07.2026
 Available online: 10.07.2026

Copyright © 2026 by the author(s).
 All rights reserved.

This article is published under an open-access model and is made available in accordance with the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC BY).



The publisher maintains a neutral stance concerning jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

This article has been selected and peer-reviewed for publication in this journal as part of the 9th International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism, held on 7–8 May 2026 in Istanbul, Türkiye.

Earthquakes are among the major natural hazards shaping settlement patterns and construction practices in Türkiye. However, discussions on seismic resistance are largely framed within engineering solutions, while the experiential knowledge embedded in local building traditions remains underexplored. This study examines rural architectural examples in and around Bursa to identify spatial and structural characteristics associated with the seismic performance of traditional construction practices. The research analyzes the structural organization, material use, and local construction techniques of surviving rural buildings through field observations and typological analysis. The findings indicate that the resilience of these structures is closely related to specific structural configurations and locally developed construction practices. These results suggest that earthquake risk should be addressed not only as a technical problem but also through the integration of local knowledge, building culture, and planning processes. In this context, structural strategies observed in rural architecture may inform contemporary discussions on seismic resilience.

Keywords: Vernacular Architecture; Seismic Resilience; Local Construction Techniques.

Deprem Bağlamında Vernaküler Kırsal Mimarlığın Dirençliliği: Bursa Örneğinde Analitik Bir İnceleme

Özet:

Deprem, Türkiye’de yerleşimlerin mekânsal örgütlenmesini ve yapı üretim kültürünü etkileyen başlıca doğal risklerden biridir. Buna rağmen deprem dayanımına ilişkin tartışmalar çoğunlukla mühendislik çözümleri çerçevesinde ele alınmakta, yerel yapı kültürünün sunduğu deneyim ve bilgi birikimi sınırlı biçimde değerlendirilmektedir. Bu çalışma, Bursa ve çevresindeki kırsal mimari örneklerini inceleyerek geleneksel yapı üretim pratiklerinin deprem karşısındaki davranışlarıyla ilişkili olabilecek mekânsal ve yapısal özellikleri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında ayakta kalmış kırsal yapıların taşıyıcı sistem kurgusu, malzeme kullanımı ve yerel yapım teknikleri alan gözlemleri ve tipolojik incelemeler yoluyla analiz edilmektedir. İnceleme sonuçları, bu yapıların deprem karşısındaki dayanımının belirli yapısal düzenlemeler ve yerel yapım pratikleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, deprem riskinin yalnızca teknik bir sorun olarak değil, yerel bilgi birikimi, üretim kültürü ve planlama süreçleriyle birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda çalışma, kırsal mimaride gözlemlenen yapısal stratejilerin çağdaş deprem dayanımı tartışmalarına katkı sunabilecek potansiyel bir bilgi kaynağı olduğunu ileri sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Vernaküler Mimarlık ; Deprem Dayanımı ; Yerel Yapım Teknikleri..

1. Giriş

M.Ö. 1. yüzyılda eserini kaleme almış ve günümüzde hala geçerliğini koruyan mimarlık yasalarını sunan Vitruvius (1914)’a göre kusursuz bir mimari eser sağlam (Firmitas), pratik (Utilitas) ve estetik (Venustas) ¹ olmalıdır. İnşa edilmesi planlanan bir yapının dayanım kriterleri geçmiş ile günümüz arasında, tabi olarak, farklılıklar içermektedir. Ancak yapının

¹ İngilizce metinden alıntı: “All these must be built with due reference to durability, convenience, and beauty”.

ömrü söz konusu olduğunda insanlık tarihi boyunca değişmeyen gerçeklerden birisi olan deprem, mimarlığın mühendislikle olan kesişiminde başrolü oynamaktadır.

Vitruvius üçlemesi, mimarlık pratiğinin farklı coğrafyalarda ve dönemlerde kendine özgü biçimler aldığını düşündürmektedir. Deprem kuşağında yer alan bölgelerde yapısal sağlamlık bu üçlünün öne çıkan bileşeni olmuştur. Yapı üretimini hem teknik hem kültürel açıdan etkilemiştir. Türkiye toprakları deprem kuşağı üzerinde konumlanmaktadır ve varlığı boyunca pek çok defa yıkıcı sismik olayları tarihine kaydetmiştir. Bu durum, yapıların zaman içinde farklı depremlere maruz kaldığını ve bazı yapıım tekniklerinin bu süreçte sınıdığını göstermektedir. Afetlere karşı, geleneksel yapıım teknikleri süregelen yıllar boyunca geliştirilmiş pratikler içermektedir. Bu bağlamda yapıı dayanımı, hem mühendislik çözümleriyle hem de yerel yapıım pratikleri ile ilişkili bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır.

Buna karşın, deprem dayanımına ilişkin mevcut çalışmaların önemli bir bölümü mühendislik temelli analizlere odaklanmakta; geleneksel yapıı bilgisinin sunduğu mekânsal ve yapısal çözümler çoğu zaman ikincil planda kalmaktadır. Özellikle kırsal mimarlık bağlamında, yapıların deprem karşısındaki performansını belirleyen yerel yapıım teknikleri ve taşıyıcı sistem kurgularının sistematik biçimde incelendiği çalışmalar sınırlıdır. Bu durum, vernaküler mimarlığın sunduğu birikmiş bilgi ve deneyimin çağdaş deprem tartışmalarına yeterince yansıtılamamasına neden olmaktadır.

Bu çalışma, Bursa ve çevresindeki kırsal mimari örneklerini inceleyerek geleneksel yapıı üretim pratiklerinin deprem karşısındaki davranışıyla ilişkili mekânsal ve yapısal özellikleri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında ayakta kalmış yapıların taşıyıcı sistem kurgusu, malzeme kullanımı ve yerel yapıım teknikleri alan gözlemleri ve tipolojik analizler yoluyla değerlendirilmektedir. Bu kapsamda çalışma, vernaküler kırsal yapılarda deprem dayanımını etkileyen temel yapısal özelliklerin neler olduğu ve bu özelliklerin çağdaş deprem tasarımı tartışmalarına nasıl katkı sunabileceği sorularına odaklanmaktadır. Bu doğrultuda, vernaküler mimarlıkta gözlemlenen yapısal stratejilerin deprem dayanımı bağlamında değerlendirilmesi yoluyla, bu bilgi birikiminin güncel mimarlık tartışmalarına katkı potansiyeli ortaya konulmaktadır.

