

Malatya İli Çayırköy Mahallesi'ndeki Donatısız Yiğma Yapıların Hasar Tespit Çalışmaları Örneği Üzerinden Mimarın Rolünün Değerlendirilmesi

Mehmet Onur ÜSTÜN ^{1*}, Asena SOYLUK ², Gizem ÖZKAN ÜSTÜN ³

ORCID 1: 0009-0003-4437-2180 ORCID 2: 0000-0002-6905-4774 ORCID 3: 0000-0001-9559-0389

¹⁻²⁻³ Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 06570, Ankara, Türkiye.

* e-mail: monurustun@gmail.com

Öz

Çalışma, mimarların deprem sonrası hasar tespitindeki kritik rolüne odaklanmaktadır. Hasar tespit çalışmaları sırasında mimarlar, inşaat mühendisleriyle iş birliği içinde deprem sonrası yapı hasarlarını analiz ederek, duvarlardaki çatlaklar ve taşıyıcı elemanların durumunu detaylı bir şekilde inceleyerek, yapının hasar derecelerini belirlemektedirler. Bu çalışma, mimarların, yapıların deprem sonrası durumunu değerlendirme sürecinde önemli bir rol üstlenebileceğini ve deprem risklerine karşı alınacak önlemlerde multidisipliner çalışmaların önemini, Malatya İli Çayırköy Mahallesi'ndeki Donatısız Yiğma Yapılar hasar tespit çalışmaları özelinde, vurgulamaktadır. Sahadan örneklerle birlikte donatısız yiğma yapı stoğunun deprem sonrası durumunun gösterildiği bu çalışmada, mevcut kırsal konut stoğunun deprem yüküne dayanıksız olduğu bir kez daha ortaya konmuştur. Afet sonrasında ve hatta afet öncesinde yapıyı çevrenin oluşumunda ve korunmasında mimar – mühendis işbirliğinin önemini gösteren bu incelemenin, ileride yapılacak farklı araştırmalar içinde önemli bir bilgi kaynağı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hasar tespit, mimarların rolü, yiğma yapılar, deprem hasarları, multi-disipliner çalışma.

Evaluation of the Role of the Architect through the Example of Damage Assessment Studies of Unreinforced Masonry Buildings in Çayırköy District of Malatya Province

Abstract

The study focuses on the critical role of architects in post-earthquake damage assessment. During damage assessment studies, architects, in collaboration with civil engineers, analyse the post-earthquake damage to the building and determine the extent of the damage by examining in detail the cracks in the walls and the condition of the load-bearing elements. This study emphasises that architects can play an important role in the process of assessing the post-earthquake condition of buildings and the importance of multidisciplinary studies in the measures to be taken against earthquake risks, with a special focus on the damage assessment of unreinforced masonry structures in the Çayırköy district of Malatya province. This study, which presents the post-earthquake condition of the unreinforced masonry building stock with examples from the field, shows once again that the existing rural housing stock is not resistant to earthquake loads. It is believed that this study, which demonstrates the importance of collaboration between architects and engineers in the design and protection of the built environment after and even before disasters, will be an important source of information for future studies.

Keywords: Damage assessment, role of architects, masonry structures, earthquake damages, multi-disciplinary study.

Citation: Üstün, M. O., Soyuk, A. & Özkan Üstün, G. (2024). Evaluation of the role of the architect through the example of damage assessment studies of unreinforced masonry buildings in Çayırköy District of Malatya Province. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 9 (Special Issue), 106-125.

DOI: <https://doi.org/10.30785/mbud.1332478>



1. Giriş

Ülkemizde 6 Şubat 2023 tarihinde art arda merkez üssü Pazarcık (Kahramanmaraş) ve Elbistan (Kahramanmaraş)'da, sırasıyla büyüklükleri Richter ölçeğine göre Mw 7.7 ve Mw 7.6 olan iki adet deprem meydana gelmiştir. Söz konusu iki deprem de ana depremler olmakla birlikte, sonrasında meydana gelen artçı depremler AFAD resmi web sitesi erişim adresinde bulunmaktadır. Her iki deprem Kahramanmaraş, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Şanlıurfa ve Elazığ illerinde çok şiddetli hissedilmiş, can ve mal kaybına yol açmıştır. Ülke tarihi açısından gerçekleşen en yıkıcı deprem fırtınası olarak değerlendirilen bu depremler sonucunda ilk deprem Kahramanmaraş ve Hatay'da, ikincisi ise Malatya'da diğer illere göre daha şiddetli hissedilmiştir (AFAD, 2023).

Türkiye, Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerinde bulunmaktadır ve ülkenin coğrafi alanının yaklaşık %92'si deprem tehlikesi altındadır. Buna ek olarak, nüfusun da yaklaşık %95'i deprem bölgelerinde yaşamaktadır. Tarih boyunca, Paleolitik Çağ'dan günümüze kadar birçok depremin meydana geldiği ve bu depremlerin özellikle büyük şiddetli olanlarının hem yıkıcı etkilerinin olduğu hem de yüzbinlerce insanın hayatını kaybetmesine neden olduğu bilinmektedir. Makalenin alan çalışmasında hasar tespiti çalışması yapılan alan, Malatya Çayırköy Mahallesi, Doğu Anadolu Fay Hattı olarak bilinen güney şeridinde yer almaktadır. Bu fay hattı, Kızıldeniz ve Lut Gölü'nden geçerek Hatay'dan başlayıp Kahramanmaraş ilinin Pazarcık ilçesine, Hazar Gölü'ne ve Bingöl iline kadar uzanır ve Varto ilçesinde Kuzey Anadolu Fay Hattı ile birleşir (Ateş ve Karataş, 2023).

Depremler, illerimizde çok sayıda yıkıma sebep olmuş, birçok vatandaşımız yaralanmış, AFAD bilgilendirme verilerine göre yaklaşık 50.500 kişi hayatını kaybetmiştir (AFAD, 2023). Ülkemizde yaşanan deprem felaketinin ardından, gündelik yaşamın normale dönmesi ve afet sonrası acil eylem planı hazırlıkları için çalışmalara hemen başlanmış, bu sebeple öncelikle kamu kurum ve kuruluşlarında görev yapan mimarlar, inşaat mühendisleri, yapı öğretmenleri ve inşaat teknikerlerinden oluşan personeller ve aynı mesleklerden gönüllüler hasar tespit çalışmaları için görevlendirilmiştir. Hasar tespit çalışmaları için koordinasyon, genel olarak deprem felaketi yaşanan ilin Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlükleri'nce yapılmıştır. Deprem felaketinin yaşandığı Malatya ilinde görevli bakanlık personellerinin de depremde olmalarından kaynaklı olarak, koordinasyon için Artvin Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü görevlendirilmiş ve bölgeye intikalleri gerçekleştirilerek koordinasyona başlamışlardır. Hasar tespit çalışmaları için görevlendirilen ve ülkenin birçok yerinden gelen personeller ikişer kişilik gruplara ayrılmış, her grupta en az bir ekip başı inşaat mühendisi olması zorunluluğu getirilmiştir. Görevlendirilen saha ekiplerine, il genelinde bulunan mahalleler, büyüklüklerine göre görev yeri olarak tanımlanmıştır; hasar tespit çalışmaları Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın yayınladığı kriterlere göre yapılmaya başlanmıştır.

Depremlerin yaşandığı illerde başlatılan hasar tespit çalışmaları kapsamında 830.783 adet binada hasar tespit çalışmaları tamamlanmış; bina stokundaki 105.794 adet binanın ağır hasarlı veya yıkık, 24.464 adet binanın orta hasarlı, 205.086 adet binanın az hasarlı olduğu, 407.786 binanın bahsi geçen depremlerde hasar almadığı ve 87.653 binaya ise girilemediği tespit edilmiştir (ÇSB, 2023). Yığma yapılarda meydana gelen hasarların çoğu, zemin oturmalarıyla birlikte taşıyıcı duvarlarda kullanılan malzemeler arasındaki düşük aderans ve taşıyıcı duvar birleşim noktalarında gerekli önlemlerin alınmamasından kaynaklanmaktadır. Diğer nedenler ise, yatay ve düşey destekleyici taşıyıcı elemanların yetersiz sayıda, düzensiz ve zayıf bağlantılarla inşa edilmesi gibi yapıım hatalarıdır (AFAD, 2023).

Ülkemizin deprem kuşağında yer alması, ard arda deprem felaketlerine maruz kalması ve son depremlerdeki hasar almış bina sayısı göz önüne alındığında, uzmanların bilgi ve deneyimlerine duyulan ihtiyaç yeniden öne çıkmaktadır. Akıncıtürk (2003), mimarların deprem bilincinin mesleki eğitim öncesinde, mimarlık eğitimi esnasında ve mesleki pratikler sırasında olmak üzere üç aşamada oluştuğunu vurgular. Ayrıca, kent planlaması, yer bilimi, tasarım, yönetmelikler, mühendislik bilimleri, yapıım sistemi, malzeme seçimi gibi anahtar kelimelerle mimarın deprem başlığı altında ilişkili olduğunun da altını çizer. Bu bağlamda, mimarın depremle ilişkili olduğu konuların özelleşebildiği çıkarımını yapmak mümkündür.

