

ERCİŞ İLÇESİ HASARLI YAPI STOĞUNUN SOKAKTAN TARAMA YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hakan BİLİCİ^{1*}, Hande GÖKDEMİR², Handan KÜNKÜ³

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0003-4776-5513>

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0003-0478-8133>

³ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0001-9839-640X>

Anahtar Kelimeler	Öz
Erciş, Sokaktan tarama yöntemi, Van depremi, Risk durumu, Bina/yapı stoğu	Ülkemizin hemen hemen tamamı deprem etkisi altında olduğundan günümüze kadar ülkemizde pek çok deprem yaşanmıştır. Bu çalışmada, ülkemizde 23 Ekim 2011 tarihinde 7.2 büyüklüğünde gerçekleşen ve son büyük depremlerden olan Van depreminin Erciş ilçesindeki etkileri incelenmiştir. İlçede Van depreminde hasar gören 310 adet bina incelendiğinde günümüzde 191'inin yıkıldığı, 119'unun ise halen kullanımına devam edildiği görülmüştür. Bu 119 binanın bir kısmının çok az hasar gördüğü, bir kısmının ise taşıyıcı ve/veya taşıyıcı olmayan elemanlarında güçlendirme ve onarım yapılarak kullanımına devam edildiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada 119 adet hafif hasarlı bina için sokaktan tarama yöntemiyle bina/yapı stoğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İncelenen 119 betonarme binanın % 1'i yüksek derece riskli, % 18'i orta derece riskli, % 30'u düşük derece riskli ve %51'inin de güvenli yapı grubunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın deprem sonrası kullanımına devam edilen hafif hasarlı binaların risk durumlarının değerlendirilmesinde ileride yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

EVALUATION OF THE DAMAGED BUILDING STOCK IN ERCİS DISTRICT BY VISUAL SCREENING PROCEDURE

Keywords	Abstract
Erciş, Visual screening procedure, Van earthquake, Risk situation, Building stock	Since almost all of Turkey is under the influence of earthquakes, many earthquakes have occurred in Turkey until now. In this study, the effects of the Van earthquake in the Ercis district, which occurred in Turkey on October 23, 2011 (Mw=7.2) and which is one of the last major earthquakes, were examined. When 310 buildings in the district were examined, it was found that 191 of them were destroyed and 119 of them are still in use. It was observed that some of these 119 buildings were slightly damaged, and some of them continued to be used by strengthening and repairing the structural and/or non-structural elements. This study aims to evaluate the building stock for 119 slightly damaged buildings via a visual screening procedure. It was concluded that 1% of the 119 reinforced concrete buildings examined were having high level of risk, 18% having medium level of risk, 30% having low level of risk, and 51% having safe building. This study will contribute to future studies in the evaluation of the earthquake risk status of slightly damaged buildings that continue to be used after the earthquake.

Araştırma Makalesi

Research Article

Başvuru Tarihi

: 09.08.2021

Submission Date

: 09.08.2021

Kabul Tarihi

: 12.11.2021

Accepted Date

: 12.11.2021

* Sorumlu yazar; e-posta : hbilici@ogu.edu.tr



Bu eser, Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) hükümlerine göre açık erişimli bir makaledir.

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Giriş

Aktif bir deprem ülkesi olan ülkemiz, günümüze kadar pek çok sayıda deprem geçirmiştir (Güler ve Canbaz, 2020). Son 10 yılda ülkemiz ve çevresinde 250.000'den fazla deprem meydana gelmiştir (AFAD, 2021). Kuzey Anadolu Fay Hattı ve Doğu Anadolu Fay Hattı ülkemizin hemen hemen büyük kısmını deprem etkisi altında bırakmaktadır. Depremler ülkemizde çok sayıda can ve mal kaybına sebep olmuştur (Nemutlu, Balun ve Sarı, 2021). Ülkemizde gerçekleşen son büyük depremlerden biri olan Doğu Anadolu Fay Hattı üzerinde oluşan Van-Erciş merkezli ve Van-Edremit merkezli depremlerinde 644 kişi hayatını kaybetmiş, 1966 kişi ise yaralanmıştır (AFAD, 2021). Depremlerin yıkıcı etkilerinin yanı sıra ekonomik açıdan da bakıldığında önemli zararlar ve kayıplar meydana gelmiştir (Nemutlu ve diğ., 2021).