1.1 Vernaküler Mimarının Deprem Literatüründeki Yeri

Geleneksel yapıların deprem karşısındaki performansına dair sistematik gözlem, modern mühendislik literatürünün çok öncesine uzanmaktadır. 1755 Lizbon depremi sonrasında Portekiz'de geliştirilen pombalino sistemi ve 1783 Calabria depremine yanıt olarak ortaya çıkan casa baraccata, geleneksel ahşap iskelet teknolojisinin bilinçli biçimde depreme dayanıklı bir yapıım ilkesine dönüştürüldüğü ilk belgelenmiş örneklerdir (Langenbach, 2007). Her iki sistem de esneklik, enerji dağılımı ve ahşap-yığıma etkileşimine dayanan bir yapısal mantık üzerine kurulmuştur. Tobriner (1983), bu süreçleri tarihsel bağlamda belgeleyen ilk akademik çalışmayı kaleme almış; vernaküler yapıım pratiklerinin sismik tepki açısından incelenmesi gerektiğini savunmuştur.

Türkiye'de bu araştırmalar 1999 Marmara depremi ile hız kazanmıştır. Gülhan ve Güney (2000)'in 7500 yapı üzerinde Kocaeli ve Sakarya lokasyonlarında bahsi geçen depremin ardından yaptığı araştırmaya göre, incelenen yapıların yaklaşık %65,7'si betonarme, %34,3'ü ise geleneksel yapıım tekniğine sahip binalardan oluşmaktadır. Deprem sonuçlarına göre betonarme yapıların %56,7'si ağır ve orta hasarlı olarak kaydedilirken, geleneksel yapıların toplam %22,7'si bu düzeyde hasar görmüştür. Betonarme yapıların %29,3'ü hasarsız kalırken, geleneksel yapıların %49,0'ı hasarsız olarak tespit edilmiştir. Can kayıpları oranlarında bu fark daha da çarpıcıdır. Betonarme yapılarda 287 can kaybı yaşanırken, geleneksel yapılarda yalnızca 3 adet can kaybı kaydedilmiştir. Söz konusu bulgular, Gülhan ve Güney'in (2000) ICOMOS İstanbul Konferansı'nda sunduğu çalışmayla sistematik biçimde belgelenmiş; aynı kongrede Tobriner'in (2000) alan keşif raporu bu verileri küresel bağlamına oturtmuştur.

1999 sonrasında Türkiye'deki geleneksel yapıım sistemlerine yönelik ilgi giderek artmıştır. Doğangün vd. (2006), hımış, bağdadi ve çantı başta olmak üzere Türk geleneksel ahşap yapı tiplerini deprem hasarları üzerinden sistematik biçimde sınıflandırmıştır. Gülkan ve Langenbach (2004), 13. Dünya Deprem Mühendisliği Konferansı'nda hımış yapıların davranışını mühendislik çerçevesinde yorumlamış; yapının güçlü yük taşıma kapasitesinden değil, lateral esnekliğinden ve enerji sönümleme kapasitesinden beslendiğini ortaya koymuştur. Yardımlı vd. (2018) ise hatıl sisteminin yanal yükleri nasıl emdiğini yapıı bileşeni ölçeğinde çözümleyerek bu geleneğin teknik mantığını güncel mühendislik diliyle yeniden ifade etmiştir.

Ortega vd.'nin (2017) çalışması, depreme dayanıklı vernaküler tekniklerin birbirinden bağımsız coğrafyalarda esneklik, yük dağılımı ve yerel malzemenin akıllıca kullanımı açısından benzer yapısal ilkelere dayandığını göstermektedir. Benzer şekilde, farklı coğrafyalardaki vernaküler yapıı tekniklerini karşılaştırmalı olarak ele alan çalışmalar, bu ilkelerin farklı bağlamlarda tekrarlandığını ortaya koymaktadır (El Moaden, 2025). Akdeniz coğrafyasındaki yüksek sismik aktivite, bölge topluluklarının yüzyıllar içinde depreme karşı yerel savunma stratejileri geliştirmesine zemin hazırlamış; bu birikim, yalnızca bir yapıım geleneği olarak değil, teknik ve kültürel bilginin bütünleşik ifadesi olan "yerel sismik kültür" olarak tanımlanmaktadır (Di Pasquale ve Mecca, 2015). Bu kavram, Şili örneğinde yapılan çalışmalarla da desteklenmekte; vernaküler mimaride gözlemlenen yapısal çözümlerin, yerel toplumların deprem deneyimleriyle şekillenen bir bilgi sisteminin parçası olduğu gösterilmektedir (Jorquera Silva vd., 2025).

Vernaküler yapıı bilgisinin yalnızca tarihsel bir birikim olarak değil, çağdaş tasarım yaklaşımlarını besleyen aktif bir bilgi kaynağı olarak ele alınması gerekliliği, Japonya örneğinde açık biçimde gözlemlenmektedir. Geleneksel ahşap tapınak yapıları, özellikle beş katlı pagoda sistemleri, yüzyıllar boyunca yüksek sismik aktiviteye rağmen ayakta kalabilmiş; bu durum söz konusu yapıların deprem davranışına ilişkin bilimsel araştırmaların odağı haline gelmiştir. Bu çalışmalar, ahşap eklemlerdeki kayma ve sürtünme etkileri, katlar arası bağımsız hareket, esnek strüktür kurgusu ve merkezî kolon (shinbashira) gibi bileşenlerin birlikte çalışarak enerji sönümleme ve titreşim kontrolü sağladığını ortaya koymaktadır (Nakahara vd., n.d.). Bu prensipler yalnızca tarihsel bir gözlem olarak kalmamış, modern mühendislik uygulamalarına da aktarılmıştır. Nitekim Tokyo Sky Tree örneğinde, geleneksel pagoda yapılarında kullanılan merkezî kolon prensibi, çağdaş damper sistemleriyle birlikte yeniden yorumlanarak yüksek yapıı tasarımında uygulanmıştır (Bock vd., 2011). Bu bağlamda, Japon mimarlık geleneğinde gözlemlenen yapıım teknikleri ve mekânsal stratejilerin, yalnızca yapıı ölçeğinde

