

## Deprem Risk Azaltma Yönetimi ve Mevcut Bina Stoku Envanter Çalışmaları

Kürşat Esat Alyamaç<sup>1</sup>

### Özet

Türkiye, yaşadığı afetler içerisinde en fazla depremlerden etkilenmiştir. Cumhuriyet tarihi boyunca en çok can ve mal kaybına neden olan afetler, yıkıcı depremlerdir. Deprem risklerinin azaltılması, Türkiye afet yönetiminin en önemli bölümlerinden biridir. Deprem risklerinin temel unsuru, deprem dayanımı düşük veya yetersiz bina stokudur. Deprem risklerinin azaltılması için mevcut bina stokunda temel olarak üç faaliyet yürütülmelidir: Bunlar; deprem dayanımı yetersiz olanların kontrollü olarak yıkılması, deprem dayanımı düşük olanların güçlendirilmesi ve deprem dayanımı yeterli olanlarda da yapısal olmayan hasarlar için tedbirler alınması olarak ifade edilebilir. Bu çalışmaların yürütülmesi için mevcut bina stoku envanterinin bilinmesi gerekmektedir. Türkiye’de maalesef bu bilgilerde önemli eksiklikler vardır. Bu konuda öncelikli yapılması gereken çalışmalar, Yapı Stoku ve Bina Stoku Envanteri Oluşturma Standartlarının hazırlanması gerekmektedir. Daha sonra bu çalışmada ilk defa önerilen, Yapı Envanteri İçerik Sınıflandırma Sistemine göre kurum ve kuruluşların kendi bünyelerindeki yapı stoku envanterlerini sınıflandırmaları öncelikli faaliyet olmalıdır. Bu çalışmaları takiben, bir şehirdeki her yerleşim bölgesi için bina stoku envanteri oluşturulmalıdır. Bu envanter sayesinde risk analizleri yüksek doğruluklu yapılabilir ve deprem riskleri önemli ölçüde azaltılabilir. Sonuç olarak, bina stoku envanteri hem deprem risk azaltma çalışmaları hem de hasar tespit çalışmaları için etkin faydalar sağlayacaktır.

### 1. Giriş

Afete dirençli dünya, afete dirençli Türkiye, afete dirençli yerleşimler oluşturmak, tek bir formülle çözülebilecek bir problem değildir. Her ülkenin, her bölgenin, her şehrin hatta bir şehrin farklı yerleşim bölgelerinin

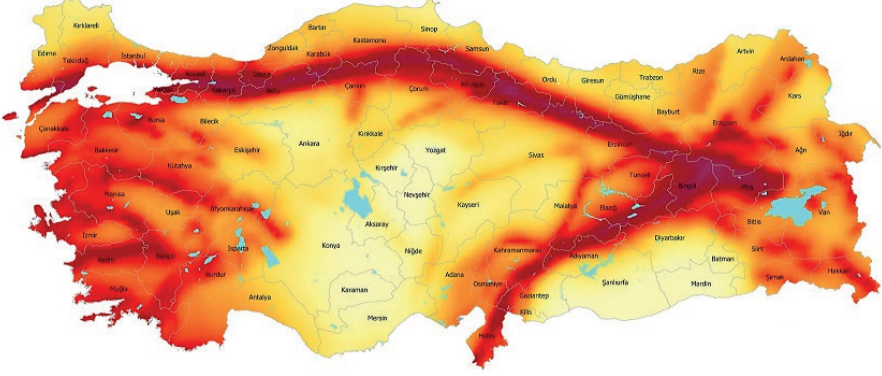
1 Prof. Dr., Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, kcalayamac@firat.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3226-4073

birbirilerine belki benzer ama kesinlikle aynı olmayan afet şartları vardır. Bu şartlar dikkate alınarak, akademik tabanlı geliştirilecek çözüm önerileri ortak akıl ile ortaya konulduğunda, ortaya konulan bu çözüm planı kararlı ve sarsılmaz bir irade ile uygulandığında ve en önemlisi uygulamanın sürdürülebilirliği sağlandığında afete dirençli yerleşimlere ulaşabilmek mümkün olacaktır. Tek başına uygun bir çözüm yönteminin, tek başına bu yöntemi uygulamanın, sürdürülebilir bir sistem kurulmadan başarılı olamayacağı aşikârdır.