Van-Erciş depremi, 23 Ekim 2011 tarihinde yerel saatle 13:41'de 7.2 büyüklüğünde Tabanlı köyünde meydana gelmiştir. 2011 yılında Tabanlı köyü iken Van ilinin büyükşehir olduğu 2014 yılından sonra Tabanlı, Van ilinin Tuşba ilçesine bağlı bir mahalle olmuştur. Van ilinin Erciş ilçesi depremin merkezine en yakın yerleşim merkezlerinden biri olduğu gibi sismik açıdan da oldukça aktiftir. Aynı zamanda depremde en fazla can ve mal kaybının yaşandığı ilçedir. İlçede deprem esnasında birçok bina tamamen yıkılmış veya ağır yapısal hasarlar görmüştür (Göker ve Karaşın, 2015).

Bu çalışmada, Van depremi sonrasında hasar gören Erciş ilçesindeki 310 adet bina depremden hemen sonraki gün incelenmiş ve aynı binalar için 10 yıl sonraki yani günümüzdeki bina/yapı stok durumlarının sokaktan tarama yöntemi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Erciş ilçesinin Yeşilova, Van Yolu, Beyazıt, Latifiye ve Kışla mahalleleri çalışmada ele alınmıştır. Bu mahallelerin zemin durumu için daha önceden temel zemin özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılan temel sondaj çalışmalarından genel olarak zemin profilinin, gevşek çakıl, kum ve silt karışımından oluştuğu ve yer altı su seviyesinin (YASS) zemin yüzeyine çok yakın olduğu belirtilmektedir (Özvan, Şengül ve Tapan, 2008).

Aynı mahallelerde yıkılan binaların yıkılma sebepleri depremden hemen sonraki gözlemler sonucunda belirlenmesinin yanı sıra halen kullanılan hafif hasarlı binaların deprem risk durumları sokaktan tarama yöntemi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Sokaktan tarama yönteminde binaların yaşı, ayırık veya bitişik nizam durumu, kısa kolon, yumuşak kat, ağır çıkma varlığı, tepe veya yamaç etkisi, çarpışma etkisi ve görünüm kalitesi gibi unsurlar dikkate alınarak incelemeler yapılmıştır.

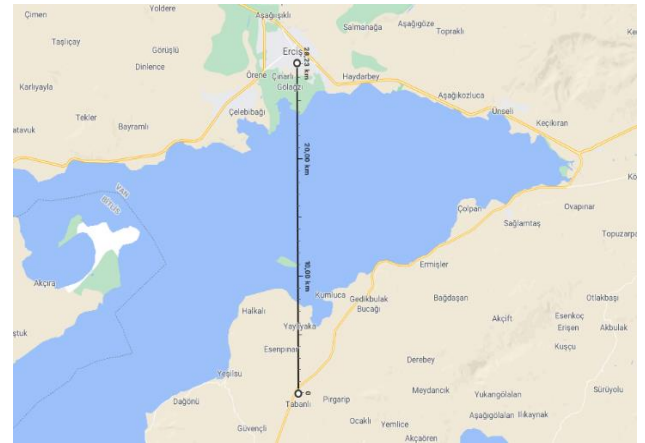
2. Konu Taraması

Depremler, bir ulusun ekonomisine büyük zararlar

verme potansiyeline sahip bir afet olduğundan, deprem sırasında binaların performansının ve riskinin kesin olarak değerlendirilmesi ve olası kayıpların azaltılması gerekmektedir (Öztürk, 2010). Deprem öncesi bina/yapı stoğu önemli olduğu kadar, depremde hasar gören binaların kullanım durumu ve bina/yapı stoğu da önemli olduğu düşünülmektedir. Van Gölü havzası ülkemizin deprem riski açısından önemli bir konumda olduğundan bu bölgede deprem sonrası hasarlı binaların kullanılması, olası herhangi bir depremde daha büyük hasarlara neden olabilir (TMMOB, 2012).