değil, yerleşim ve kentsel organizasyon ölçeğinde de afetlere karşı geliştirilen bütüncül bir bilgi sistemi sunduğu ifade edilmektedir (Okubo, 2016). Bu durum, vernaküler yapıların yalnızca korunması gereken kültürel miras unsurları değil, aynı zamanda çağdaş deprem mühendisliği ve mimarlık pratiğine katkı sunabilecek deneyim temelli bilgi sistemleri olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmalarda sunulan oranlar, geleneksel yapım kültürünün deprem karşısında ciddi bir kapasiteye sahip olabileceğine işaret etmektedir. Buna rağmen Türkiye kırsalına özgü yapı geleneğinin sistematik biçimde incelenmesi, kentsel ve anıtsal mirasın gördüğü akademik ilginin gerisinde kalmaktadır. Özellikle Batı Anadolu ve Marmara bölgelerindeki kırsal yerleşimlerin yapı karakteri, bütüncül bir okumadan yoksundur. Türkiye sınırlarında yer alan kırsal mimariye ve de Bursa kırsalına özgü, bilgi ve deneyim birikiminin sonucu olan geleneksel yapıların deprem davranışları hakkında bütüncül bir çalışma henüz yapılmamıştır. Bu araştırma bahsi geçen boşluğu doldurmaya yönelik bir adım niteliği taşımaktadır.

Bu bağlamda, vernaküler yapıların yalnızca geçmişe ait bir yapı geleneği olarak değil, deprem karşısında test edilmiş ve farklı coğrafyalarda benzer ilkeler doğrultusunda gelişmiş bir bilgi sistemi olarak ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Japonya örneğinde görüldüğü üzere, geleneksel yapı sistemlerinden türetilen yapısal prensiplerin çağdaş tasarım ve mühendislik yaklaşımlarına aktarılabilir olması, bu bilgi birikiminin analitik olarak yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, Bursa kırsalına özgü yapıların incelenmesi, yalnızca yerel bir okuma sunmakla kalmayıp, vernaküler yapı bilgisinin güncel deprem tartışmalarına nasıl katkı sağlayabileceğine dair daha geniş bir perspektif geliştirme potansiyeli taşımaktadır.

1.2 Bursa Kırsal Mimarisi ve Deprem Kültürü

Türkiye, Güney Avrupa'dan Himalayalar'a uzanan Alp-Himalaya orojenik kuşağı içerisinde yer almakta olup, bu kuşak dünya üzerindeki en aktif sismik bölgelerden birini oluşturmaktadır (Bozkurt, 2001; Şengör & Yılmaz, 1981). Bu jeodinamik yapı, Kuzey Anadolu Fay Hattı ve Doğu Anadolu Fay Hattı gibi aktif tektonik sistemler aracılığıyla yüksek sismik aktivite üretmekte ve ülke genelinde deprem riskini belirleyici bir faktör haline getirmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'de yapı üretim süreçleri tarihsel olarak deprem etkisi altında şekillenmiş; farklı dönemlerde geliştirilen yapım teknikleri bu koşullar altında sınanmıştır.

Buna karşın, modern dönemde deprem tartışmalarının büyük ölçüde mühendislik temelli çözümler üzerinden yürütüldüğü, mevcut yapı stoğunun önemli bir bölümünün ise kırılganlığını koruduğu görülmektedir. Yakın tarihli depremler, yalnızca yapısal yetersizlikleri değil, aynı zamanda yapı üretim süreçlerinde yerel bilgi ve deneyimin yeterince değerlendirilmediğini de ortaya koymaktadır. Bu durum, deprem olgusunun yalnızca teknik bir problem olarak değil, yapı üretim kültürü ve yerel yapım pratikleri ile birlikte ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Eyidoğan (2011) Türkiye'de günümüzdeki etkin depremselliği belirleyen altı diri fay hattının mevcut olduğunu belirtmektedir. Bu yüksek sismik risk, yapı üretim süreçlerinde deprem etkilerinin dikkate alınmasını zorunlu kılmış; mimarlık, jeoloji ve inşaat mühendisliği gibi disiplinler arasında çok sayıda teknik ve kuramsal çalışma üretilmiştir. Buna rağmen, yakın tarihli depremler mevcut yapı stoğunun kırılganlığını görünür kılmaya devam etmiş; yapısal yetersizlikler ve uygulama süreçlerine ilişkin tartışmalar geniş ölçekte sürmüştür. Bu durum, deprem riskine ilişkin teknik bilgi üretiminin tek başına yeterli olmadığını ve yapı üretim süreçlerinin kültürel, yerel ve deneyim temelli boyutlarının da değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu çerçevede, yüksek sismik risk taşıyan bölgelerde yer alan kırsal yerleşimlerin incelenmesi, yerel yapı bilgisinin deprem davranışıyla ilişkisini anlamak açısından önem taşımaktadır. Bu çalışma, Bursa ve çevresindeki kırsal yerleşimleri söz konusu boşluğu doldurmaya yönelik bir alan olarak ele almaktadır. Bursa ili özellikle erken Osmanlı dönemine ait yapı stoğunun hala araştırmalara dahil edilebilecek nitelikte korunmuş ender kırsal yerleşimlere sahiptir. Kentin deprem geçmişi de yapılacak araştırmaların sonuçlarını anlamlı kılacak kadar yoğundur. Çalışmanın devamındaki iki alt başlık bu bağlamı çerçevelemektedir. Öncelikle bölgenin kırsal yerleşim coğrafyası ve köy örüntüsü incelenmiştir. Ardından bu yerleşimlerde bulunan kırsal mimari yapıların tarihsel süreçleri, malzemeleri ve yapım teknikleri incelenmiştir.