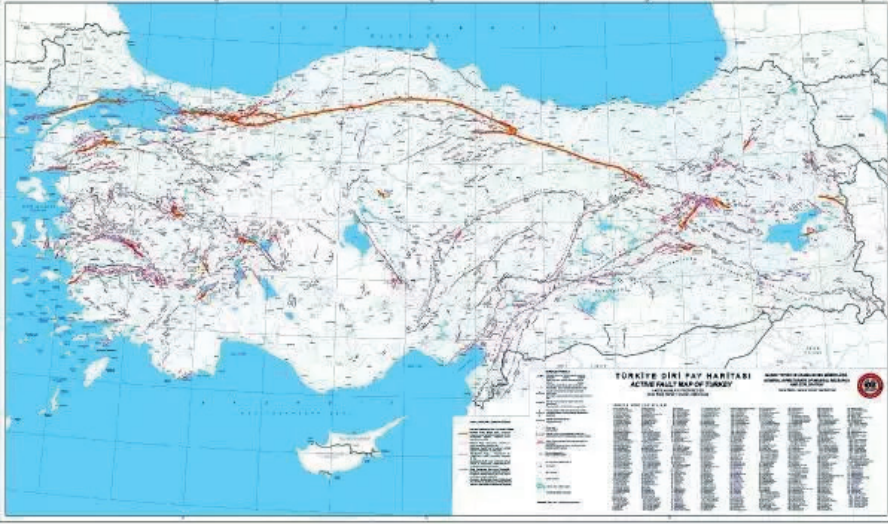
Afetlerle mücadelede etkili başarının temel şartı, öncelikle mücadele sistematığının, modelinin ve hiyerarşisinin açıkça ve anlaşılır bir şekilde ortaya konulmasıdır. Bu bağlamda Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) liderliğinde İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) hazırlanmıştır [1]. İRAP'lar, afet risklerinin azaltılması anlamında bir ülkenin yapabileceği en önemli adımlardan biridir. İRAP'lar sayesinde her şehrin afet riskleri belirlenmiş, mevcut durum analizleri yapılmış, afet risklerinin azaltılması için, amaçlar, hedefler ve eylemler ortaya konulmuştur [2]. İRAP'ların dinamik bir yapıya kavuşarak, sürekli kendilerini yenilemeleri ve sürdürülebilir olmaları için ise izleme ve değerlendirme sistemi geliştirilmiştir. Türkiye'nin tüm şehirlerinin genel görünüşü ortaya çıkınca bir üst plan olan Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP) ortaya konulmuştur [3]. Türkiye'de risk azaltma çalışmalarının önemli yol aldığı, akademik tabanlı risk belirleme kültürü oluştuğunu ve ilerlediğini ifade etmek yerinde olacaktır. Risk azaltma sürecinin ilk adımının varlığı çalışmaların başarıya ulaşma ihtimalini oldukça güçlendirmektedir.

Afetler, doğa kaynaklı ve insan kaynaklı olarak genel bir sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. Bu sınıflandırma içerisinde otuzu aşkın afet türü yer almaktadır. Ancak bunlar içerisinde Türkiye'de en çok can kaybına sebep olan, en büyük ekonomik kayıpları oluşturan afet türü, deprem olarak karşımıza çıkmaktadır. 1900 yılından günümüze kadar meydana gelen yıkıcı depremler göz önüne alındığında, Türkiye 4. sırada yer almaktadır. İstatistikler Türkiye'de neredeyse her 5 yılda birçok sayıda can kaybı ve büyük ekonomik kayıplara sebep olan depremler meydana geldiğini göstermektedir [4]. Dolayısıyla Türkiye'nin bir deprem ülkesi olduğu ifade etmek çok yerinde olacaktır. Her ne kadar Türkiye coğrafyasının farklı bölgelerinde deprem tehlike düzeyi farklı olsa, hem yapısal ve hem de yapısal olmayan riskler dikkate alındığında, Türkiye'nin her şehrinin deprem tehlikesi ile karşı karşıya olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut deprem tehlike haritası (Şekil 1) ve mevcut diri fay haritası (Şekil 2) dikkatle incelendiğinde, meydana gelen yıkıcı depremlerin en güvenli gibi görünen yerleşim yerlerinde bile neden yüksek derecede hissedildiği anlaşılacaktır. Bu nedenle 81 İlin İRAP'ları