Tektonik olarak aktif olan Van Gölü havzası birçok fay tarafından kontrol edilmektedir ve yer alan bazı faylar ise Van gölü havzasında Gürpınar fayı, Alaköy fayı, Kavakbaşı fayı, Nemrut açılma çatlağı, Tatvan fayı, Van Gölü güney sınır fayı (SBF), Van Gölü kuzey sınır fayı (NBF), Süphan fayı, Ahlat Fayı, Kuzeydoğu Bitlis bindirme fayı, Güneydoğu Bitlis bindirme fayı, Malazgirt fayı, Muş bindirmesi, Çaldıran fayı, Başkale fay kuşağı, Erciş fayı, Van Sismik Boşluğu, Varto fay bölgesidir. Havzada genel olarak 'doğrultu atımlı' ve 'bindirme' faylar yer almaktadır. Oluşan depremler de bu faylara bağlı olarak meydana gelmektedir (Işık, Aydın, Bakış ve Özlük, 2012).

Bölgenin tektonik olarak aktif olması, Erciş ilçesinin kötü zemin özelliklerinin deprem kuvvetini büyütmesi ve depremin merkez üssünün ilçeye kuşucuşu olarak yaklaşık 30 km gibi çok yakın bir mesafede olması depremin binalar üzerinde hasar oranının artmasına yol açmıştır. Depremin merkez üssünün Erciş ilçesine kuşucuşu mesafesi Şekil 1'de sunulmaktadır (Googlemaps, 2021).



Şekil 1. Depremin Merkez Üssünün Erciş İlçesine Kuşucuşu Mesafesi

Bina/yapı stoğunun özellikleri, depremlerin afetlere dönüşmesinde önemli etkenlerden biri olduğu literatürdeki çalışmalardan görülmüştür. Ülkemizde bina/yapı stoğunun özelliklerini incelemek için birçok il

ve ilçede sokaktan tarama yöntemi ile ilgili çalışmalar yapılmış ve sırasıyla verilmiştir. Bilici, Işık ve Özlük (2014), Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde, Öztürk (2008), Niğde ili Selçuk ve Yenice ilçelerinde, Güler ve Canbaz (2017), Eskişehir ili Sivrihisar ilçesinde, Işık ve Özlük (2013) Bitlis ili Tatvan ilçesinde, Albayrak, Canbaz ve Albayrak (2014), Eskişehir ilinde, Okuyucu, Savaş, Gedik, Şuşarlıoğlu ve Kara (2018), Erzurum ili Yenişehir ilçesinde bina stoklarını sokaktan tarama yöntemleri ile incelemişlerdir. Bu yöntemle binaların yaş, kat sayısı, yumuşak kat, çarpışma etkisi, topoğrafik etki, binanın görünen kalitesi, kısa kolon, ağır çıkma ve bulunduğu deprem bölgesi faktörleri dikkate alınarak incelenmiştir.

Daha önce yapılan çalışmaların tamamında yerleşim yerlerindeki bina/yapı stokları dikkate alınarak sokaktan tarama yöntemiyle incelenerek risk ve güven derecelerinin belirlenmesi üzerine yapılmıştır. İnceleme sonucunda binalar için çok güvenli, güvenli, düşük riskli, orta derecede riskli ve yüksek derecede riskli olarak 5 farklı risk grubu oluşacak şekilde sınıflandırılması yapılmıştır (Işık ve Özlük, 2013; Bilici ve diğ., 2014; Albayrak ve diğ., 2015; Güler ve Canbaz, 2017; Okuyucu ve diğ., 2018).

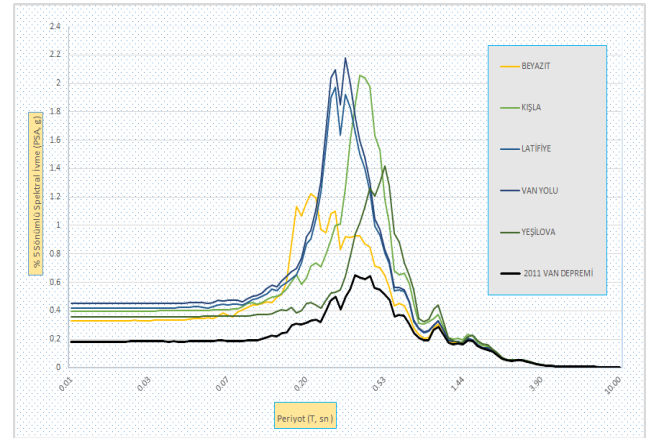
Bu çalışmada depremde hasar görmüş yapıların 10 yıllık süreç sonrasında sokaktan tarama yöntemiyle bina/yapı stoğu durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Hasar gören veya güçlendirilen binaların yapı stoklarının belirlenmesinde çok farklı bir yöntem olmadığından değerlendirme yapılırken sokaktan tarama yöntemi tercih edilmiştir.