Bursa Güney Marmara Bölgesi'nde yer almakta ve sınırları içerisindeki Uludağ'ın kuzeybatı eteklerine yaslanarak konumlanmıştır. Kentin kuzeyinde geniş ova oturumları ile güneyindeki dağlık kesimlerin oluşturduğu coğrafyası ve arazi yapısı sayesinde çeşitlenen kırsal mimarlık repertuarına sahiptir.

İlin kırsal yerleşim coğrafyası iki temel bölgeye ayrılır. Kuzey grubunda, Uludağ'ın yamaçlarında Osmanlı'nın erken döneminde vakıf sistemiyle örgütlenen Kızık köyleri yer almaktadır: Cumalıkızık, Derekızık, Hamamlıkızık, Değirmenlikızık ve Fidyekızık. Bu köylerin en iyi korunmuş örneği Cumalıkızık, 2014 yılında UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne alınmış; erken Osmanlı sivil mimarlığını günümüze taşıyan nadir bir kırsal yerleşim niteliği kazanmıştır (UNESCO Dünya Mirası Merkezi, 2014). Güney grubunda ise Orhaneli, Keles, Harmanlık ve Büyükorhan ilçelerini kapsayan dağ yöresi yer almaktadır. Bu bölgede yürütülen araştırmalar, söz konusu ilçelerin mimarlık mirasının kültürel açıdan zengin olmakla birlikte akademik ilgiden uzak kaldığını ortaya koymaktadır (Güneş Kaya, 2023). Keles'e bağlı Gelemiş Mahallesi bunun en somut örneğidir. Vadinin yamacına yerleşen bu yerleşimde Osmanlı döneminden kalma kerpiç evler ve taş döşeli sokakların günümüze iyi korunmuş olarak aktarılmasının bir sebebi de yerleşimin son yüzyıl çeyreğinde terk edilmiş olmasıdır.

Yerleşim örüntüsü açısından köylerin güneş rüzgar ve su gibi doğal etmenlere göre konumlandırıldığı ve topoğrafyaya uyumlu biçimde yerleştiği görülmektedir. Organik sokak dokusu, hem iklimsel hem sosyal çerçevenin sonuç ürünüdür (Eldem, 1954). Türkiye'de her kentin yakın tarih geçmişinde olduğu gibi bu bölgede de 20. yüzyılın ikinci yarısında hızlanan sanayileşme ve kentleşme etkisi ile bölgelerin dönüşümü başlamıştır. Göç, betonarmenin yaygınlaşması ve köylerin mahalle statüsüne geçirilmesiyle pek çok geleneksel yapı terk edilmiş ya da yitirilmiştir (Polat ve Dostoglu, 2007).

Bursa kırsalındaki yapılaşma, tekil ve homojen bir geleneğin ürünü değildir. Yerel koşullara bağlı olarak çeşitlenen bir üretim pratiği olarak ortaya çıkmaktadır. Bölge genelinde topoğrafyanın, iklimsel farklılıkların ve yerleşimlerin erişilebilirlik düzeylerinin değişkenlik göstermesi, kırsal mimaride standartlaşmadan çok yerel uyum ve çeşitliliği öne

çıkarmaktadır. Bu durum, Anadolu kırsal yerleşimlerinde yapı biçimlenmesinin çevresel verilerle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalarla da örtüşmektedir (Eldem, 1954; Kuban, 1995). Yapı malzemelerinin seçiminde ise taş, ahşap ve toprak gibi yerel kaynakların belirleyici olduğu; bu nedenle yapıların hem jeolojik hem de bitki örtüsüne bağlı doğal verileri doğrudan yansıttığı bilinmektedir (Kuban, 1995). Nitekim geleneksel konut mimarisinin plan ve yapım tekniklerinin, bulunduğu coğrafyanın sunduğu olanaklara göre şekillendiği ve bu bağlamda farklı alt bölgelerde farklı tipolojilerin geliştiği vurgulanmaktadır (Eldem, 1954). Bu çerçevede Bursa kırsalı, yerel çevre koşullarına uyumlu, malzeme ve yapım teknikleri açısından çeşitlenen ve bulunduğu doğal bağlamla güçlü ilişki kuran bir mimari karakter sergilemektedir.

Kızık köylerinde hâkim yapım sistemi hımsı tekniğidir: zemin katlar moloz taş ve ahşap hatıllarla örülürken, üst katlar dikmeler, hatıllar ve çapraz kuşaklardan oluşan ahşap iskeletin kerpiç dolgu ile tamamlanmasıyla inşa edilmektedir. Cumalıkızık'ta iki ya da üç katlı olan konutlarda alt katlar ahır, depo ve servis alanlarına ayrılmış; asıl yaşam mekânları üst katlarda iç sofalı plan şemasıyla kurgulanmıştır. Çatılar alaturka kiremit kaplı kırma biçimde, döşemeler ise kestane, meşe ve çam ağaçlarından ham ahşapla oluşturulmuştur (Perker ve Akıncıtürk, 2011). Keles ve Orhanlı gibi güneydeki dağ yöresinde ise orman varlığının belirleyiciliği daha da artmıştır; yoğun ahşap kullanımı yapının hem taşıyıcı sistemine hem de dolgu katmanlarına egemendir. Bu bölgede kerpiç de yaygındır: taş temel üzerine saman karıştırılmış balçığın kalıplara dökülüp güneşte kurutulmasıyla üretilen kerpiç bloklar, dış yüzeylerinde kireç badanayla kapatılmış; kalın duvar kesiti sayesinde yazın serin kışın görece ılık bir iç mekân sağlanmıştır (Tuztaş ve Çobancaoglu, 2016).

Tarihsel gelişim süreci üç ana evre üzerinden değerlendirilebilir. Erken Osmanlı döneminde (14.-16. yüzyıl) vakıf sistemi, kentsel mekânın üretiminde belirleyici bir rol üstlenmiş; sosyal, ekonomik ve kamusal yapıların büyük ölçüde vakıf organizasyonu aracılığıyla inşa edilmesi, yapı üretimini doğrudan kentsel örgütlenme ve ekonomik kaynaklarla ilişkilendirmiştir. Bu dönemde yerel malzeme ve tekniklere dayanan ahşap karkas sistemlerin yaygınlaşarak belirli bir yapım geleneği oluşturduğu bilinmektedir (Yılmaz, 2017).