incelendiğinde gerek taşıyıcı gerekse taşıyıcı olmayan elemanların oluşturacağı deprem riski nedeniyle depremin tüm iller için afet riski oluşturduğu ifade edilmiştir [5].



Şekil 1. Türkiye Deprem Tehlike Haritası [6]



Şekil 2. Türkiye Diri Fay Haritası [7]

Bir afeti büyük, etkili ve yıkıcı yapan en önemli parametre can kaybı sayıdır. Ekonomik kayıplar telafi edilebilir ancak can kayıplarının telafisi mümkün değildir. Bu nedenle, deprem risklerinin azaltılması söz konusu olduğunda tek, temel ve kaçınılmaz kavram “depreme dayanıklı bina” olarak ortaya çıkmaktadır. Risk analizi ve risk azaltma çalışmaları için gerekli olan ortak veri ise bina stoku envanteridir. Bu çalışmada, risk azaltma yönetimi,

bina stoku envanteri çalışmaları tabanlı incelenmiş, değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

Afetlerle mücadele ve risk azaltma çalışmalarında en önemli hususlardan biri de teknik ortak bir dilin kullanılmasıdır. Bunun sağlanması için bu bölümün alt başlıklarında gerekli tanımlar ve kavramlar açıklanmıştır.

### 1.1. Tanımlar

Afet ile ilgili tanımlar için AFAD'ın yayınladığı “Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğünden” faydalanılmıştır [8].

**Afet Riski:** “Belirli bir tehlikenin, gelecekte belirli bir zaman süresi içinde meydana gelmesi hâlinde, insanlara, insan yerleşmelerine ve doğal çevreye, bunların zarar veya hasar görülebilirlikleri ile orantılı olarak oluşturabileceği kayıpların olasılığı. Riskten veya kayıp olasılığından bahsedebilmek için belirli büyüklükteki tehlike veya olayın varlığı ve bundan etkilenebilecek değerlerin mevcudiyeti ile bu değerlerin tehlike veya olaydan etkilenme oranları veya zarar görülebilirliklerinin tahmin edilebilmesi gerekmektedir [8].”

**Afet Tehlikesi:** “Can ve mal kayıpları ile fiziksel, sosyal, ekonomik, politik ve çevresel kayıp ve zararlara yol açan doğa, teknoloji ve insan kaynaklı olayın belirli bir yerde ve zaman aralığında olma olasılığı. Afet tehlikelerini kökenlerine göre; deprem, sel, kuraklık, heyelan, volkan patlaması gibi doğal; endüstriyel, nükleer ve büyük taşımacılık kazaları gibi teknolojik; savaş, terör olayları, iç çatışmalar gibi insan kaynaklı tehlikeler olarak ayırmak mümkündür. Bununla beraber depremler, seller, volkan patlamaları, fırtına ve tayfunlar gibi ani gelişen tehlikeler veya kuraklık, erozyon, küresel iklim değişiklikleri gibi yavaş gelişen tehlikeler olarak da tasnif edilebilmektedir. Afet tehlikesi, konuma bağlı olup içinde bulunulan yere, bölgeye veya ülkeye göre değişmektedir. Ayrıca, tehlikenin (örneğin depremler) büyüklüğü, tekrarlanma süresi ve olası etkileri de konuma bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle afet tehlikesinin ülke, bölge, il veya yerleşme ölçeğinde belirlenmesi, önleme ve zarar azaltma çalışmalarının temelini oluşturur. Matematiksel olarak tehlike belirli büyüklükteki bir olayın, belirli bir yörede ve belirli bir zaman aralığında olma olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Afet tehlikesini, büyüklüğü, oluş şekli, tekrarlanma süresi, etki alanı, belirli bir süre içindeki olma olasılığı gibi ölçülebilir parametrelerle tanımlamak gerekir [8].”