3. Yöntem

Bu çalışmada Van ili Erciş ilçesinde meydana gelen depremde hasar gören 310 adet binanın hasar durumları, bina yaşı, kat sayısı, yumuşak kat, kısa kolon, ağır çıkma, çarpışma etkisi, tepe yamaç etkisi, yerel zemin etkisi gibi özelliklerinin verileri depremden sonraki gün yazarlar tarafından kayıt edilmiş ve veri toplama formlarına işlenmiştir. Değerlendirilmek üzere bu binalar sokaktan tarama yöntemi ile incelenmiştir. Bu yöntem, birinci kademe yöntemi olarak da ifade edilmektedir (Özçelik ve diğ., 2013). Bu yöntemin tercih edilmesinin sebebi, karmaşık ve ileri düzeyde analize ihtiyaç duyulmadan mevcut binaların güvenli ve hızlı şekilde verilerinin elde edilmesidir (Özkaynak ve Özbay, 2018).

Deprem bölgelerinde bulunan binalar için yerel zemin koşullarına bağlı olarak yapılan analizler büyük önem taşımaktadır. Yüze yakın tabakalarda deprem nedeniyle oluşan binaların dinamik yükler altında analizlerinin yapılması gerekmektedir. Deprem dalgalarının genlik artışı sebebiyle binalarda büyük hasarlar oluşturan zemin büyütmesi bu analizlerin başında gelmektedir (Afacan ve Güler, 2019).

Bu çalışmada Erciş ilçesinin en fazla hasar gören Beyazıt, Kışla, Latifiye, Van Yolu ve Yeşilova mahallelerinde zemin büyütme değerlerinin analizlerinin yapılması için DeepSoil V7 programı kullanılmıştır. Bu beş mahalleden alınan sondaj verilerinden elde edilen zemin kesitleri analiz edilmiş ve elde edilen spektral ivme – periyot grafiği Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. İncelenen Mahallelerin Spektral İvme – Periyot Değerleri Grafiği

Şekil 2’de görüldüğü gibi, 2011 Van depreminde spektral ivme yaklaşık 0.45 s’de pik duruma gelmiştir. Doğrusal olmayan analiz sonucunda pik ivmeler göz önüne alınarak bu mahallelerde yer alan zeminlerin durumlarına bağlı olarak 2011 Van depreminde pik spektral ivme yaklaşık 0.6g iken Van Yolu mahallesinde yaklaşık 2.2g olarak belirlenmiştir. Bu durum depremin spektral ivmesini yaklaşık 4 kat büyüttüğünü göstermektedir.

Mahallelere göre zemin sınıfları, en büyük yer ivme (Peak Ground Acceleration-PGA) değerleri ve maksimum spektral ivme (Peak Spectral Acceleration-PSA) değerleri Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1

Mahallelere Göre Elde Edilen PGA, PSA Değerleri

Mahalle	Zemin Sınıfı	PGA(g)	PSA(g)
Yeşilova	Düşük Plastisiteli Kil (CL)	0.32	1.40
Latifiye	Killi Kum (SC)	0.41	1.95
Van Yolu	Killi Kum (SC)	0.43	2.18
Beyazıt	Siltli Kum (SM)	0.31	1.21
Kışla	Düşük Plastisiteli Kil (CL)	0.34	2.05

İncelenen mahallelerde YASS çok yüksek olduğundan zemin sınıfları yumuşak zemin olarak kabul edilmiş ve bu sonucu Mokhberioskouei (2014)'nin çalışması desteklemektedir.