17. ve 18. yüzyıllarda Uludağ'ın güneyine doğru uzanan yerleşimlerde kerpiç, taş ve ahşabın bir arada kullanıldığı melez yapım pratikleri gelişmiştir. 1980 sonrasında hızlanan kentsel göç betonarmeyi kırsal alanlara da taşımış, geleneksel yapıların büyük çoğunluğu bakımsızlık nedeniyle yitirilmiştir (Tuztaş ve Çobancaoglu, 2016).

2. Materyal ve Yöntemler

Bu çalışma, Türkiye kırsal mimarisine özgü yapı karakterinin deprem bağlamında değerlendirilmesi amacıyla Bursa ili ve çevresindeki kırsal yerleşimler üzerine odaklanmaktadır. Bursa'nın çalışma alanı olarak seçilmesinde, bölgenin erken Osmanlı dönemine uzanan yapı stoğunu günümüze kadar kısmen koruyabilmiş olması belirleyici olmuştur.

Cumalıkızık, Gelemiş ve Keles çevresindeki yerleşimler, farklı topografik ve çevresel koşullara rağmen geleneksel yapı örneklerini barındırmaları açısından temsil niteliği taşımaktadır.

Bununla birlikte Bursa'nın Marmara Bölgesi içindeki aktif fay hatlarıyla ilişkili konumu, yapıların yalnızca mimari özellikleriyle değil, depremle ilişkili davranışları üzerinden de değerlendirilebilmesini mümkün kılmaktadır. Bu durum, çalışmanın kapsamını hem deprem dayanımı hem de yapım tekniklerini inceleme açısından anlamlı kılmaktadır.

İnceleme alanı olarak, Bursa'nın dağ yöresinde yer alan ve geleneksel yapı karakterini büyük ölçüde koruyabilmiş Gelemiş Mahallesi seçilmiştir. Yerleşimin bir süredir yerli kullanıcıları tarafından terkedilmiş olması, yapıların özgün malzeme ve yapım tekniklerinin günümüze kadar müdahale görmeden büyük ölçüde korunması ile sonuçlanmıştır. Alan seçim sürecinde, yapıların plan şemalarının özgüne yakın olması, taşıyıcı sistemlerinin gözlemlenebilmesi ve yapısal bütünlüklerini önemli ölçüde korumuş olmaları temel kriterler olarak belirlenmiştir. Böylece çalışma, müdahale görmemiş ya da sınırlı müdahale görmüş örnekler üzerinden yürütülmüştür.

Araştırma kapsamında yapılar, alan gözlemleri, fotoğrafik belgeleme ve tipolojik inceleme yöntemleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. İnceleme sürecinde yapıların taşıyıcı sistem kurgusu, malzeme kullanımı, kat organizasyonu, ahşap karkas düzeni, hatıl ve çapraz elemanların kullanımı gibi deprem davranışıyla ilişkili olabilecek yapısal özellikler dikkate alınmıştır. Bununla birlikte, yapıların çevresel koşullarla kurduğu ilişki, topografyaya uyumu ve yerleşim ölçeğindeki konumlanmış biçimleri de değerlendirme kapsamına dahil edilmiştir. Elde edilen veriler, vernaküler yapı bilgisinin deprem dayanımı bağlamında nasıl okunabileceğini tartışmak amacıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

3. Bulgular

Gelemiş Mahallesi, Bursa sınırları içerisinde günümüze iyi korunmuş vaziyette ulaşmış en eski Osmanlı yerleşimidir. İyi korunmuş olması, korumacı mimarlar tarafından kabul gören kriterlere göre, özgün malzeme, yapım tekniği ve detaylarının var olması anlamına gelmektedir. Kullanımı aktif olarak devam eden, işlev değişikliği ile yaşatılmaya devam eden ya da gerekli prosedürlerden kaçınarak yapılan her türlü müdahalelerin maruz kaldığı yapılar ne yazık ki iyi korunmuş sınıfta yer alamamaktadır. Gelemiş Mahallesi yakın geçmişten günümüze kadar peyderpey terk edildiği, yaşayan hane sayısı 10-15 civarında seyrettiği için sınırlar içerisinde yer alan yapıların tamamı, tüm detaylarıyla özgün üretimlerine yakın mahalde günümüze ulaşmayı başarmıştır. Bu durum, tüm yapı üretim detaylarını cepheden yalın bir şekilde okumaya avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmanın tutarlılığında en büyük etken bu bahsi geçen husustur.

Gelemiş'teki incelenen yapılarda Türk Evi'ne tutarlı yaklaşımla iç sofalı plan şemasıyla karşılaşılmaktadır. Zemin kat servis mekanlarına (depo, ahır, ıslak hacim vb.) ayrılmıştır. Yaşam mekânları ise üst kotta, sofanın etrafına konumlandırılmış odalardan oluşmaktadır. Bu kurguda üst katın yerden yükseltilmesi, nem ve ısı performans açısından avantaj sağlamaktadır. Sofanın merkezi konumu hem ışık hem de hava sirkülasyonunu düzenlemektedir. Türk sosyolojik yaşam kültüründe mevcut olan "ortak alan etrafında düzenlenmiş özel mahaller" düzeninin yansımasıdır.