Bu makalede mimarın hasar tespit çalışmalarında oynadığı rolü betimlemek amacıyla, Malatya ili, Yeşilyurt ilçesi, Çayırköy Mahallesi'ndeki donatısız yığma yapılarıdaki deprem hasarları ele alınmıştır. Saha çalışmasında mimarın yaşadığı deneyim ve hasar tespit çalışmasına yönelik süreçler aktarılmıştır. Mimarın hasar tespitine yönelik bilgisi ve tecrübelerinin altı çizilmiş; mesleğe verilmesi gerekli değere dair önerilerde bulunulmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, hasar tespit çalışmalarında mimarın rolünü tartışabilmek adına, araştırmacı mimarın 9 Mart 2023-23 Mart 2023 tarihleri arasında, T.C. Ankara Valiliği tarafından olağanüstü hâl kapsamında yapılan görevlendirme üzerine, Malatya ili hasar tespiti çalışmalarındaki deneyimleri materyal olarak ele alınmıştır. 10 Mart-16 Mart tarihleri arasında Malatya ili Yeşilyurt ilçesi Çayırköy Mahallesi mevkiinde yoğunlaşan hasar tespit çalışması, çoğunlukla yığma yapılar üzerine gerçekleşmiştir. Araştırmanın yöntemi, örnekleme, belgelendirme, sınıflama ve nitel gözlemedir. Mimarın yığma yapılarda gözlemediği hasarlar örneklenecek belgelendirilmekte ve hasar tespit işi sürecindeki deneyimleri ve gözlemleri aktarılmaktadır.

Yığma yapı, ülkemizde kırsal bölgelerde konut ve hayvan barınağı olarak uzun süredir kullanılan bir yapı türüdür. Bu yapılar, taş, tuğla, briket, kerpiç gibi malzemelerin bağlayıcı harç kullanılarak üst üste örülmesiyle inşa edilir. Yığma yapılarda duvarlar, hem bölücü elemanlar olarak işlev görür hem de yapısal öğeler olarak kullanılır. Yük aktarımı, kullanılan malzeme ve harç arasında gerçekleşir ve yığma binaların taşıyıcı sistem elemanlarını, döşemeler, bu döşemelerin desteklediği duvarlar ve bu duvarların temelleri oluşturur (Çırak, 2011). Kırsal sürdürülebilirliği geleneksel köy evlerindeki toprak esaslı malzemeler üzerinden incelediği makalesinde Özgünler (2017), kırsal bölgelerdeki geleneksel mimarının her geçen gün daha fazla risk altında olduğunu; özellikle toprak malzeme kullanımının dayanımı artırıldığında sağlıklı ve sürdürülebilir kırsal ve kentsel alanların olumlanabileceğini vurgular. Nitekim ülkemizde inşa edilen donatısız yığma yapılar, diğer yığma yapı türlerine göre malzeme özellikleri ve deprem davranışları açısından daha az dayanıklıdır. Kara (2009), bu tür yapıların, genellikle donatı kullanılmadan inşa edildiği için yüksek bir rijitlikleri olduğunu ve deprem sonucunda ciddi hasarlara maruz kalabileceklerini belirtir.

Yığma yapılarda çoğunlukla hasarlar, duvar düzleminde gözlenmektedir. Çatlak, yıkılma, deformasyon, sıva dökülmesi gibi birçok farklı hasar şekli ile karşılaşılabilir. Deprem sonrası duvar düzleminde gerçekleşebilecek bu tip hasarlar şu şekilde açıklanabilir:

Çatlaklar: Deprem sırasında yığma duvarlarda çatlaklar oluşabilir. Bu çatlaklar, yapı malzemelerinin gerilmeleri nedeniyle ortaya çıkar. Çatlaklar, duvarın taşıma gücünü ve dayanıklılığını azaltır.

Yıkılma: Yığma duvarlar, deprem sırasında tamamen veya kısmen yıkılabilir. Yığma duvarların taşıma kapasitesi düşük olur ve sarsıntılar nedeniyle yapısal bütünlüğü sağlayacak yeterli direnç sağlanamaz.

Deformasyon: Deprem sarsıntıları, donatısız yığma duvarların deformasyonuna neden olabilir. Yatay veya dikey hareketler sonucunda duvarların şekli bozulabilir veya eğilebilir. Bu durum, duvarın dayanıklılığını ve stabilitesini olumsuz yönde etkileyebilir.

Sıva Dökülmesi: Deprem sırasında yığma duvarlardaki sıvalar dökülebilir veya ayrılabilir. Sıva, duvar yüzeyini kaplayan ince bir tabakadır ve sarsıntılar nedeniyle zarar görebilir.






Bu hasar türleri, donatısız yığma yapıların duvar düzlemlerinde deprem sonrası karşılaşılabilecek yaygın sorunlardır. Ülkemizde konvansiyonel tekniklerle, özellikle kırsal bölgelerde 1998 öncesi donatısız yapılan yapıların denetimsizliği söz konusu olmuştur. Cansız (2022), Türkiye'de kullanılan tüm deprem yönetmeliklerini ele aldığı yayınında, 1998 yılı öncesi kırsal ve kentsel pek çok tipte yapının deprem dayanımlarına dair hesaplamalardan yoksun, projesi dahi olmadan ya da var olan projeden farklı olarak inşa edildiğini gözlemler. Şimşek (2005) de, yapı stokunda şehirleşme öncesi çok sayıda yığma yapı olduğunu ve bu yapılarda ciddi şekilde denetimsizliğin gözlemlendiğini vurgular. Bu çalışmada araştırılan donatısız yapıların en az 60 senelik yapılar olması ve denetimsiz üretimleri nedeniyle, depreme karşı direncinin düşük olduğu söylenebilir. Bu sebeple, yapısal güçlendirme yöntemleri ve donatı eklemeleri gibi önlemler alınmadıkça bu tür hasarlar daha olasıdır. Hasarların belirlenmesi için iki tür gözlem yapılır

(yapı dışından ve yapı içinden); bu gözlemler sayesinde hasar düzeyi ve eleman hasarları belirlenerek sonuca ulaşılır.

Yapı dışından gözlemler ile yağma yapıların deprem hasar düzeyleri dört kategoride incelenebilir. Bu sınıflandırma, yapıların deprem etkisi altında nasıl davrandığına ve hasarın şiddetine dayanır. Yağma yapıların deprem hasar düzeylerinin genel olarak kabul edilen dört kategorisi şöyle sıralanabilir:

1. Hafif Hasar: Yağma yapılar, hafif sarsıntılarda genel olarak sınırlı düzeyde hasar alır. Bu hasar düzeyinde, yapıda çatlaklar, sıva dökülmeleri ve hafif deformasyonlar gerçekleşebilir. Yapının taşıyıcı duvarları genellikle etkilenmez ve yapısal bütünlük çoğunlukla korunur.
2. Orta Hasar: Orta şiddetteki sarsıntılarda, yağma yapılar daha ciddi etkilere maruz kalabilir. Bu hasar düzeyinde, duvarlarda daha büyük çatlaklar, sıva dökülmeleri, eğilmeler, deformasyonlar ve yer değiştirmeler görülebilir. Yapının taşıyıcı duvarları etkilenebilir ve yapısal bütünlük zarar görebilir.
3. Ağır Hasar: Şiddetli sarsıntılarda, yağma yapılar ağır hasarlara maruz kalabilir. Bu hasar düzeyinde, duvarlarda büyük çatlaklar, kırılmalar, yıkılmalar ve büyük deformasyonlar oluşabilir. Yapının taşıyıcı sistemi büyük ölçüde zarar görebilir ve yapısal bütünlük ciddi şekilde kaybolabilir.
4. Tam Yıkım: Şiddetli depremler neticesinde yağma yapılar tamamen yıkılabilir. Bu durumda, duvarlar çöker ve yapısal bütünlük tam anlamıyla kaybolur. Bu hasar düzeyinde, yapı kurtarılamaz hale gelir ve genellikle ya yeniden inşa edilmesi, ya da çevreye tehlike arz etmemesi açısından acilen enkazının kaldırılması gerekmektedir.

Küresel çapta da yukarıdaki tanımlamalara yakın ölçeklendirmeler ve derecelendirmeler mevcuttur. Genel olarak birçok ülkenin kendi standartlarını hazırlarken referans aldığı Avrupa Makro Sismik Ölçeği (European Macroseismic Scale-EMS) (Şekil 1), sınıflandırmanın daha iyi kavranabilmesini mümkün kılacaktır. Sınıflandırmada 5 derece görülmektedir.

Yağma Yapılarda Hasar Derecelendirmesi	
	Derece 1: Önemsiz ila göz ardı edilebilir hasar (Yapısal hasar yok, yapısal olmayan hasar) Çok sayıda duvarda kılcal çatlaklar Sadece küçük sıva parçalarının düşmesi Çok az vakada binaların üst kısımlarından gevşek taşların düşmesi.
	Derece 2: Orta hasar (Hafif yapısal hasar, orta düzeyde yapısal olmayan hasar) Çok sayıda duvarda çatlaklar Oldukça büyük sıva parçalarının düşmesi Bacaların kısmi çökmesi
	Derece 3: Önemli ila ciddi hasar (Orta düzeyde yapısal hasar, ağır düzeyde yapısal olmayan) Çok sayıda duvarda büyük ve geniş çatlaklar Çatı kiremitleri ayrılır. Bacaların çatı hattında kırılması; münferit yapısal olmayan elemanların bozulması (bölmeler, beşik duvarlar).
	Derece 4: Çok ağır hasar (Ağır düzeyde yapısal hasar, çok ağır düzeyde yapısal olmayan hasar) Duvarların ciddi şekilde bozulması; çatı ve döşemelerde bölgesel bozulmalar
	Derece 5: Yıkım (Çok ağır düzeyde yapısal hasar) Tamamen ya da tamamına yakın yıkılma

Şekil 1. Avrupa makro sismik ölçeği (Grünthal, 1998)

Grünthal (1998) tarafından oluşturulan Avrupa Makrosismik Ölçeği (EMS), deprem etkisine bağlı olarak yağma yapıların hasar düzeylerini sınıflandırmak için kullanılan bir araçtır. Bu sınıflandırma, depremin büyüklüğü, mesafe ve diğer faktörler göz önünde bulundurularak yapılır. EMS, deprem hasarı hakkında bilgi sağlamak, deprem sonrası müdahale ve restorasyon çalışmalarını yönlendirmek için kullanılan bir araç olarak değerlendirilir. Bu ölçek, deprem hasarını ve etkilerini aşağıdaki hasar düzeyleri temelinde sınıflandırır:

Derece 1: İzlenen hasar olmadığında veya çok az hasar olduğunda yığma yapılar genellikle bu derecede sınıflandırılır. Duvar yüzeylerinde saç teli kalınlığında çatlaklar, hafif sıva kayıpları veya bir ya da iki adet taşıyıcı duvarı oluşturan yapı malzemesinin düşmesi (çoğunlukla taşıyıcı duvarın üst kotlarında) gibi hasarlara sahip olurlar.