Bu bölgede, binaların yoğun olarak buldukları alanlardaki zeminler, gevşek özellikteki çakıl, kum ve siltlerin karışımından oluşmaktadır. Depremlerin yıkıcı etkisi bu zeminlerin suya doygun bölgelerinde de artmaktadır. İlçede YASS seviyesi 0,5 metreye kadar düşmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

Hız bölgesine ait puanları hesaplanırken, yapıların depremdeki sarsıntının şiddetine, yapının faya olan uzaklığına ve üzerinde bulunduğu yerel zeminin özelliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Erciş ilçesinin zemin özelliğinin yumuşak olduğu, maruz kaldığı deprem büyüklüğünün 7.2 ve faya olan uzaklığının 30 km civarında olduğu dikkate alınarak en büyük yer hızının (Peak Ground Velocity-PGV)/en büyük yer ivmesine (PGA) oranının 123 (cm/sn)/g olduğu bulunmuştur (Wald ve diğ., 1999; Campbell ve Bozorgnia, 2008; Güler ve Canbaz, 2020). Hesaplanan PGV değer aralıklarına göre hız bölgesi dereceleri belirlenerek Tablo 2'de bu dereceler verilmiştir.

Tablo 2

PGV Değerlerine Bağlı Olarak Hız Bölgesi Dereceleri (JICA, 2002)

Hız Bölgesi	PGV (cm/s ²)
1. Derece	80 > PGV > 60
2. Derece	60 > PGV > 40
3. Derece	40 > PGV > 20

Bu hız bölgesi derecelerinin kat sayısına bağlı olarak aldığı değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

Betonarme Binalar İçin Kat Sayısına Bağlı Olarak Hız Bölgesi Değerleri (Deprem şurası, 2004; Özcebe, Sucuoğlu, Yucemen, Yakut ve Kubin, 2006)

Kat Sayısı	Hız Bölgesi I	Hız Bölgesi II	Hız Bölgesi III
1-2	100	130	150
3	90	120	140
4	75	100	120
5	65	85	100
6-7	60	80	90

Binaların kat sayısına bağlı olarak hız bölgesi değerlerinden Tablo 4'de verilen betonarme binaların kat sayısına bağlı olarak her bir olumsuzluk parametresi için ve bu parametrelere karşılık gelen değerler

azaltılarak bina deprem puanı (BDP) hesaplanmaktadır (Deprem Şurası, 2004).

Tablo 4

Betonarme binalarda kat sayısına bağlı olarak olumsuzluk parametrelerinin değerleri (Deprem Şurası, 2004; Özdemir, 2015)

Kat Sayısı	Yumuşak Kat	Ağır Çıkma	Bina Görünüm Kalitesi
1-2	0	0	-10
3	-10	-5	-10
4	-15	-10	-10
5	-20	-10	-10
6-7	-20	-10	-10

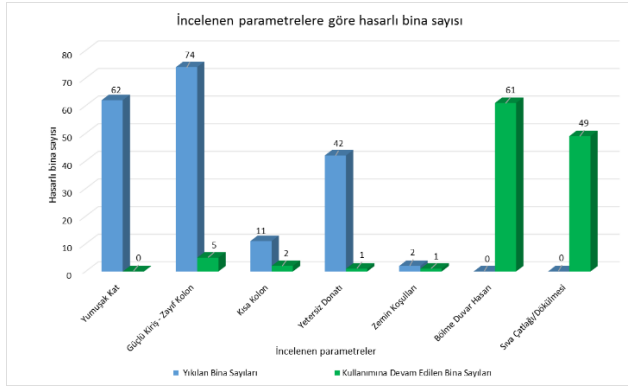
Kat Sayısı	Kısa Kolon	Çarpışma Etkisi	Tepe/Yamaç Etkisi
1-2	-5	0	0
3	-5	-2	0
4	-5	-3	-2
5	-5	-3	-2
6-7	-5	-3	-2

Hesaplanan BDP 30 ve 30'dan küçük ise bina yüksek derece riskli, 30<BDP≤60 ise orta derece riskli, 60<BDP≤100 ise düşük derece riskli ve 100'den büyük ise risk bulunmayıp bina güvenli olarak tanımlanmaktadır (Bilici ve diğ., 2014).