**Bina:** “İnsanların oturma, çalışma, eğlenme, dinlenme, ibadet etme gibi çeşitli eylem ve işlevleri karşılamak amacıyla yapı elemanları kullanarak inşa ettikleri, üstü örtülü, kapalı ve içi kullanım amacına uygun tasarlanmış yapıların tümü. Binalar, ahşap, kerpiç, kâgir (yuğma), betonarme, çelik gibi yapı malzemeleri kullanılarak inşa edilebilir [8].”

**Bina Stoku:** “Hâlihazırda içinde oturulan, yaşanılan evler, iş yerleri ve onların müstemilatı ile bunların adedi [8].”

**Hasar:** “Fiziksel olarak bir şeyin (bina, tünel, araba, gemi ve uçak gibi) değerinin azalması, kullanılmaz hâle gelmesi veya normal işlevliğini kaybetmesi durumu [8].”

**Hasar Tespiti:** “Bir afetin neden olduğu fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevresel hasar, zarar ve kayıpların teknik ekiplerce belirlenmesi işlemi [8].”

**Yapı:** “Karada ve suda, daimi veya geçici, resmî ve özel, yeraltı ve yer üstünde inşa edilen sabit veya hareketli tesis [8].”

**Yapı Envanteri:** “Mevcut her tür yapının adedi, yapı malzemeleri, yapı sistemi, yaşı gibi özelliklerin belirlenmesi için yapılan tespit ve kayıt işlemi sonucunda oluşturulan bilgilerin tümü [8].”

**Zarar:** “Doğa, teknoloji ve insan kaynaklı olayların neden olduğu fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıpların tümü [8].”

Bir bölgede afet tehlikesi bulunabilir ancak o bölgede yapı yoksa ve canlı yaşamıyorsa risk sifira yakındır. Sıfır olmamasının nedeni afet anında bölgede canlılar olma ihtimalidir. Dolayısıyla deprem tehlikesini bir risk haline getiren temel unsur canlıdır, candır. Yıkıcı depremler sonrası can kayıplarının olmaması veya en aza indirilmesi riski çok büyük oranda azaltacaktır. Can kayıplarının azalması ile riskin azalması doğru orantılı olduğuna göre deprem riskinin azaltılmasındaki temel unsur ise binalardır. Binaların deprem dayanımlarının yüksek olması, riski minimize edecektir.

Deprem mevzu bahis olduğunda, yapı ile bina kavramlarını da çok dikkatli kullanmak gerekir. Konut, işyeri, yol, baraj, köprü, elektrik direği, tünel, doğal gaz boru hattı vb. gibi tesislerin hepsi yapı olarak ifade edilir. Ancak bina, konut veya konut/iş yeri şeklinde, barınma için kullanılan tesislerdir. Depremlerden sonra can kayıplarının neredeyse tamamının meydana geldiği yapılar, binalardır. Günümüzde artık veri, paradan daha kıymetli bir değerdir. Elbette tüm yapı stokunun envanterinin Türkiye'nin elinde olması kıymetlidir. Ancak öncelikli olarak bina stoku envanterinin oluşturulması acil seviyede önemlidir.