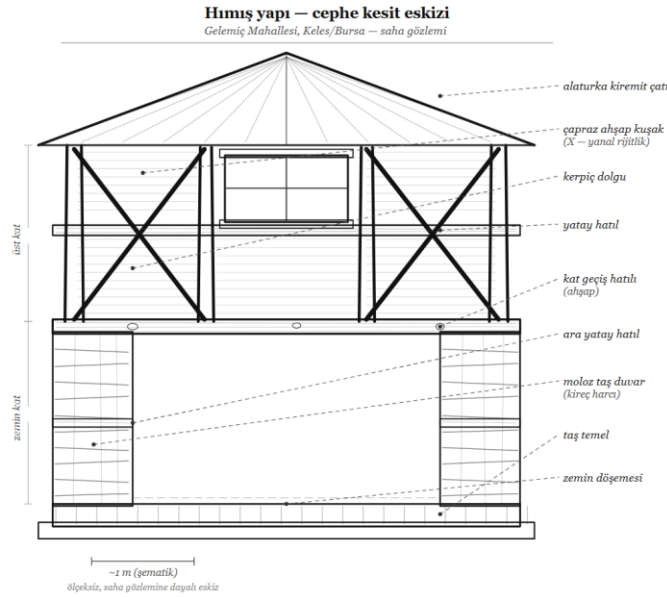
Cephelerden okunan yapım tekniğinde (Şekil 1), yapının iki farklı teknikte inşa edildiği görülmektedir. Zemin kat moloz taş duvar ve ahşap hatıl sistemiyle, üst kat ağırlığı azaltılmış, çapraz kuşaklı ahşap iskeletle esnekliğe yönlendirilmiştir. Başka bir anlatımla, katlar arası döşeme birer hatıl görevi üstlenerek, yapıların alt kotlarını rijitlikle çalıştırırken üst kotlarını deprem anında esnek çalışmaya yönlendirmektedir. Bu yapısal strateji, taş duvarların ani kırılmalarını engellerken ahşap

iskeletin deformasyon kapasitesini desteklemektedir. Böylece yapı, deprem sırasında göçme yerine kontrollü çatlaklar ve lokal deformasyonlarla enerjiyi absorbe edebilmektedir. Alt seviyelerde rijitlik davranışı, üst seviyelerde esneklik davranışı; deprem yükü dağılımı açısından sezgisel ama işlevsel bir strateji olarak okunabilmektedir.



Şekil 1. Gelemiş Mahallesi'nde yapı cepheleri örnekleri (Yazarlar, 2026).

Şekil 2'de yapıların deprem davranışını açıklayan tip bir kesit yer almaktadır. Zemin katta oluşturulmuş rijit sistem, üst katlarda ise; olması istenen sonuç olarak; esnek bir strüktür meydana getirdiği görülmektedir. Bu ikili düzen, deprem yüklerinin katlar arasında farklı biçimlerde karşılanmasını sağlayarak yapının bütüncül performansını artırmaktadır. Bu durum da yatay yüklerin kontrollü biçimde dağıtılmasına ve enerji sönmelenmesine olanak tanımaktadır.



Şekil 2. Yapılardan alınan bilgiler ile oluşturulmuş tip kesit.

Şekil 3'teki fotoğraflarda cepheyi kaplayan son katmanda malzeme kaybı sebebiyle, ahşap hatıların yatay bantları, köşe bağlantı detayları ve kerpiç dolgunun taş temel üzerindeki oturumu doğrudan görülebilmektedir. Duvar yüzeylerindeki çatlak örüntülerinin takibinde ise; kırılmalık beklenen köşelerde ve açıklık kenarlarında lokalize olduğu, fakat taşıyıcı sistem bütününde göçme izine rastlanmamış olması da dikkat çekici bulgular arasında yer almaktadır. Bu bulgular hem yapı tarihi hem de sismik davranış açısından bir veri kaynağı niteliği taşımaktadır.



Şekil 3. Cephelerden okunan birleşim detayları (Yazarlar, 2026).

4.Tartışma

Gelemiç Mahallesi'nde gözlemlenen yapısal düzenlemeler, vernaküler yapıların deprem karşısındaki davranışının yalnızca kullanılan malzeme türüyle açıklanamayacağını göstermektedir. Yapılarda taş ve ahşabın birlikte kullanılması, katlar arasında farklı yapısal davranışlar üretilmesi ve çapraz elemanlarla desteklenen ahşap karkas sistemin oluşturduğu denge, deprem yüklerinin yapı içerisinde kontrollü biçimde dağıtılmasına olanak tanımaktadır. Özellikle zemin katta daha rijit bir karakter sergileyen taş duvarlı sistemin, üst katlarda daha hafif ve esnek bir yapıya dönüşmesi, deprem davranışının yapı ölçeğinde katmanlı biçimde ele alındığını düşündürmektedir. Bu durum, Gülkan ve Langenbach'ın (2004) hımsı yapıların performansını açıklarken vurguladığı "yüksek taşıma kapasitesinden çok esneklik ve enerji sönmüleme" yaklaşımıyla örtüşmektedir. Benzer şekilde Ortega vd. (2017) ve El Moaden (2025), farklı coğrafyalardaki vernaküler yapı tekniklerinin ortak yapısal problemlere benzer prensipler doğrultusunda çözüm ürettiğini belirtmektedir. Akdeniz ve Osmanlı coğrafyasındaki vernaküler yapı sistemlerini inceleyen çalışmalar, taş zemin kat ile ahşap karkas üst kat birlikteliğinin deprem davranışı açısından tekrar eden bir yapısal yaklaşım olduğunu göstermektedir. Özellikle Osmanlı hımsı sisteminde gözlemlenen ahşap karkas, yatay hatılar ve çapraz elemanlarla desteklenen taşıyıcı düzenin, yapının ağırlığını azaltırken kontrollü deformasyon üretmeye olanak tanıdığı belirtilmektedir (Di Pasquale & Mecca, 2015). Bursa kırsalında yer alan Gelemiç yapılarında da benzer biçimde taş ve ahşabın birlikte kullanıldığı hibrit sistemin, deprem yüklerini dağıtma ve yapıya esneklik kazandırma açısından belirleyici bir rol oynadığı görülmektedir. Bu durum, Gelemiç örneğinin yalnızca yerel bir yapı pratiği değil, Osmanlı coğrafyasında farklı bölgelerde gözlemlenen daha geniş bir "yerel sismik kültür"ün parçası olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