4. Bulgular

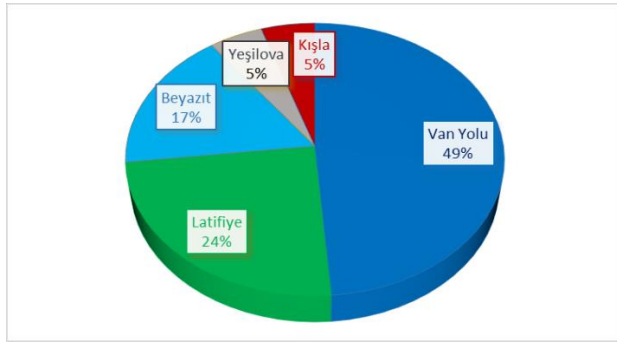
Erciş ilçesinde depremde hasar gören ve çalışmada incelenen 310 adet binanın 191'i kentsel dönüşüm sebebiyle ya da kendiliğinden depremden sonraki süreçte yıkılmıştır. Depremden sonra hasar görüp de deprem sonrası güçlendirme ya da onarım yapılarak bina kullanımları devam eden 119 binanın ise % 96'sı 11 ile 20 yaş arasında ve % 4'ü ise 21 ile 30 yaş arasında olduğu sokaktan tarama yöntemi ile belirlenmiştir.

Sokaktan incelemede binalar için depremin etkilerinden en çok göze çarpan hasar durumları esas alınarak gözlem yapılmıştır. Bilindiği üzere bir binanın yıkılma veya hasar durumları birden fazla nedene bağlıdır. Van depremi sonrası ilçede yıkılan ya da halen kullanımına devam edilen binalarda gözlemlenen deprem etkisi ile oluşan ağırlıklı hasar türlerine göre bina sayıları Şekil 3'de gösterilmektedir.



Şekil 3. İncelenen Parametrelere Göre Hasar Gören Binaların Sayıları

Depremde hasar görmesine rağmen halen ayakta kalan 119 betonarme binanın mahallelere göre dağılımları Şekil 4'de verilmektedir.



Şekil 4. Depremden Sonra Kullanımı Devam Eden Binaların Mahallelere Göre Dağılımları

Bu mahallelerde bulunan binalar için sırasıyla Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'deki veriler kullanılarak BDP hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda incelenen 119 betonarme binanın % 1'i yüksek derece riskli, % 18'i orta derece riskli, % 30'u düşük derece riskli ve %51'inin de güvenli durumda olduğu belirlenmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışmada, ülkemizde büyüklüğü, şiddeti ve sonrasında bıraktığı kalıcı hasarları açısından oldukça önemli Van depreminin, Erciş ilçesindeki 310 adet ağır ve hafif hasarlı bina üzerindeki etkisi gözlemlenmiştir. Çalışmada ele alınan hafif hasarlı binalar az da olsa depremden etkilendiği için riskli konumda bulunmaktadır. Bu risk taşıyan hafif hasarlı binaların halen deprem açısından riskli bölgede yer alması sebebi ile deprem risk durumlarının incelenmesi oldukça önemlidir. Hafif hasarlı binaların incelenmesinde hızlı,

ekonomik ve güvenilir olduğu bilinen yöntemlerden olan sokaktan tarama yöntemi bu çalışmada tercih edilmiştir. Sokaktan tarama yöntemi ile inceleme sonucu 310 adet binadan halen kullanımına devam edilen 119 adet binanın % 1'inin yüksek derece riskli, % 18'i orta derece riskli, % 30'u düşük derece riskli ve %51'inin de güvenli durumda olduğu bulunmuştur. 191 adet binanın ise yıkıldığı gözlemlenmiştir. Yıkılan bu binaların büyük bir oranının yaş bakımından oldukça eski olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu binaların deprem yönetmeliğine uygun olarak yapılmadığı da gözlemlenmiştir.