## 1.2. Deprem Risk Azaltma ve Yapı Stoku Envanteri Kavramları

Türkiye'nin 11. Kalkınma Planında “Afet Yönetimi” önemli bir başlık olarak yer almaktadır. Afet yönetiminde Türkiye'nin amacı, “Afetlere karşı toplumsal bilincin artırılması, afetlere dayanıklı ve güvenli yerleşim yerlerinin oluşturulması ve risk azaltma çalışmaları yapılarak afetlerin neden olabileceği

*can ve mal kaybının asgari düzeye indirilmesi temel amaçtır”* şeklinde ifade edilmiştir [9]. Afet yönetiminde can kayıplarının mümkünse olmaması ve ekonomik kayıpların en aza indirilmesi için risk azaltma çalışmalarının çok önemli olduğu artık dünyaca kabul görmektedir.

Deprem, Türkiye'nin maruz kaldığı en yıkıcı afet olması nedeniyle deprem risk azaltma çalışmalarının ayrıca planlanması büyük önem taşımaktadır. Bir olayda riskin azaltılabilmesi için öncelikle riski meydana getiren sebeplerin doğru belirlenmesi gerekir. Türkiye’de deprem riskinin neredeyse tamamının sebebi, deprem dayanımı yetersiz binalardır. Zemin koşulları elbette deprem etkisine maruz kalan bir binanın davranışı üzerinde önemlidir ancak bir binanın yıkılarak can kaybına neden olması asla kabul edilemez. İlgili yönetmeliklere ve standartlara uygun projelendirilmiş ve inşa edilmiş bir bina, her ne kadar tahmin edilemeyen ve hesap değerlerinden daha büyük etkilere de maruz kalsa ağır hasar görebilir ancak yıkılarak göçmesi ve can kaybına sebep olması, yüzde birin altında çok düşük bir ihtimaldir, hatta hiç beklenmeyen bir durumdur. Çünkü binaların taşıyıcı sistemlerinin ve elemanlarının hesapları yapılırken hep güvenli tarafta kalınan sayısal değerlerle tasarımlar yapılır. Ama kitaptaki bu duruma rağmen maalesef yıkıcı depremler mevcut durumun böyle olmadığını gösteriyor. Cumhuriyet kurulduğu günden bugüne yıkıcı depremlerden sonra hazırlanan teknik raporlar incelendiğinde, maalesef hasar ve yıkım sebeplerinin neredeyse aynı olduğu görülmektedir. Hasarların temel nedenleri; standart ve yönetmeliklere uygun proje hazırlanmaması ve yerinde binanın kurallara uygun inşa edilmemesidir. Dolayısıyla Türkiye’de mevcut ve yeni inşa edilecek bina stoku ile ilgili risk azaltma anlamında önemli stratejiler ortaya konulmalıdır.

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri sonrası Türkiye Büyük Millet Meclisinde depremle ilgili bir araştırma komisyonu oluşturulmuş ve detaylı bir rapor hazırlanmıştır. Bu raporda da bina stoku envanterinin önemine vurgu yapılmış ve nitelikli bir bina stoku envanterine sahip olunması gerektiği ifade edilmiştir [10].

Türkiye’de yapı stoku envanteri uzun vadeli planlanması gereken bir çalışmadır ancak bina stoku envanterinin oluşturulması acil ve kısa vadede yapılmak zorundadır. Envanter çalışmaları sadece yapı tipine ait sayısal veri olarak yorumlanmamalıdır. Envanter konusu Bölüm 4’te detaylı olarak açıklanmış ve yeni bir model önerilmiştir.

## 2. 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri

Türkiye yaşadığı her yıkıcı depremin en büyüğü olduğunu düşünürken maalesef bir sonraki daha derin acılara daha büyük kayıplara neden olmuştur. 27 Aralık 1939'da Erzincan Depreminde, Erzincan ile beraber Tokat, Amasya, Sivas, Giresun, Gümüşhane ve Ordu İllerinde de ağır can ve mal kayıpları meydana gelmiştir. Erzincan nüfusu dikkate alındığında neredeyse her dört vatandaşımızdan biri hayatını kaybetmiştir [11].