Derece 2: Yığma yapıda daha belirgin çatlaklar, sıva kayıpları, taşıyıcı duvarı oluşturan yapı malzemesinden birkaçının düşmesi (çoğunlukla taşıyıcı duvarın üst kotlarında) veya birçok duvarda çatlak görünmesi gibi hasarlara sahip olabilir. Bacalarda parça parça yıkıntılar görülebilir. Ancak yapısal bütünlük hala korunmaktadır.

Derece 3: Yığma yapıda, daha ciddi ve sürekli çatlaklar, büyük ölçüde sıva kaybı, taşıyıcı duvarı oluşturan malzemelerin belli bir sayıda düşmesi veya duvar ayrışması gibi hasarlar görülebilir. Yapısal bütünlük etkilenebilir, çatı örtücülerinde ayrılmalar olabilir, ancak genellikle tamamen çökme riski yoktur.

Derece 4: Şiddetli hasar görülür. Yığma yapılar, önemli çatlaklar, duvar ayrışması, taşıyıcı duvarı oluşturan malzemelerin düşmesi veya bölümlerin çökmesi gibi ciddi hasarlar görülebilir. Yapının yapısal bütünlüğü büyük ölçüde etkilenebilir ve bazı bölümler tamamen çökebilir.

Derece 5: Yıkıcı hasarlar görülür. Yığma yapılar tamamen veya büyük ölçüde çökebilir. Sadece kalıntılar veya yıkılmış yapı parçaları kalabilir (Grünthal, 1998).

Ülkemizde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yapılan hasar tespit çalışmalarında ise, sahada çalışacak ekiplere rehber olması amacıyla gönderilen 'Betonarme ve Yığma Binalarda Deprem Kaynaklı Hasarlar ve Hasar Tespiti Rehberi'nde de EMS kılavuz olarak kullanılmıştır. Ancak, bu rehberde yığma yapılar EMS'den farklı olarak, 3. Dereceden itibaren ağır hasar olarak nitelendirilmiştir ve saha ekiplerinden bu sınıflandırmaya dayanarak tespit yapmaları istenmiştir (Şekil 2).

Yığma Yapılarda Hasar Derecelendirmesi	
	Derece 1: Önemsiz ila göz ardı edilebilir hasar (Yapısal hasar yok, yapısal olmayan hasar) Çok sayıda duvarda kılcal çatlaklar Sadece küçük sıva parçalarının düşmesi Çok az vakada binaların üst kısımlarından gevşek taşların düşmesi.
	Derece 2: Orta hasar (Hafif yapısal hasar, orta düzeyde yapısal olmayan hasar) Çok sayıda duvarda çatlaklar Oldukça büyük sıva parçalarının düşmesi Bacaların kısmi çökmesi
	Derece 3: Önemli ila ciddi hasar (Orta düzeyde yapısal hasar, ağır düzeyde yapısal olmayan hasar) Çok sayıda duvarda büyük ve geniş çatlaklar Çatı kiremitleri ayrılır. Bacaların çatı hattında kırılması; münferit yapısal olmayan elemanların bozulması (bölmeler, beşik duvarlar).
	Derece 4: Çok ağır hasar (Ağır düzeyde yapısal hasar, çok ağır düzeyde yapısal olmayan hasar) Duvarların ciddi şekilde bozulması; çatı ve döşemelerde bölgesel bozulmalar
	Derece 5: Yıkım (Çok ağır düzeyde yapısal hasar) Tamamen ya da tamamına yakın yıkılma

Şekil 2. Yığma yapılarda hasar düzeyleri (İlki, Demir, Cömert ve Halıcı, 2019)

Yığma yapılarda deprem hasar tespitinin yapılabilmesi için, yapı dışı gözlemlerle sonuca ulaşamadığı ve tespit için yeterli kanıt olmadığında, yapının içinden yapı elemanlarındaki hasarların tespit edilmesi gerekmektedir. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca gönderilen rehberde yapı elemanlarının hasarlarının belirlenmesi konusunda aşağıdaki ölçek ve kodların gözetilerek karar verilmesi istenmiştir (Şekil 3).

Hasar Kodu	Hasar Sınıfı	Ölçütler
O Tipi Hasar	Hasarsız	Duvarda çatlak, ezilme yok. Sıvada çatlak veya dökülme olabilir.
A Tipi Hasar	Hafif Hasar	Kılcal çatlaklar (≤ 1 mm)
B Tipi Hasar	Orta Hasar	Çatlak genişliği ≤ 5 mm, harçta dökülmeler
C Tipi Hasar	Ağır Hasar	Çatlak genişliği ≤ 10 mm, bloklarda ezilme, harçta dökülme
D Tipi Hasar	Çok Ağır Hasar	Taşıyıcı duvarın kısmen veya tamamen parçalanması, yıkılması ve/veya devrilmesi

Şekil 3. Yapı elemanı hasar sınırları (İncir vd., 2016)

Yapı elemanı hasar kodlarına yönelik açıklamalar şöyledir:

O Tipi Hasar: Yapı elemanlarında herhangi bir hasar tespit edilmez. Yapı, depremden etkilenmemiştir ve yapısal bütünlüğü korunmuştur.

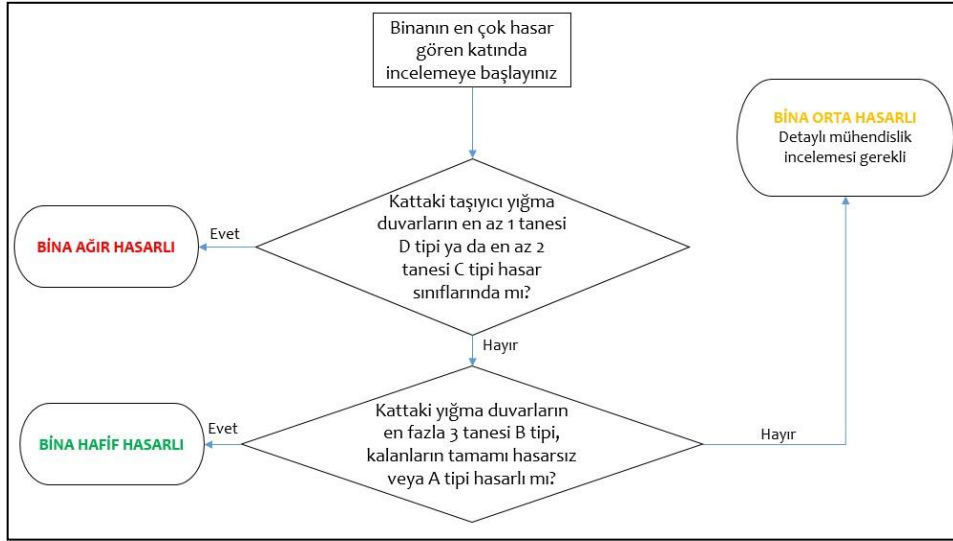
A Tipi Hasar: Bu tip hasar, yığma yapının elemanlarında hafif düzeyde hasarın tespit edildiği durumu ifade eder. Genellikle yüzeysel düzeyde çatlaklar gibi görsel hasarlar bu kategoride yer alır. Yapının taşıma kapasitesi etkilenmemiştir ve yapısal bütünlüğü korunmuştur.

B Tipi Hasar: B tipi hasar, yığma yapının elemanlarında orta düzeyde hasarın tespit edildiği durumu ifade eder. Bu hasar türünde daha belirgin çatlaklar, duvar ayrışması, taş düşmesi veya deformasyonlar gözlemlenebilir. Yapının taşıma kapasitesi hafifçe etkilenebilir, ancak yapısal bütünlük hala korunmaktadır.

C Tipi Hasar: C tipi hasar, yığma yapının elemanlarında ciddi düzeyde hasarın tespit edildiği durumu ifade eder. Bu hasar türünde büyük çatlaklar, ciddi duvar ayrışması, büyük ölçüde taş düşmesi veya bölümlerin çökmesi gibi önemli hasarlar gözlemlenebilir. Yapının taşıma kapasitesi büyük ölçüde etkilenir, ancak bazı bölümlerin çökmeme ihtimali de vardır.

D Tipi Hasar: D tipi hasar, yığma yapının tamamen yıkıldığı veya büyük ölçüde çöktüğü durumu ifade eder. Yapı elemanları tamamen ayrılmış, çökmüş veya yıkılmış durumdadır. Yapının taşıma kapasitesi tamamen kaybedilmiştir ve yapısal bütünlük yoktur.

Hasar tespit çalışmalarında Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından gönderilen 'Betonarme ve Yığma Binalarda Deprem Kaynaklı Hasarlar ve Hasar Tespiti Rehberi'nde bulunan yapı dışı gözlemdeki üç ölçek (az, orta ve ağır hasar ölçekleri) ile yapı içi gözlemdeki beş ölçek (O, A, B, C, D tipi hasar ölçekleri) kullanılmıştır. Hasar tespitinde izlenecek yol için ise, İlki ve diğerleri'nin (2019) yapı içinden hasar incelemesine yönelik oluşturduğu yöntem ele alınmıştır (Şekil 4). İki kişilik ekipte, ekip başı olan inşaat mühendisi ile ekip üyesi mimarın izlediği yöntem birbirinden farklı değildir. Tüm yapılar eş zamanlı olarak birlikte incelenmiş; ortak kararlar alınmıştır. Görev paylaşımı yerine, iş birliği içinde sonuçlandırılmıştır.