Bu bağlamda Gelemiş örneği, deprem dayanımının yalnızca mühendislik hesaplamalarıyla değil, uzun süreli deneyim süreçleriyle şekillenen yerel yapım kültürüyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Yapılarda gözlemlenen çözümler, belirli bir teorik mühendislik yaklaşımının ürünü olmaktan çok, zaman içerisinde sınanarak aktarılan pratik bir bilgi birikiminin sonucu olarak okunabilmektedir. Özellikle topoğrafyaya uyumlu yerleşim düzeni, yerel malzeme kullanımı ve katlar arası farklı yapısal davranış üretimi, Di Pasquale ve Mecca'nın (2015) tanımladığı “yerel sismik kültür” kavramıyla ilişkili görünmektedir. Bu kavram, deprem riskinin yalnızca fiziksel bir tehdit değil, aynı zamanda yapı üretim kültürünü dönüştüren bir deneyim alanı olduğunu ortaya koymaktadır. Jorquera Silva vd. (2025)'nin Şili örneğinde belirttiği üzere, vernaküler yapılarda gözlemlenen yapısal çözümler, toplumların uzun süreli deprem deneyimlerinin mekânsal karşılığı olarak değerlendirilebilir. Gelemiş yapılarındaki taşıyıcı sistem tercihleri de benzer biçimde, yalnızca estetik ya da geleneksel alışkanlıklarla değil, çevresel koşullar ve deprem davranışıyla ilişkili bir yapım mantığıyla açıklanabilmektedir.

Çalışmada dikkat çeken bir diğer unsur, çapraz ahşap elemanların sistem içerisindeki rolüdür. Bu elemanların yalnızca malzemenin konstrüktif gerekliliklerinden değil, yapının yanal hareketlere karşı davranışını düzenleme ihtiyacından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çapraz elemanlar aracılığıyla oluşturulan taşıyıcı ağ, yapının belirli noktalarda rijitleşmesini sağlarken aynı zamanda kontrollü bir esneklik üretmektedir. Bu durum, deprem karşısında tamamen rijit ya da tamamen esnek sistemler yerine, iki davranış biçimi arasında denge kuran hibrit çözümlerin tercih edildiğini göstermektedir. Nitekim çağdaş deprem mühendisliğinde de özellikle betonarme çerçeve sistemlerin güçlendirilmesinde kullanılan çelik çaprazlı sistemler ve enerji sönümleme yaklaşımları, yatay yük davranışını kontrol etmeye yönelik benzer prensipler üzerinden çalışmaktadır (Yamamoto vd., 2005; Oliveto ve Marletta, 2005; Yoshida vd. 2014; Cao vd., 2022). Burada dikkat çekici olan nokta, Gelemiş yapılarında gözlemlenen sistemin modern mühendislik uygulamalarının doğrudan öncülü olması değil; farklı dönem ve malzeme koşullarında benzer yapısal problemlere yönelik benzer davranış mantıklarının ortaya çıkabilmesidir. Bu durum, vernaküler yapı bilgisinin yalnızca korunması gereken tarihsel bir değer değil, çağdaş deprem tasarımı ve güçlendirme yaklaşımları açısından yeniden okunabilecek deneyim temelli bir bilgi alanı olduğunu düşündürmektedir.

5. Sonuçlar

Bu çalışmada, Bursa'nın Gelemiş Mahallesi'nde yer alan vernaküler kırsal yapıların deprem davranışını inceleyerek, geleneksel yapı bilgisinin yalnızca tarihsel ve kültürel bir miras değil, aynı zamanda uzun süreli deneyim sonucunda şekillenmiş yapısal bir bilgi sistemi olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymuştur. Yapılarda gözlemlenen taş-ahşap

birlikteliği, çapraz eleman kullanımı, katlar arası rijitlik-esneklik dengesi ve topografyaya uyumlu yerleşim kararları, deprem riskine karşı zaman içerisinde gelişmiş bütüncül bir yapıım anlayışına işaret etmektedir.

Çalışmanın ortaya koyduğu bulgular, vernaküler mimarlığın deprem karşısındaki başarısının yalnızca kullanılan malzemelerle değil, yapı bileşenleri arasındaki ilişkisel kurgu ve yerel yapıım kültürüyle bağlantılı olduğunu göstermektedir. Bu durum, deprem dayanımına ilişkin tartışmaların yalnızca mühendislik hesaplamaları üzerinden değil, geçmiş deneyimlerden süzülen yerel bilgi birikimiyle birlikte ele alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Özellikle Gelecek yapılarında gözlemlenen çapraz elemanların oluşturduğu yapısal denge, çağdaş deprem tasarımı ve güçlendirme yaklaşımlarında kullanılan bazı prensiplerle kavramsal düzeyde ilişkilendirilebilecek potansiyeller taşımaktadır. Bu bağlamda çalışma, vernaküler yapıların yalnızca korunması gereken tarihsel çevreler değil, aynı zamanda çağdaş mimarlık ve deprem mühendisliği için öğrenilebilir yapısal stratejiler barındıran bilgi kaynakları olarak yeniden değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu nedenle vernaküler yapı sistemlerinin yalnızca koruma pratiği kapsamında değil, çağdaş deprem tasarımı, kırsal sürdürülebilirlik ve düşük teknoloji dirençli yapı üretimi tartışmaları içerisinde de yeniden değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bununla birlikte araştırma, sınırlı sayıdaki örnek yapı üzerinden yürütülmüş olup doğrudan mühendislik temelli performans analizleri içermemektedir. Gelecekte farklı kırsal yerleşimlerde gerçekleştirilecek karşılaştırmalı çalışmalar ve mühendislik destekli analizler, vernaküler yapı bilgisinin deprem dayanımı bağlamındaki potansiyelini daha kapsamlı biçimde ortaya koyabilir.

Finansman

Bu araştırma, kamu, ticari veya kâr amacı gütmeyen kuruluşlardan herhangi bir özel hibe almamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, beyan edilecek herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını bildirmektedir.

CRedit Yazar Katkı Beyanı

Tüm yazarlar, son makaleyi okumuş ve onaylamıştır.