1943 Ladik Depremi ve 1944 Bolu-Gerede Depreminde yine binlerce vatandaş hayatını kaybetmiştir [12, 13]. Depremler bunlardan sonra da adeta durmak bilmemiştir. 1966 Varto Depremi, 1975 Lice Depremi ve 1976 Çaldıran Depremleri yıkıcı bir şekilde meydana gelmiş her birinde binlerce can kaybı yaşanmış, ağır maddi ve manevi kayıplar meydana gelmiştir [14-16].

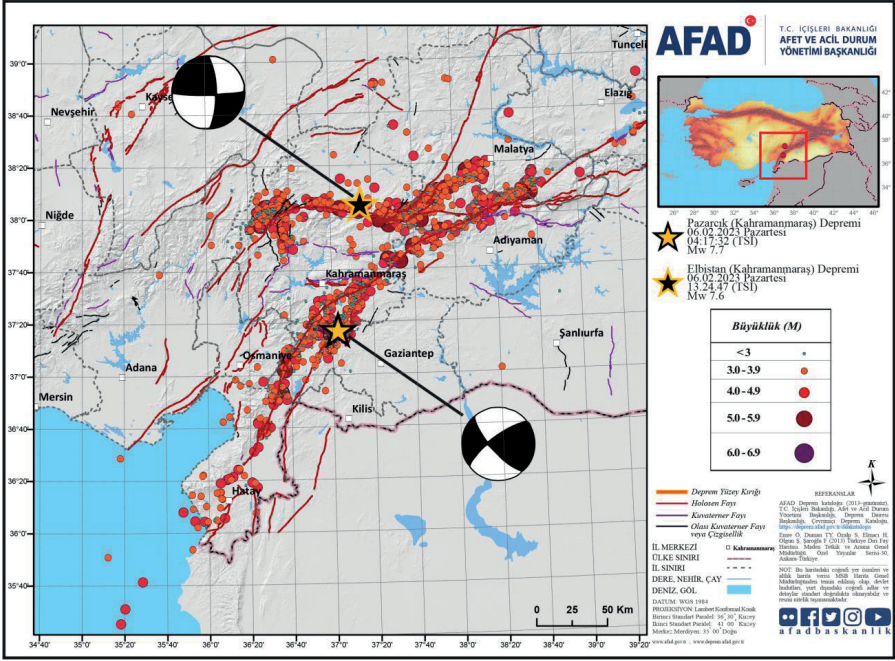
Türkiye'nin hafızasında tüm bu depremlerin acıları ve kayıpları daha tazeliğini korurken, olmaz denilen oldu ve 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi ve üç ay sonra ardından 12 Kasım 1999 Düzce Depremi meydana geldi [17]. Artık Erzincan Depremi adeta hafızalardan silinmiş ve Marmara Depremlerinin kâbusu yerleşmişti. Her yıl 17 Ağustos'ta, tv programları, röportajlar, sosyal medya paylaşımları, “Unutmadık”, “Unutturmayacağız” mesajları ile yankılanıyordu. Bu depremlerden sonra muhakkak ki önemli dersler alındı, kıymetli çalışmalar ve uygulamalar ortaya konuldu. 6 Şubat 2023'e kadar can ve mal kayıplarının olduğu depremler yaşamaya devam edildi. 2003 Bingöl Depremi, 2011 Van Depremleri, 2020 Elazığ-Sivrice Depremi ve 2020 Seferihisar Depremlerinde can kayıpları meydana gelmişti ama hâlâ 1999 yılı akla geldiğinde bu depremler için “ucuz atlattık” deniliyordu [18]. Ancak 6 Şubat 2023'te aynı gün içerisinde meydana gelen iki yıkıcı deprem adeta Türkiye'nin hafızasına yeni bir tarih kazıyordu. Türkiye'nin Cumhuriyet tarihi boyunca meydana gelen yıkıcı depremlerden ve 1999 Marmara Depremlerinden sonra Türkiye hem vatandaş ve hem de kamu olarak, deprem risk azaltma çalışmalarına vermiş olduğu önemin karnesini, 6 Şubat 2023 öğleden sonra almıştı.