Çalışmada 5 farklı mahallede inceleme yapılmış ve en çok deprem riskine maruz kalan mahallenin ise Van Yolu olduğu sokaktan tarama yöntemi ile belirlenmiştir. Van Yolu mahallesinde zeminin spektral ivmesinde yaklaşık 4 kat zemin büyümesi gerçekleşmiştir. Van depreminde en fazla hasar da bu mahallede gözlemlenmiştir. Bu durum, zeminin spektral ivme büyütmelerinin depremin hasarına etkisini bir kez daha göstermektedir. Ayrıca, deprem açısından riskli olan bu mahallelerde yapı ve zemin arasında rezonans oluşabilme ihtimaline de dikkat edilmesi gerekmektedir. İlçede binaların yerleşimi dağınık olduğundan inceleme sonucunda depremden sonra birçoğunun çarpışma etkisi göz önünde bulundurularak ayrıntılı nizamda konumlandırıldığı tespit edilmiştir.

Depremde yumuşak kat hasarı görülen betonarme binaların tamamı, güçlü kiriş - zayıf kolon hasarı görülen betonarme binaların % 94'ü, kısa kolon hasarı görülen betonarme binaların % 85'i, yetersiz donatıdan dolayı hasar gören betonarme binaların % 98'i, olumsuz zemin koşullarından dolayı hasar gören betonarme binaların % 67'si kullanılamaz duruma gelmiş ve depremden sonraki 10 yıllık süreçte yıkılmışlardır. Yıkılan bu binalar yerine çalışmada ele alınan mahallelerde nüfus yoğunluğunun artması ile kentsel dönüşüm çalışmaları yapılmış ve böylece bina/yapı stoğunda bir artış görülmüştür. Bölme duvar hasarı, sıva çatlağı/dökülmesi hasarları veya kılcal çatlaklar görülen hafif hasarlı binaların ise deprem sonrasında halen günümüzde kullanılmaya devam edildiği görülmüştür.

Bu çalışma depreme maruz kalan hafif hasarlı binaların yapı stoğunun herhangi olası bir depremdeki risk durumlarının belirlenmesinde veya güçlendirme kararlarının verilmesinde ilgili kişilere yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmacıların Katkısı

Bu çalışmada; Yazar1, çalışmanın tasarımı, bilimsel yayın taraması, spektral ivme-periyot grafiklerinin belirlenmesi, Yazar3, bilimsel yayın araştırması, makalenin oluşturulması, Yazar2, istatistiksel analizler, makalenin tartışma ve sonuçları konularında katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Afacan, K. B. ve Güler, E. (2019). Yeni deprem yönetmeliği performansının zemin büyütme analizi ile belirlenmesi, *In International Conference on Earthquake Engineering and Seismology (5ICEES)*, 8, 11.

AFAD(Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı). (2021). Erişim adresi : <https://deprem.afad.gov.tr/depremdokumanlari>.

Albayrak, U., Canbaz, M. ve Albayrak, G. (2014). A rapid seismic risk assessment method for existing building stock in urban areas, *Procedia engineering*, 118, 1242-1249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.476>

Bilici H., Işık E. ve Özlük M. H. (2014). Adilcevaz kentsel yapı stoğunun değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-12. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1161201>

Campbell K.W. ve Bozorgnia Y. (2008). NGA ground motion model for the geometric mean horizontal component of PGA, PGV, PGD and 5% damped linear elastic response spectra for periods ranging from 0.01 to 10s, *Earthquake Spectra*, 24(1), 139-171. doi: <https://doi.org/10.1193/1.2857546>

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). Erciş (Van) 1. etap alanların 1/1.000 ölçekli imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu, *Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü Yer Bilimsel Etüt Dairesi Başkanlığı*, 23-48.

Deprem Şurası. (2004). T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (Mülga), Komisyon Raporları, Ankara, 580.

Google Maps, Erişim adresi: www.google.com.tr/maps/.