Kaynaklar

- Bock, T., Linner, T., & Miura, S. (2011). Robotic high-rise construction of pagoda concept: Innovative earthquake-proof design for the Tokyo Sky Tree. In CTBUH 2011 World Conference Proceedings (pp. 659–669).
- Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey – a synthesis. *Geodinamica Acta*, 14(1–3), 3–30. doi: 10.1080/09853111.2001.11432432
- Cao, X.-Y., Shen, D., Feng, D.-C., Wang, C.-L., Qu, Z., & Wu, G. (2022). Seismic retrofitting of existing frame buildings through externally attached sub-structures: State of the art review and future perspectives. *Journal of Building Engineering*, 57, 104904. doi:10.1016/j.job.2022.104904
- Di Pasquale, S., ve Mecca, S. (2015). Local seismic culture in the Mediterranean region. İçinde: *Seismic retrofitting: Learning from vernacular architecture* (ss. [sayfa no]). CRC Press / Taylor & Francis.
- Doğangün, A., Tuluk, Ö. İ., Livaoğlu, R., ve Acar, R. (2006). Traditional wooden buildings and their damages during earthquakes in Turkey. *Engineering Failure Analysis*, 13(6), 981–996.
- Eldem, S. H. (1954). *Türk evi plan tipleri*. Pulhan Matbaası.
- El Moaden, N. (2025). Vernacular architecture and seismic resilience: Which techniques for which territories? In *Materials Research Proceedings* (Vol. 47, pp. 232–241). *Materials Research Forum*. doi: 10.21741/9781644903391-27
- Eyidoğan, H. (2011). Türkiye'nin diri fay yapısı ve depremsellik özellikleri. *Bilim ve Gelecek*, (93), 8-15
- Gülkan, Polat & Langenbach, Randolph. (2004). The Earthquake Resistance of Traditional Timber and Masonry Dwellings in Turkey. 13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, B.C., Kanada.
- Güneş Kaya, Z. S. (2023). Orhaneli ve çevresinde geleneksel konut mimarisinin analizi ve koruma sorunları [Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü]. İTÜ Polen.
- Jorquera Silva, N., Ortega Perales, J., & Sepúlveda Schwember, T. (2025). Learning from seismic culture in the vernacular architecture of Tulahuén, Chile. In *Materials Research Proceedings* (Vol. 47, pp. 216–223). *Materials Research Forum*. doi: 10.21741/9781644903391-25
- Koca, G. (2018). Seismic resistance of traditional wooden buildings in Turkey. 6. Reuso – International Conference on Documentation, Conservation and Restoration of the Architectural Heritage, 551–560.
- Kuban, D. (1995). *Türk hayatlı evi*. MTR, Mısırlı Matbaacılık, İstanbul
- Langenbach, R. (2007). From “Opus Craticium” to the “Chicago Frame”: Earthquake-resistant traditional construction. *International Journal of Architectural Heritage*, 1(1), 29–59. doi.org/10.1080/15583050601125998
- Nakahara, K., Hisatoku, T., Nagase, T., & Takahashi, Y. (n.d.). Earthquake response of ancient five-story pagoda structure of Horyu-ji temple in Japan.
- Okubo, T. (2016). Traditional wisdom for disaster mitigation in history of Japanese architectures and historic cities. *Journal of Cultural Heritage*, 20, 715–724. doi: 10.1016/j.culher.2016.03.014
- Oliveto, G., & Marletta, M. (2005). Seismic retrofitting of reinforced concrete buildings using traditional and innovative techniques. *ISCT Journal of Earthquake Technology*, 42(2–3), 21–46.
- Ortega, J., Vasconcelos, G., Rodrigues, H., & Correia, M. (2017). Traditional earthquake resistant techniques for vernacular architecture and local seismic cultures: A literature review. *Journal of Cultural Heritage*, 27, 181–196. doi.org/10.1016/j.culher.2017.02.015

- Perker, Z. S., & Akıncıtürk, N. (2011). Geleneksel Cumalıkızık Evlerinde Ahşap Konut Sistemi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 16(1). <https://doi.org/10.17482/uujfe.41008>
- Polat, S., ve Dostoğlu, N. (2007). Kentsel dönüşüm kavramı üzerine: Bursa'da Kükürtlü ve Mudanya örnekleri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 12(1), 61–76.
- Şengör, A. M. C., & Yılmaz, Y. (1981). Tethyan evolution of Turkey. *Tectonophysics*, 75, 181–241. doi: 10.1016/0040-1951(81)90275-4
- Tekeli, İ. (1999). Bursa'nın tarihinde üç ayrı dönüşüm dönemi. 11. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildiriler Kitabı, Bursa, 7–28.
- Tobriner, S. (1983). La Casa Baraccata: Earthquake-resistant construction in 18th-century Calabria. *Journal of the Society of Architectural Historians*, 42(2), 131–138.
- Tobriner, S. (2000). Wooden architecture and earthquakes in Turkey. *Proceedings of Earthquake-Safe: Lessons to Be Learned from Traditional Construction*. ICOMOS/UNESCO, İstanbul.
- Tuztaş, U., & Çobancaoğlu, T. (2016). Anadolu'da Kerpicin Kullanım Geleneği ve Kerpiç Konut Yapım Sistemlerinin Karşılaştırılması. *Tasarım + Kuram*, 3(5), 95-104. <https://doi.org/10.23835/tasarimkuram.240768>
- UNESCO Dünya Mirası Merkezi. (2014). Bursa ve Cumalıkızık: Osmanlı İmparatorluğu'nun doğuşu. <https://whc.unesco.org/en/list/1452/>
- URL-1 : https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Istatistikler/2022-Yili-Doga-Kaynakli-Olay-Istatistikleri.pdf
- Vitruvius. (1914). *The Ten Books on Architecture* (Çeviri M. H. Morgan). Harvard University Press.
- Yılmaz, İbrahim. 2017. “Klasik Osmanlı Döneminde Vakıf Yapıların Korunmasında Onarım Aşamaları”. *Osmanlı Medeniyeti Araştırmaları Dergisi* 3 (4): 36-60. <https://doi.org/10.21021/osmed.273899>.
- Yamamoto, H., Tsuneki, Y., & Kohno, T. (2005). Examples of seismic retrofitting in Japan. *The 2005 World Sustainable Building Conference (SB05Tokyo)*, Tokyo, Japan, 2733-2740.
- Yoshida, K., Masuda, H., & Okamoto, N. (2014). Examples of evaluation and improvement in seismic capacity for existing plant facilities. *JFE Technical Report*, 19, 9–16.