Türkiye, “Unutmadım” ifadesinin, yılda bir defa yapılan “Unutmadık” sosyal medya paylaşımlarının, *hatırlamak olmadığımı* anlamıştı. Türkiye, *hatırlamanın*; adım atmak olduğunu, başlamak olduğunu, kararlı çalışmalar olduğunu, mevzu bahis deprem ise bilim ve tekniğin dışında hareket etmemek gerektiğini, yapısal güçlendirmenin faydalı bir şey olduğunu, yapı ve bina stoku envanterlerinin en kısa zamanda *nitelikli envanter düzeyinde* çıkarılması gerektiğini, TOKİ'nin (Toplu Konut İdaresi Başkanlığı) tünel kalıp sistemi ile inşa ettiği gibi deprem dayanımı yüksek yapılar inşa etmenin mümkün

olduğunu, kaçak bina ve izinsiz ilave katların yapılmaması ve yaptırılmaması gerektiğini, zemine uygun bina inşa edilmesi gerektiğini, deprem risk azaltma faaliyetleri kapsamında AFAD tarafından yayınlanan İRAP ve TARAP'ların ne kadar kıymetli olduğunu, depremin veya binanın değil insanın kendine zarar verdiğini, vatandaş nezdinde bireysel menfaatler ön planda tutulduğu sürece hem bireyin hem de milletin büyük zarar göreceğini, depremin sadece bir iç güvenlik meselesi değil hem iç hem de dış güvenlik meselesi haline gelebildiğini, afetlerle mücadelenin bir vatan meselesi olduğunu, afet yönetiminin aynen afetten önce planlandığı gibi işin uzmanları tarafından yönetilmesi gerektiğini ve bir daha aynı acı ve kayıpların yaşanmaması için somut, katı, uygulanabilir ve sürdürülebilir kararlar alınarak afetlerle adeta ÇANAKKALE RUHUYLA mücadele edilmesi gerektirdiği olduğunu anlamıştı.

06.02.2023 Pazartesi günü, Türkiye saati ile 04:17'de ve aynı gün saat 13:24'de merkez üssü Pazarcık/Kahramanmaraş ve Elbistan/Kahramanmaraş olan sırasıyla büyüklükleri Mw 7.7 ve Mw 7.6 iki büyük deprem meydana gelmiştir. 7.7 büyüklüğündeki deprem yerin 8.6 km derinliğinde, 7.6 büyüklüğündeki deprem yerin 7 km derinliğinde meydana gelmiştir [19]. İki ana şoktan itibaren yaklaşık ilk 72 saat içerisinde 1300'e yakın deprem kaydedilmiştir (Şekil 3). Ana şoklardan kısa bir zaman sonra, 20.02.2023 günü, Türkiye saati ile 20:04'te merkez üssü Yayladağı/Hatay olan Mw 6.4 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem daha meydana gelmiştir. Yerin 21.73 km derininde meydana gelen bu depremin en yakın yerleşim birimi olan Hatay ilinin Yayladağı ilçesine bağlı Sebenoba köyüne uzaklığı 1.02 km'dir [20]. Dünya tarihinde eşine az rastlanacak bir deprem zinciri meydana gelmiştir. Aynı gün yeryüzüne çok yakın iki yıkıcı deprem, sonrasında binlerce artçı sarsıntı oluşmuş ve yaklaşık iki hafta sonra bir yıkıcı deprem daha meydana gelmiştir.