Şekil 4. Yapı içinden hasar incelemesi (İlki ve diğerleri, 2019)

Maraş depremleri sonrasında İl Müdürlüklerinde ikişer kişilik ekipler oluşturulurken, ekip üyelerinden birinin inşaat mühendisi olması zorunluluğu getirilmiştir. Bu durumda ekip kombinasyonları şu şekilde oluşturulmuştur:

- İnşaat Mühendisi & Mimar
- İnşaat Mühendisi & İnşaat Teknikeri
- İnşaat Mühendisi & Yapı Öğretmeni

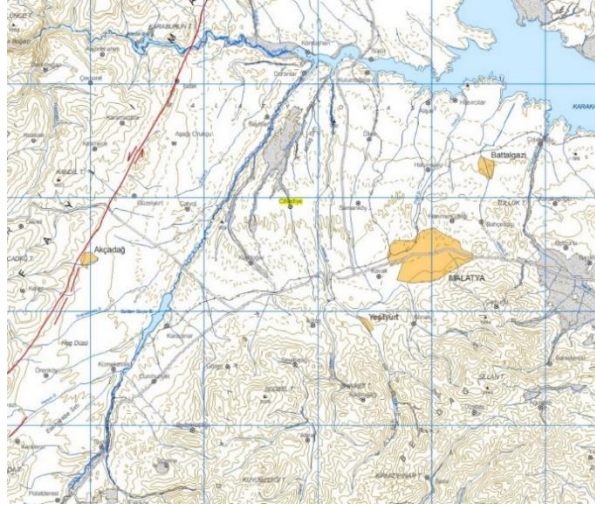
Yapılan hasar tespit çalışmalarında, söz konusu yöntemde gözlenen talimatlara uyulmuş; yapı dışından ve yapı içinden yapılan gözlemlere göre, hasar tiplerinin belirlenmesi ile birlikte, görevli ekipler tespitlerini sonlandırarak binalara hasarsız, az hasarlı, orta hasarlı, ağır hasarlı ve acil yıkılacak kodlarıyla birlikte binalar hakkındaki tespitlerini sonlandırmışlardır.

3. Alan Çalışması

Araştırma alanı olan Malatya kenti ve çevresi Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde aynı adlı havzanın güneyinde yer alır. Akarsularla yarılmış alçak plato özelliğindeki Malatya havzasının güneyi (Şekil 5-6), Güneydoğu Torosların uzantıları olan Malatya Dağları (ortalama 2500 m.) ile çevrilidir. Havzanın batısında ve kuzeyinde genelde yüksek plato alanları olarak değerlendirilebilecek sahalar, yer yer yapısal, ancak daha çok aşınım yüzeyi karakterli yüksek düzlükler olarak yer alır. Malatya şehri, Beydağlarından havzaya doğru hafif ve düzenli bir eğimle inen ve gittikçe kalınlaşan alüvyonlarla örtülü birikinti ovası (dağ eteği düzlüğü) üzerinde batı ve kuzeybatı yönünde gelişmiştir (Karadoğan, 2007).

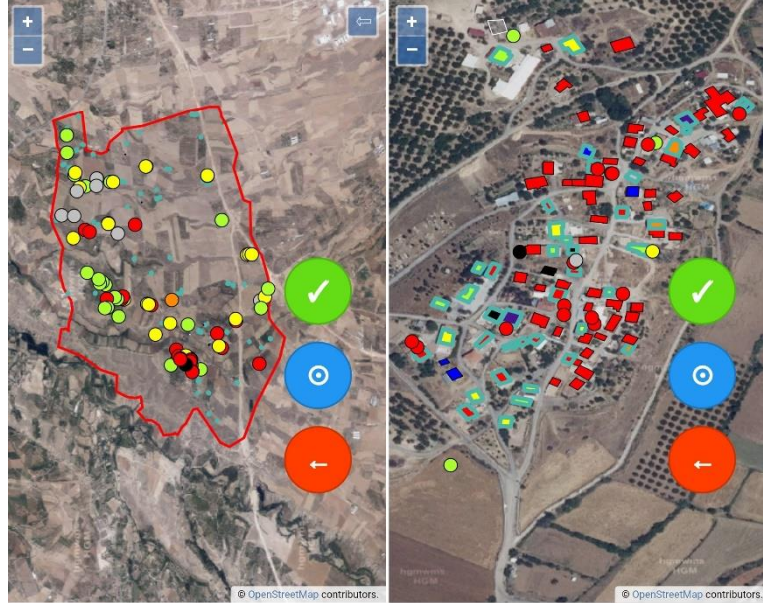


Şekil 5. Malatya İlçeler haritası (Malatya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2023)



Şekil 6. Malatya diri fay haritası serisi (MTA, 2023)

Çayırköy, Türkiye'nin doğu bölgesinde yer alan Malatya İli, Yeşilyurt İlçesine bağlı bir mahalledir. Mahalle, Malatya'nın kırsal bölgesinde bulunup, yapı stoku itibariyle genellikle yığma yapılardan oluşmaktadır. 2023 yılı Şubat ayında gerçekleşen deprem sonucunda mahallede bulunan yığma yapılar önemli hasarlar almıştır. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından görevlendirilen personellere hasar tespit için verilen hasar tespit uygulaması yüklü tabletlerde hasar kodları renk ile tanımlanmıştır. Yeşil renk hasarsız, sarı renk az hasarlı, turuncu renk orta hasarlı, kırmızı renk ağır hasarlı, mor renk acil yıktırılacak, siyah renkli ise kategori dışı olarak belirlenmiştir. Siyah renk ile kodlanmış binalar, 2023 Şubat depremi öncesinde yıkılmış, kendi yıkılmış veya 24 Ocak 2019 tarihinde 6.8 Mw büyüklüğünde meydana gelen Elazığ depreminde yıkılan binalardır (Şekil 7).



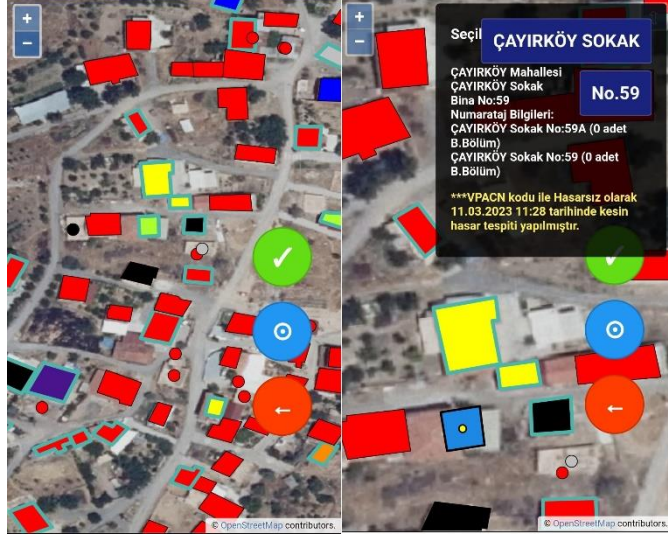
Şekil 7. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması ekranında mahalle sınırları (solda) Mahalle Merkezi (sağda) Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması

4. Bulgular ve Tartışma

Hasar tespit çalışmaları sonucunda Çayırköy Mahallesi'ndeki yığma yapılarda tespit edilen hasar çeşitleri sıralanmıştır. Hasar tespit çalışmaları akademik bir çalışma amacıyla yapılmamış; kısa sürede sonuçlandırılmak zorunluluğu olan yoğun bir programa tabii tutulmuştur. Dolayısıyla, bulgular bölümündeki örnekler toplanabilen veriler sınırlılığında aktarılmaktadır. Her bir hasar tipi için birer örnek bulunmaktadır. Buna ek olarak, örneklerin hasar tespitinde karar alma mekanizmalarına yönelik bilgiler verilmiştir.

4.1. Malatya İli, Yeşilyurt İlçesi, Çayırköy Mahallesi 0 Tipi Hasarsız Örneği

Bina içinde veya dışında herhangi bir hasar tespit edilmemiştir, yapı bütünlüğü korunmuş, yapı depremden zarar görmemiştir. Depremde, yığma yapıların çoğu çeşitli düzeylerde hasar görebilirken, bazı binalar ise neredeyse hiç hasar almadan ayakta kalabilmektedir. Deprem sırasında yapısal bütünlük korunmuş, duvarlarında çatlaklar veya yıkılmalar oluşmamıştır. Aplikasyonda yeşil renk ile ifade edilen bina hasarsız kodu ile işaretlenmiştir (Şekil 8 -9).



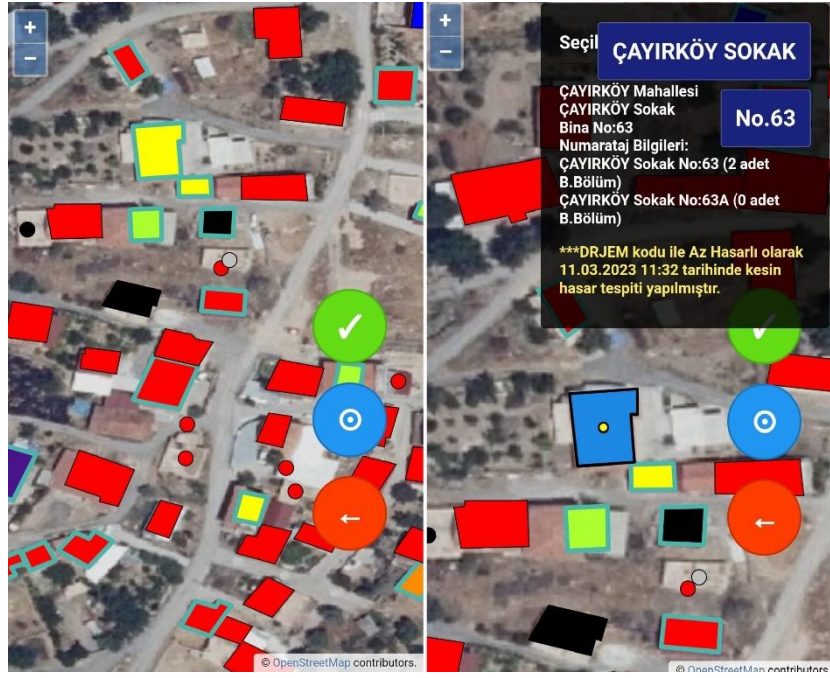
Şekil 8. Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Çayırköy Mahallesi No.59 (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması)



Şekil 9. Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Çayırköy Mahallesi hasarsız bina örneği (İnş. Müh. Kadir Bostancı Arşivi)

4.2. Malatya İli, Yeşilyurt İlçesi, Çayırköy Mahallesi A Tipi Hasar Örneği

Bu örnekte, yapıda gözlemlenen çatlakların boyutu, uzunluğu ve derinliği dikkate alınmıştır. Bu çatlaklar genellikle hasarın ciddiyetine bağlı olarak sınıflandırılır ve ardından uygun tamir veya güçlendirme işlemleri yapılır. Bu nedenle, yığma yapılar için A tipi hafif hasar tanımı, yapı duvarlarında veya duvar birleşimlerinde meydana gelen ince çatlakların incelenmesi ve değerlendirilmesini içeren bir süreci ifade eder. Uygulamada, sarı renkle gösterilen yapı, az hasar koduyla işaretlenmiştir (Şekil 10 -11).