Göker, Ş. ve Karaşın, A. (2015). Depremde hasar gören kırsal yapılar için bir yapısal hasar değerlendirmesi, *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 6(1), 31-38. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/302746>

Güler, E. ve Canbaz, M. (2017). Sivrihisar merkezindeki yapıların deprem riskinin belirlenmesi, *4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, Eskişehir

Güler, E. ve Canbaz M. (2020). Yapıların deprem riskinin sokak tarama yöntemi ile belirlenmesi: Sivrihisar örneği, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(3), 227-234. doi: <https://doi.org/10.31796/ogummf.736221>

Işık, E., Aydın, M. C., Bakış, A. ve Özlük, M. H. (2012). Bitlis ve Civarındaki Faylar ve Bölgenin Depremselliği, *Bitlis Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 153-169. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bitlisfen/issue/3703/49015>

Işık E. ve Özlük M. H. (2013). Tatvan kentsel yapı stoğunun değerlendirilmesi, *International Anatolia Academic Online Journal Sciences Journal*, 1(2), 8-21. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iaaojf/issue/32114/356049>

JICA (Japan International Co-operation Agency and Istanbul Metropolitan Municipality). (2002). The study on a disaster prevention / mitigation basic plan in Istanbul including seismic microzonation in there public of Turkey, *Final Report*, Tokyo-Istanbul.

Mokhberioskouei, L. (2014). *23 Ekim 2011 ve 09 Kasım 2011 tarihli Van depremlerinin kuvvetli yer hareketlerinin, yeni nesil azalım ilişkileri ile karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Nemutlu, Ö. F., Balun B. ve Sarı A. (2021). Mevcut Yapıların Depreme Hazırlık Değerlendirmesi: Bingöl İli Örneği. *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 3(1), 92-109. doi: <https://doi.org/10.46464/tdad.932452>

Okuyucu, D., Savaş G. K., Gedik B., Şuşarlıoğlu M. F. ve Kara T. (2018). Sokaktan tarama yöntemiyle binaların bölgesel deprem risk dağılımının belirlenmesi: Erzurum-Yenişehir örneği, *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 30(1). 219-231. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/433622>

Özcebe, G., Sucuoglu, H., Yucemen, M. S., Yakut, A. ve Kubin, J. (2006). Seismic risk assessment of existing building stock in Istanbul a pilot application in Zeytinburnu district, *Proceedings of 8th US national conference on earthquake engineering*, San Francisco.

Wald D. J., Quatariano V., Heaton T. H., Kanamori H., Scrivner C. W. ve Worden C. B. (1999). Trinet shake maps: rapid generation of peak ground motion and intensity maps for earthquakes in Southern California, *Earthquake Spectra*, 15, 537-555. doi: <https://doi.org/10.1193/1.1586057>

Özçelik, Ö., Mısır, İ. S., Baran, T., Kahraman, S., Saatçi, A. ve Girgin S. C. (2013). Balçova ve Seferihisar ilçelerinde gerçekleştirilen yapı stoku envanter ve deprem güvenliği ön değerlendirmesi projesi sonuçları, *İzmir Kent Sempozyumu*.

Özdemir, M. B. (2015). *Binaların deprem risklerinin birinci kademe değerlendirme yöntemiyle belirlenmesi üzerine bir saha çalışması: Giresun ili Şebinkarahisar ilçesi örneği* (Yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Özkaynak, H. ve Özbay, A. E. Ö. (2018). Seismic vulnerability assessment of reinforced concrete buildings located in Esenler district of İstanbul, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18(1), 285-294. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akufemubid/issue/43824/538601>

Öztürk, B. (2008). Preliminary seismic microzonation and seismic vulnerability assessment of existing buildings at the city of Niğde, Turkey., *14th World Conference on Earthquake Engineering*, Beijing, China.

Öztürk, B. (2010). Seismic microzonation studies and vulnerability assessment of existing buildings at Nigde, Turkey, *14th European Conference on Earthquake Engineering*, Ohrid, N. Macedonia.

Özvan A., Şengül M. A. ve Tapan M. (2008). Van Gölü havzası Neojen çökellerinin jeoteknik özelliklerine bir bakış: Erciş yerleşkesi, Çukurova Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi (Geosound), 52, 297-310. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/236147234_VAN_GOLU_HAVZASI_NEOJEN_COKELLERININ_JEOTEKNİK_OZELLİKLERINE_BİR_BAKIŞ_ON_THE_GEOTEKNİK_PROPERTIES_OF_NEOGENE_SEDIMENTS_OF_THE_LAKE_VAN_BASIN_IN_THE_VICINITY_OF_ERCİS

TMMOB Mimarlar Odası, Van Depremi Hasar Tespit Raporu, 20 Ocak 2012, Ankara.