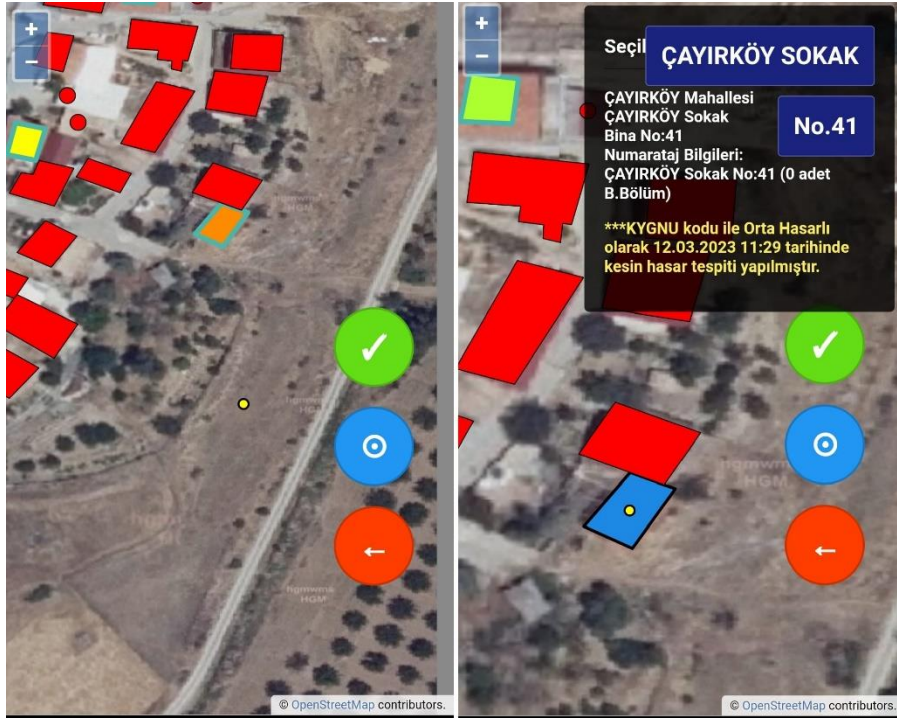
Şekil 10. Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Çayırköy Mahallesi No.63 (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması)



Şekil 11. Yığma yapılarda A tipi hafif hasar örneği Çayırköy Mahallesi (İnş. Müh. Kadir Bostancı Arşivi)

4.3. Malatya İli, Yeşilyurt İlçesi, Çayırköy Mahallesi B Tipi Hasar Örnekleri

Yığma yapılar için B tipi orta hasar tanımı, yapıda tespit edilen çatlakların genişliğinin 1 mm ile 5 mm arasında olduğu ve yapı elemanlarında A tipi hasara kıyasla daha ciddi hasar belirtilerinin gözlemlendiği durumu ifade edebilir. Bu tür hasarlarda, yapı elemanlarının güçlendirilmesi veya onarımı gerekebilir. Ayrıca, daha ciddi hasarların önlenmesi amacıyla bina güçlendirme veya yenileme çalışmaları da yapılabilir. Uygulamada, turuncu renkle gösterilen yapı, orta hasar koduyla işaretlenmiştir (Şekil 12 ve Şekil 13).



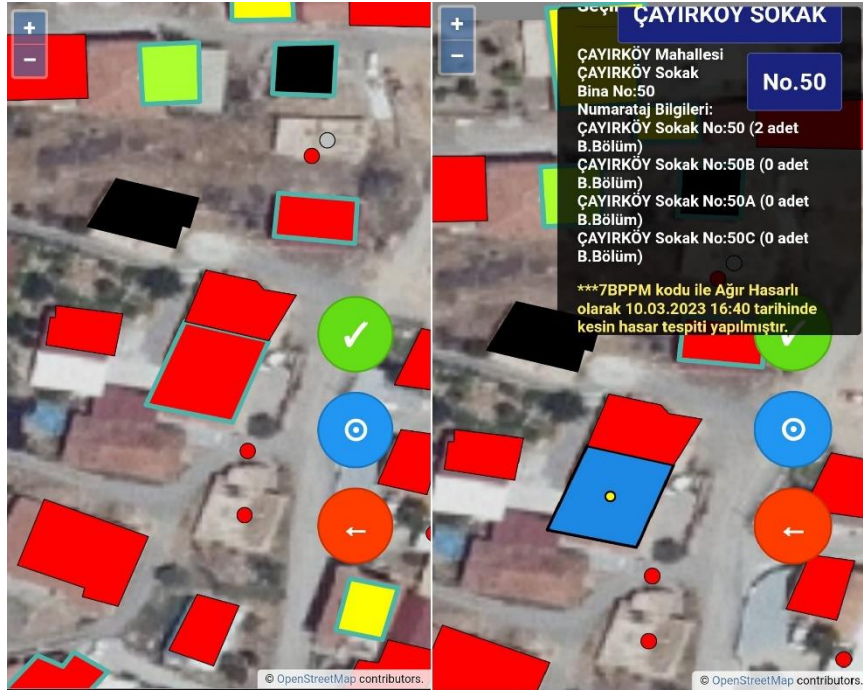
Şekil 12. Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Çayırköy Mahallesi No.41 (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması)



Şekil 13. Yığma yapılarda B tipi orta hasar örneği, Çayırköy Mahallesi (İnş. Müh. Kadir Bostancı Arşivi)

4.4. Malatya İli, Yeşilyurt İlçesi, Çayırköy Mahallesi C Tipi Hasar Örnekleri

C tipi ağır hasarın tanımı için, yapıda meydana gelen çatlakların tespiti ve incelenmesi büyük önem taşır. Bu tür hasarlarda, çatlaklar genellikle duvarların tamamında veya geniş bölgelerinde görülür ve sürekli çatlaklar duvarların derinliklerine kadar uzanabilir. Ayrıca, yapı elemanlarında ciddi deformasyonlar da gözlemlenebilir. Uygulamada, kırmızı renkle gösterilen yapı, ağır hasar koduyla işaretlenmiştir (Şekil 14-15).



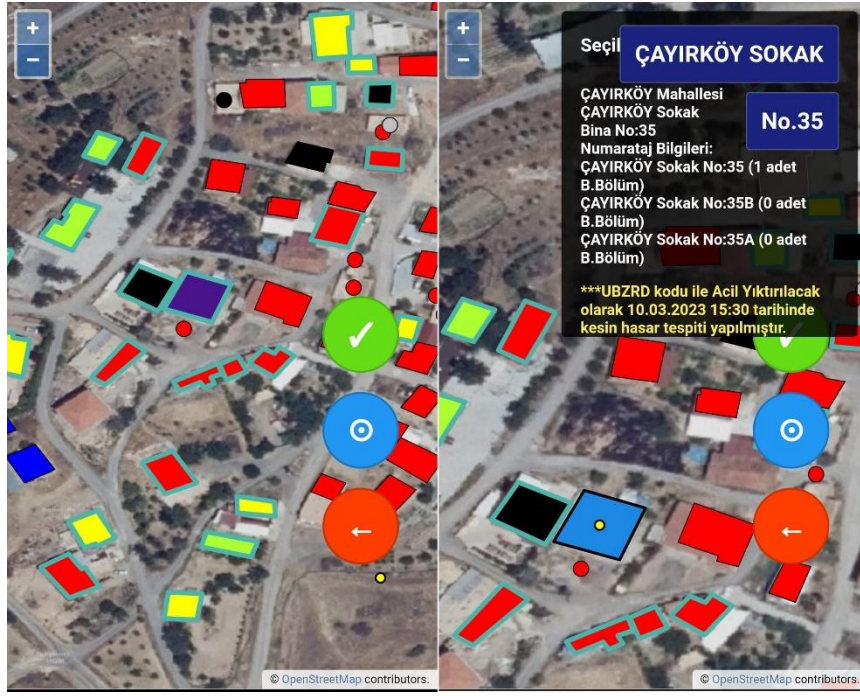
Şekil 14. Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Çayırköy Mahallesi No.50 (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması)



Şekil 15. Yığma yapılarda C tipi ağır hasar örneği, Çayırköy Mahallesi (İnş. Müh. Kadir Bostancı Arşivi)

4.5. Malatya İli, Yeşilyurt İlçesi, Çayırköy Mahallesi D Tipi Hasar Örnekleri

D tipi çok ağır hasarın tanımı, yapıda meydana gelen hasarın görsel olarak belirlenmesi yoluyla yapılabilir. Bu tür hasarlarda, taşıyıcı duvarlar parçalanmış, yıkılmış veya devrilmiş olabilir. Yıkılmış veya devrilmiş duvarlar, yapıda büyük boşluklar ve çökmelere neden olabilir. Ayrıca, yapı elemanlarında ciddi deformasyonlar da gözlemlenebilir. Bu tür yapılar, çevrede yaşayanların can ve mal güvenliği açısından tehlike oluşturduğu için acilen yıkılmalıdır. Uygulamada, mor renkle gösterilen yapı, acil yıkılacak hasar koduyla işaretlenmiştir (Şekil 15-16).



Şekil 16. Yığma yapılarda C tipi ağır hasar örneği No.35, Çayırköy Mahallesi (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı hasar tespit uygulaması)



Şekil 16. Yığma yapılarda D tipi çok ağır hasar örneği Çayırköy Mahallesi (İnş. Müh. Kadir Bostancı Arşivi)

4.6. Depremlerde Yapı Hasar Tespitinde Multi-disipliner Karar Verme Mekanizmalarında Mimarın Rolü

Mimarlık disiplini, sanat ve mühendislik ile işbirliği halinde bir ekip çalışması içerir. İnan ve Yıldırım (2009), mimarlıkta tasarımcının tasarlama ve organizasyonel tasarlama olarak iki türlü sürecinin var olduğuna dikkat çeker. Büyüklük ve içeriğine göre projelerin ekiplerinde mimar dışında, inşaat mühendisi, makine mühendisi ve elektrik mühendisinin olması şarttır; peyzaj mimarı, iç mimar, şehir ve bölge plancısı ile jeoloji mühendisleri ve başka spesifik alanlarda uzmanlar da bulunabilir. Mimarlıkta organizasyonel tasarlama süreçleri zaman içinde daha fazla işbirlikli hale gelmiştir; teknolojinin gelişimiyle de süreç yönetimi daha kapsamlı ve karmaşık yapılara hitap etmeye başlamıştır. Nitekim Özkan Üstün ve Dinç Kalaycı (2023), küreselleşmiş, dünya çapında işler yapan mimarlık firmalarını inceledikleri çalışmalarında, mimarlık dışında hizmet paketi şeklinde farklı birçok hizmet seçeneğinin müşterilere sunulduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun gereği olarak, ofislerin multi-disipliner çalışmaya vurgu yaptıkları ve yöntemler geliştirdikleri gözlenmiştir. Örneğin, güncel dünya mimarlığında işleri sıklıkla izlenebilen Norveçli mimarlık firması Snøhetta, her projenin kendine özgü nitelikleri ve gereklilikleri olduğunu; bu nedenle, çok farklı disiplinlere mensup profesyonellerin bir arada çalışmalarına yönelik teknikler de geliştirdiklerini vurgular. Transpozisyon (transpositioning) olarak adlandırdığı organizasyon yöntemi, her mimari proje öncesi, ekip için yer değişikliklerine imkân tanıyarak, mimarlık dışı birçok disiplinin bir aradalığını sağlar (Snøhetta, 2022). Bu açıdan mimarlık disiplininin disiplin-dışı ortaklıkları gerektirdiği ve uygulama alanında organizasyonel yaklaşım kültürünün oluştuğu söylenebilir.

Mimarlık eğitimi incelendiğinde ise, lisans düzeyinde, hasar tespitindeki çatlak, yıkılma, deformasyon, sıva dökülmesi, duvar ayrışması gibi problemlerin gözlenmesi için gerekli bilgiyi en temel yapı derslerinde içerdiği görülür. Her mimar adayı, taşıyıcı sistem bilgisini yapı dersleri bünyesinde aldığı gibi, bir uygulama projesinin nasıl çizileceği ve inşa edileceği üzerine detaylı eğitimi de alır. Lisans eğitiminde zorunlu tutulan şantiye stajları da, verilen yapı bilgisi derslerinin uygulamalı şekilde öğretildiği bir saha açmaktır. İnşaatin her aşamasını görmeye yönelik yapılan stajlarda öğrenciler lisans eğitimi sürecinde teorik olarak edindikleri bilgilerin pratik karşılığını raporlarlar. Ayrıca, Ayyıldız Potur & Metin (2021), lisansüstü düzeyde mimarlık disiplininde yapılan araştırma konularını incelediklerinde, büyük çoğunluğunun 'yapı bilgisi' alanında olduğunu da bulmuşlardır.

Mimarlık disiplinin tasarlama süreçlerindeki kültürü ve yapısı sayesinde mimar dahil olduğu her işte multi-disiplinerliğe açık davranır. Dalli & Soyluk (2022), deprem, depreme dayanıklılık, deprem anında hayatta kalma konularının mimarlıkla ilişkilendirildiğini, ancak strüktürel kavramlar ve konuların mimarlıkla daha az alakalı bulunduğunu savunmaktadır. Bu genel kanının yanlışlığına dikkat çekerek, inceledikleri depremlerde hasarların büyük bir çoğunluğunun da tasarım kaynaklı olduğunu; bir başka deyişle, mimar ile alakalı olduğunu vurgularlar. Öte yandan, mimarın disiplin yeterliliğinin dışında, toplumun refah ve güvenliğini göz önünde tutarak, insan yaşamını her zaman gözetme görevleri bulunduğuna da dikkat çekerler.

Bu çalışmada araştırmacı mimarın bulguladığı donatısız yığma yapılardaki hasar tespit örnekleri, mimarın eğitimi, mesleki tecrübesi ve iş etiğine yönelik verilen bilgiler göz önüne alındığında multi-disipliner bir çalışma içinde karar-verme mekanizmalarında aktif rol alabileceği açıktır. Nitekim Malatya'da incelenen örneklerin tamamı gözleme dayalı hasar tespiti içerir. Başka bir deyişle, hasar düzeylerinin belirlenmesinde mimarlık mesleğinin yetersiz olabileceği herhangi bir durum söz konusu değildir. Hasar tespitinde mimar, inşaat mühendisi, inşaat teknikeri veya yapı öğretmeninin disiplinler farklılıkları ortaya çıkmaz. Öte yandan, karar verme mekanizmalarında mimar ve inşaat mühendisinin mevcut mesleki donanımları onları öne çıkarabilir. Aldığı eğitim ve pratikte edindiği tecrübeler neticesinde mimarın yapı elemanlarının fiziksel bilgisine ve hasara neden olan yapı problemlerini saptayabilecek bir donanıma sahip olduğu söylenebilir. Tespit işlemi aşamasında aralarında mesleki bir ayrışma olmayan mimar ve inşaat mühendisi, yöneticilik üzerine de eğitimler almakta ve pratikte şantiye şeflikleri yapabilmektedirler. Bir yapının inşa edilme sürecindeki organizasyonun oldukça komplike olmasına karşın, yöneticiliğini de üstlenebilen mimar ve inşaat mühendislerinin yöneticilik vasfında da birbirlerinin önüne geçmeleri söz konusu değildir. Hasar tespit işleri için gerekli donanımlara eşit düzeyde sahip olan bu iki mesleğe mensup profesyoneller kurulacak ekiplerin 'baş', 'yöneticisi' konumunda olabilirler. Ancak, yapılan hasar tespit çalışmasında görüldüğü üzere, her ekipte birer inşaat mühendisi bulunma zorunluluğu bulunmaktadır. Ayrıca, sahada görevlendirilen inşaat mühendislerinin sayısı diğer meslek gruplarından daha az olduğundan, ekip oluşturulurken getirilen inşaat mühendisi ekip baş zorunluluğu ekiplerin oluşturulmasında güçlük yaratmıştır. Böylesi bir durumda, karar verme mekanizmalarında mimarın da yönetsel rollerde bulunması (1)organizasyonu kolaylaştıracak, (2) etkili bir insan kaynakları kullanımı oluşturacak, (3) optimum sürede yapılan iş sayısını artırarak verimliliği sağlayacaktır.

Deprem sonrası organizasyonlarda geçmiş örneklerdeki eksikliklerimizin üzerine düşünmek, ülkemizde beklenen yıkıcı depremlere karşı hazırlıklı olmanın ve önlem almanın başka bir yönüdür. Bilimsel bilgiye pratikte ulaşmak, disiplinler tedrisatı edinmiş uzmanların bilgisinden ve donanımlarından her aşamada yararlanma tutumu göstererek gerçekleşecektir. Depremlerde yapı hasar tespitinde multi-disipliner karar verme mekanizmalarının oluşturulmuş olması önemlidir, ek olarak oldukça olumlu bir durumdur. Mimarın multi-disipliner çalışmalarda organizasyon sürecinin tasarlanmasına yönelik deneyimlerinden yararlanılması ve inşaat mühendisi ile eşit düzeyde 'ekip baş', 'yönetici' olma imkânının sağlanması hasar tespit çalışmalarına artı değer kazandıracaktır. Rol paylaşımları, iş tanımları yeniden ele alınabilir. İlgili bakanlıkların, idarelerin, yerel ya da genel idarelerin birimlerinin mimarın aldığı eğitim ve çalışma şekli hakkında yeterli bilgiyi edinmeleri durumunda, mimara hakkı olan rolü verebilecekleri düşünülebilir. Türkiye'deki ve uluslararası çaptaki hasar tespit çalışmalarında başka ne tür organizasyon biçimlerinin kurulabileceği üzerine mimarlık mesleğinin donanımları göz önünde bulundurularak yöntemler

kurgulanabilir. Bu tür bir çalışma, gerekecek farklı multi-disipliner organizasyonlarda meslek gruplarının doğru kullanılmasını sağlayabilir.

5. Sonuç ve Öneriler

Ülkemiz coğrafyasında önemli bir oranda donatısız yığma yapıım tekniği ile yapılmış yapı stoku bulunmaktadır. Deprem gibi yatay yüklere karşı dayanıksız olan bu yapılar, son yaşanan Kahramanmaraş depremlerinden sonra da ciddi hasar görmüş ve özellikle kırsal yörelerde can ile mal kayıplarına yol açmıştır. Mimarlar, deprem sonrası yığma yapıların hasarını tespit etmek için sahada incelemeler yapmışlardır. Binalarda oluşan çatlaklar, deformasyonlar, yıkılmalar ve diğer hasar belirtilerini gözlemleyerek yapıların durumunu analiz etmişlerdir. Tespit ettikleri hasarları belirli kategorilere göre derecelendirmişlerdir. Hasarın şiddetini, yapısal bütünlüğü etkileyen faktörleri ve potansiyel riskleri değerlendirerek, yapıların hangi hasar sınıfına dâhil olduğunu belirlemişlerdir. Mimarlar, hasarlı ve hasarsız yığma yapıların güvenlik durumunu değerlendirmişlerdir. Yapının can ve mal güvenliği açısından kullanılabilirlik durumunu analiz ederek, binanın ne kadar güvenli veya tehlikeli olduğunu belirlemişlerdir. Acil yıkılacak bir binanın çevreye tehlike arz edip etmeyeceği konusunda karar vermişlerdir. Araştırmacı mimarın genel gözlemi, kırsal bölgelerdeki yığma yapıların depreme dayanımlarının çoğunlukla dayanıksız olduğudur. Ülkemizin kırsal bölgelerinde yığma yapı stoku varlığını sürdürmektedir. Özellikle deprem bölgelerindeki yapı stoğunun en ekonomik ve en güvenli şekilde güçlendirilerek gelecekteki sismik hareketlere hazırlanması gerektiği söylenebilir.

Deprem sonrası hasar tespit çalışmalarında inşaat mühendisleri, diğer uzmanlarla birlikte çalışarak multi-disipliner bir yaklaşım sergilemişlerdir. Bu işbirliği, yapıların güvenliği ve gelecekteki deprem direncinin artırılması için önemlidir. Hasar tespit çalışmalarının büyük bir çoğunluğunun ilk etapta gözleme dayandığı, kısa bir meslek içi eğitim ve bilgilendirme ile hem mimar hem inşaat mühendisleri tarafından yapılabileceği görülmektedir. Aynı durum inşaat teknikerleri ve yapı öğretmenleri için de geçerlidir. Yapılan işin sorumluluğu tek bir mesleki gruba verilmeyerek, inşaat alanıyla ilişkili bu meslek gruplarının ortaklaşa çalışmalarının sağlanması, yalnızca inşaat mühendisi yönetiminde ekiplerin oluşmasının zorunlu olmayabileceğini gösterir. Ekip başlarının seçilmesindeki kriterler ise,

- Mesleki deneyimin süresi,
- Hasar tespit için çağırılan meslek grupları içinden ön lisans yerine lisans mezunu olmak,
- Daha önce hasar tespit çalışmalarına katılmış olmak şeklinde güncellenebilir.

Sonuçta, mimarlar, yukarıda sayılan kriterler konusunda özellikle de gözleme dayalı hasar tespit çalışmaları kapsamında ekip başı olarak da sorumluluk alabilecek kapasite ve mesleki bilgiye sahiptirler. Gelecekte yaşanabilecek hasar tespit çalışmalarında insan kaynaklarının daha verimli kullanılabilmesi için bu durum göz önüne alınabilir.

Ülkemizin deprem kuşağında olması sebebiyle yurt genelinde mimarlık eğitimi veren üniversite bölümlerinde hasar tespit ve afet öncesi dayanıksız yapı tespitinin yapılabilmesi için gerekli bilincin mimar adaylarına kazandırılması, ilgili bölümlere konuyla ilgili zorunlu dersler konulması gerekmektedir. Mimarlık bölümlerinde genel olarak depreme dayanıklı yapı tasarımıyla ilgili dersler bulunduğu bilinmektedir. Ancak bunun dışında, deprem öncesi ve sonrası için ilgili süreç bütünüyle ele alınarak afet süreci ve yönetimi hakkında kapsamlı dersler artırılmalı ve müfredat deprem sonrası da mimarların etkin olarak sahada görev yapmalarına olanak verecek şekilde geliştirilmelidir. Ülkemizin deprem kuşağında olduğu ve yıkıcı depremlerin devam edeceği göz önünde bulundurulduğunda, deprem öncesi ve sonrası süreçler ile ilgili zorunlu derslerin mimarlık bölümlerinde müfredata eklenmesi, ilgili yönetsel birimlerin mesleki donanımlar hakkında bilgi sahibi olması, mesleki alana gereken rolün verilmesi söz konusu olabilir.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Bu çalışmada, Malatya Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü koordinasyonunda hasar tespit çalışmaları kapsamında görevlendirilen Mimar Mehmet Onur Üstün ve İnşaat Mühendisi Kadir Bostancı'nın saha çalışması alan çalışması olarak seçilmiştir. Bu kapsamda Malatya ili hasar tespit çalışmaları koordinasyonunu sağlayan T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Afet Hasarları Tespiti Daire Başkanı Sn. Tuğrul Sezdirmez'e, T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Malatya

İl Müdürü V. Sn. Kâtip Çiçek'e, T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Artvin İl Müdür Yardımcısı Sn. Ender Öz'e ve yurt genelinde hasar tespit çalışmalarına katılan tüm saha ekiplerine teşekkür ederim. Saha çalışmalarını beraber yaptığım ekip arkadaşım İnşaat Mühendisi Sn. Kadir Bostancı'ya hasar tespit çalışmalarında gösterdiği özverili çalışmaları ve Çayırköy Mahallesi ihtiyar heyeti üyesi Celal Erol'a emekleri için çok teşekkür ederim. Bu makale, 6 Şubat 2023 depremlerinde yaşamını yitiren vatandaşlarımıza olan saygı ve anma duygularıyla yazılmıştır.

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

Yazar Katkısı ve Çıkar Çatışması Beyan Bilgisi

Makalede tüm yazarlar aynı oranda katkıda bulunmuştur. Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- AFAD. (2023). 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan) Depremleri Saha Çalışmaları Ön Değerlendirme Raporu, İçişleri Bakanlığı Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara.
- Akıncıtürk, N. (2003). Yapı Tasarımında Mimarın Deprem Bilinci, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 189-201.
- Ateş, T. ve Karataş L. (2023). 6 Şubat 2023 depreminden sonra hasar tespit çalışmalarında izlenen sorunlar ve çözüm önerileri. Erişim Adresi (20.07.2023): https://www.researchgate.net/profile/Lale-Karatas-2/publication/369733406_6_Subat_2023_Depreminden_Sonra_Hasar_Tespit_Calismalarinda_Izlenen_Sorunlar_ve_Cozum_Onerileri/links/64296d1e315dfb4ccec84ce7/6-Subat-2023-Depreminden-Sonra-Hasar-Tespit-Calismalarinda-Izlenen-Sorunlar-ve-Coezuem-Oenerileri.pdf,
- Ayyıldız Potur, A. ve Metin, H. (2021). Mimarlık eğitiminde depremin yeri ve depremin eğitsel boyutu: Küresel gündem ve Türkiye bağlamı üzerine bir değerlendirme. *Megaron*. 16(2), 223-254. doi: 10.14744/MEGARON.2020.94210. Erişim Adresi (17.08.3023): <https://megaronjournal.com/jvi.aspx?pdid=megaron&plng=eng&un=MEGARON-94210>
- Cansız, S. (2022). Türkiye'de Kullanılan Deprem Yönetmeliklerinin Özellikleri ve Eşdeğer Yatay Deprem Yüğü Hesabının Değişimi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 14(1), 58-71. doi: 10.29137/umagd.948025
- Çırak, İ. (2011). Yığma yapılarda oluşan hasarlar, nedenleri ve öneriler. *SDU International Technologic Science*. 3 (2), 55-60.
- ÇSB. (2023). Deprem bölgelerinde, 830 bin 783 binadaki 3 milyon 273 bin 605 bağımsız birimde hasar tespit çalışması yapıldı. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ankara. Erişim Adresi (20.07.2023): <https://www.csb.gov.tr/deprem-bolgelerinde-830-bin-783-binadaki-3-milyon-273-bin-605-bagimsiz-birimde-hasar-tespit-calismasi-yapildi-bakanlik-faaliyetleri-38439>
- Dallı, M. ve Soyluk, A. (2022). Ethical analysis of architecture on structural irregularities in major earthquakes in Turkey. *International Journal Of Disaster Resilience In The Built Environment*. doi: 10.1108/IJDRBE-01-2022-0012
- Grünthal, G. (1998). European macroseismic scale 1998. 9-20. Erişim Adresi (20.07.2023): <http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/1193/1281.European%20Macro-seismic%20Scale%201998.pdf?sequence=1>
- İlki, A., Demir C., Cömert M. ve Halıcı Ö. F. (2019). Betonarme ve yığma binalarda deprem kaynaklı hasarlar ve hasar tespiti. *Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Hasar Tespit Çalışmaları Eğitimi*. 140.
- İnan, N. ve Yıldırım, T. (2009). Mimari tasarım sürecinde disiplinlerarası ilişkiler ve eşzamanlı-dijital ortam tasarım olanakları. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergis*. 24 (4), 583-595.

- İncir, A., Doğan A, Duran A., İlki A., Yazgan U., Kocaman C., Demir C. (2016). *Depremi etkilediği betonarme ve yığma yapılarda hasar tespiti*, Ankara: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Yayınları. Erişim Adresi (20.07.2023): <https://istanbul.imo.org.tr/Eklenti/482,depremin-etkiledigi-betonarme-ve-yigma-binalarda-hasar-tespiti-imo-merkezpdf.pdf?0>
- Kara, H. (2009). *Tarihi Yığma Yapıların Taşıyıcı Sistemleri, Güvenliğin İncelenmesi, Onarımı Ve Güçlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 16.
- Karadoğan, S. (2007, Kasım). Malatya kenti ve yakın çevresi için olası doğal riskler ve afet yönetimi (GIS ortamında örnek bir uygulama). *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresinde sunulan bildiri*, KTÜ, Trabzon.
- Malatya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, (2023). İlçe haritası. Erişim Adresi (20.07.2023): <https://malatya.ktb.gov.tr/TR-58282/ilce-haritasi.html>
- MTA, (2023). Türkiye diri fay haritası serisi. Erişim Adresi (20.07.2023): https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/doc/diri_fay_haritalari/malatya.pdf
- Özgünler, M. (2017). Kırsal sürdürülebilirlik bağlamında geleneksel köy evlerinde kullanılan toprak esaslı yapı malzemelerinin incelenmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2 (2), 33-41. doi: 10.30785/mbud.353949
- Özkan Üstün, G. ve Dinç Kalaycı, P. (2023). Visibility and globalization levels of architectural firms under the influence of internet and internationalization: A speculative research. *Iconarp International Journal Of Architecture And Planning*, 11 (1), 498-511.
- Snøhetta. (2022). About Snøhetta. Erişim Adresi (20.07.2023): <https://snohetta.com/about>
- Şimşek, Ç. (2005). Kırsaldaki Yığma Yapılar ve Deprem Güvenliklerinin Sağlanmasındaki Sosyal ve Kurumsal Etmenler. *Yığma Yapıların Deprem Güvenliğinin Arttırılması Çalıştayı*, 17 Şubat, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 49-63.
- T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı, (2023). 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık ve Elbistan) Depremleri Saha Çalışmaları Ön Değerlendirme Raporu. Erişim Adresi (20.07.2023): https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Arazi_Onrapor_28022023_surum1_revize.pdf

Evaluation of the Role of the Architect through the Example of Damage Assessment Studies of Unreinforced Masonry Buildings in Çayırköy District of Malatya Province

Summary

Introduction

Two earthquakes with magnitudes of 7.7 and 7.6 occurred in our country on February 6, 2023, with epicenters in Pazarçık (Kahramanmaraş) and Elbistan (Kahramanmaraş). Both earthquakes were felt very strongly in the provinces of Kahramanmaraş, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Şanlıurfa and Elazığ, causing loss of life and property. The Malatya Çayırköy district, which is the field study of the article, is located on the southern strip as the East Anatolian Fault Line. After the earthquake disaster in Malatya, a team staff consisting of architects, civil engineers, construction teachers and construction technicians working in public institutions and organisations was assigned to assess the damage. Damage assessment studies were generally coordinated by the Ministry of Environment, Urbanisation and Climate Change in the province where the earthquake occurred. Personnel assigned to damage assessment studies, coming from many parts of the country, were divided into groups of two, and it was obligatory to have at least one chief civil engineer in each group. However, as can be seen from the field study in this article, when investigating the causes of most damage to masonry structures, it is necessary to reconsider the occupational groups that have a decisive role in the damage assessment teams. In this context, this article examines earthquake damage to unreinforced masonry buildings in Malatya province, Yeşilyurt district and Çayırköy district, sharing the experience of field work and investigating the role of architects in damage assessment studies. Masonry structures in our country are mostly built without reinforcement and it can be said that they are less durable in terms of material properties and seismic behaviour compared to other types of masonry structures. In most cases, the damage observed at the level of the wall can be in the form of cracks, collapse, deformation, plaster spalling. Cracking can occur due to the stresses in the building materials during an earthquake. Cracks reduce the strength and durability of the wall. Masonry walls can be completely or partially destroyed during an earthquake. Earthquake vibrations can cause deformation of unreinforced masonry walls. Plasters can be poured or separated. Plaster is a thin layer covering the wall surface and can be damaged by jolts. Unreinforced structures have a low resistance to earthquakes; therefore, such damage is more likely unless measures such as structural reinforcement methods and reinforcement additions are taken. There are two types of damage detection methods, inside and outside the building. Earthquake damage levels of masonry structures can be examined in four categories. Light damage occurs when masonry structures take limited damage. At this level of damage, cracks, plaster spills and slight deformations may occur in the structure. The load-bearing walls of the structure are generally not affected and the structural integrity is mostly preserved. In moderate tremors, larger cracks in walls, plaster spills, bending, deformations, and displacements may occur. This causes moderate damage. In severe shaking, masonry structures can be severely damaged. At this level of damage, large cracks, breaks, collapses, and major deformations may occur in the walls. The structural system of the building may be severely damaged and structural integrity may be seriously lost. Finally, severe earthquakes can completely destroy masonry structures. In this case, the walls collapse and the structural integrity is literally lost. The European Macroseismic Scale-EMS is a guide to classify damage levels globally. EMS includes 5 degrees. Masonry structures are usually classified as Grade-1 when there is no or little damage observed. There are damages such as thin cracks on the wall surfaces, slight plaster losses, or the falling of the building material forming one or two load-bearing walls. In the case of more obvious cracks, loss of plaster, collapse of some of the building materials forming the load-bearing wall, or cracks appearing on many walls in the masonry structure, a Grade-2 classification is made. Pieces of debris can be seen in the chimneys. However, the structural integrity is still preserved. In masonry, it is defined as Grade-3 when there are more serious and continuous cracks, large plaster loss, a certain number of falling of the materials forming the load-bearing wall, or wall weathering. Structural integrity may be affected, and there may be separations in roof coverings, but there is usually no risk of complete collapse. Severe damage is defined by Grade-4. Masonry structures can have serious damage such as significant cracks,

wall separation, falling of the materials that make up the load-bearing wall, or collapse of sections. The structural integrity of the building may be greatly affected and some sections may collapse completely. When destructive damage is seen, it is classified as Grade-5 (Grünthal, 1998). In the damage assessment studies carried out by the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change in our country, EMS was also used as a guide in the 'Earthquake-Related Damages and Damage Determination Guide in Reinforced Concrete and Masonry Buildings', which was sent to guide the teams to work in the field. In this guide, Type 0 damage is defined as no damage detected in structural elements. Type A damage is defined as when slight damage is detected in the elements of the masonry structure. Type B damage refers to the situation in which moderate damage is detected in the elements of the masonry structure. Type C damage refers to the situation in which serious damage is detected in the elements of the masonry structure. Type D damage refers to the situation in which the masonry structure has completely collapsed or collapsed to a large extent.

Material and Method

Between March 9, 2023, and March 23, 2023, damage assessment studies in Malatya province were started by the researcher architect. The damage assessment study carried out between March 10 and March 16 in Malatya province Yeşilyurt district Çayırköy Mahallesi is mainly on masonry structures. The "Guidelines for Earthquake-induced Damage and Damage Assessment in Reinforced Concrete and Masonry Buildings" sent by the Ministry of Environment, Urbanisation and Climate Change were used in the damage assessment studies with three scales (low, medium and severe damage scales) for external observation and five scales (0, A, B, C, D type damage scales) for internal observation. The method developed by İlki (2016) for damage analysis from the inside of the building is discussed for the way to follow in damage assessment. In a two-person team, the method followed by the civil engineer, who is the leader of the team, and the architect, who is a member of the team member, is not different from each other. All structures were studied together simultaneously; and decisions were made together. Instead of task sharing, the same work was concluded together. Instead of dividing tasks, the same work was completed together. Two-person teams were formed in the provincial directorates. One of the team members had to be a civil engineer. The types of damage were determined according to the observations made from the outside and inside the building. The assigned teams finalised their findings on the buildings with the codes of undamaged, slightly damaged, moderately damaged, heavily damaged and urgently demolished buildings.

Findings and Discussion

As a result of the damage assessment studies, the types of damage found in the masonry buildings in the Çayırköy district are listed. The damage assessment studies were not carried out for an academic study, but were subject to an intensive programme that had to be completed in a short time. Therefore, the examples used in the field study are limited to the data that could be collected. One example is given for each type of claim. In addition, information is provided on the decision-making mechanisms used in the damage assessment of the samples. In the undamaged sample from Malatya province, Yeşilyurt district, Çayırköy district, no damage was found inside or outside the building, the integrity of the building was maintained and the structure was not damaged by the earthquake. The structural integrity of the building was maintained during the earthquake and there were no cracks or collapses in the walls. In the damage assessment application, the green building is marked with the undamaged code. In the example of Type A damage, the size, length and depth of the cracks observed in the structure have been taken into account. These cracks are usually classified according to the severity of the damage, followed by appropriate repair or reinforcement. The width of the cracks detected in the Type B damage example was between 1 mm and 5 mm, and the structural elements showed more severe signs of damage compared to the Type A damage. In the case of type C damage, it is very important to identify and investigate the cracks that occur in the structure. In this type of damage, cracks often appear in whole or large areas of the walls, and continuous cracks may extend deep into the walls. In the example of Type D damage, the load bearing walls are broken, collapsed or overturned. Collapsed or overturned walls can cause large voids and collapses in the structure. There may also be severe deformation of the structural members. Such structures should be demolished immediately as they pose a danger to the lives and property of people living nearby. All the samples

examined in Malatya include damage assessments based on observation. Therefore, there is no situation in which the architectural profession could be inadequate in determining the extent of damage. Architects can also be in the position of 'leader' or 'manager' of the teams to be set up. However, the need to include a civil engineer in each team shows that the professional equipment of the architect is not taken into account in the decision-making mechanisms. Benefiting from the architect's experience in designing the organisational process in multidisciplinary studies, and providing the opportunity to be the 'team leader' and 'manager' at the same level as the civil engineer, will add value to the damage assessment studies.

Conclusions and Recommendations

As a result, architects have the capacity and professional knowledge to take responsibility as team leaders in damage assessment studies. This situation can be taken into account to make more efficient use of human resources in future damage assessment studies. Considering that our country is located in an earthquake zone and that devastating earthquakes will continue to occur, it may be possible to include compulsory courses on pre- and post-earthquake processes in the curriculum of architecture departments, to provide the relevant administrative units with information on professional equipment, and to give the necessary role to the required professional field.