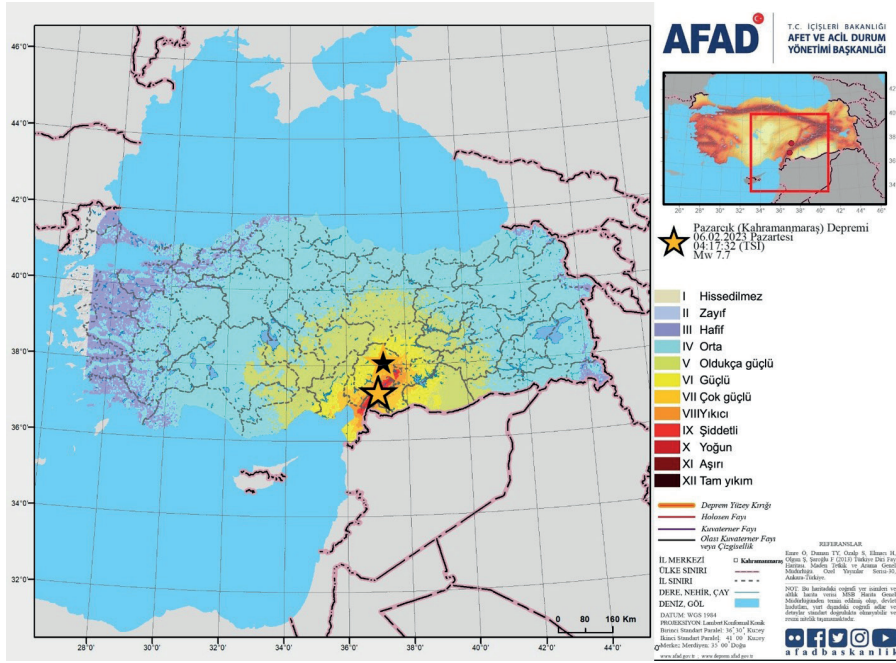
*Şekil 3. 06 Şubat 2023 Pazarçık (Mw 7.7) ve Elbistan (Mw 7.6) depremleri ve artçı şok aktivitesi [19]*

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri, sonrasında yaşanan süreç, alanda yapılan çalışmalar ve yürütülen faaliyetler hassasiyetle incelenmeli, kayıt altına alınmalı, muhafaza edilmeli ve analiz edilerek, mevcut afet yönetimi stratejileri geliştirilmelidir. Bu bölümde araştırmacılar için faydalı olacağı düşünülen, AFAD'ın koordinasyonunda yürütülen faaliyetlerin genel bir derlemesi ve değerlendirmesi yapılmıştır.

Yıkıcı depremlerden sonra uzun süre devam eden ve çok sayıda meydana gelen artçı depremler hem insanları psikolojisini olumsuz etkilemekte hem de binaların hasarlarının ilerlemesine yol açmaktadır. 6 Şubattan, 15 Ağustos 2023'e kadar 46.000'in üzerinde artçı deprem kaydedilmiştir [21]. Aynı gün, iki yıkıcı depremin olmasının olumsuzluğu bu yoğun ve güçlü artçı depremlerle kat kat artmıştır.

6 Şubat ve sonrası depremlerden Türkiye'de, Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa olmak üzere, 11 şehir doğrudan etkilenmiştir. Ancak bunların içerisinde Hatay, Kahramanmaraş, Malatya ve Adıyaman'da yoğun yıkım ve can kaybı yaşanmıştır. Yani yıkıcı depremler yaklaşık 120.000 km<sup>2</sup> bir alanda yaşayan yaklaşık 14 milyon vatandaşı doğrudan etkilemiştir. Bu

etki Mercalli Şiddet Ölçeğine göre değerlendirildiğinde; 7.7 büyüklüğündeki depremin şiddeti **XI** (onbir), 7.6 büyüklüğündeki ikinci depremin şiddeti ise **X** (on) olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, yıkıcı depremlerin yakın olduğu bölgelerde adeta tam yıkım anlamına gelmektedir. Şekil 4'de depremlerin şiddetlerinin yerleşim birimlerine etkisi görülmektedir [21].



Şekil 4. Pazarcık Depreminin Mercalli Şiddet Ölçeğine göre şehirlere etkisi [19]

7.7 büyüklüğündeki depremin etkin süresi **65 saniye**, 7.6 büyüklüğündeki ikinci depremin etkin süresi ise **45 saniye** olarak ölçülmüştür. Bu süreler boyunca binalar güçlü sarsıntılara maruz kaldıklarında deprem dayanımı yetersiz binaların göçmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Deprem sadece Türkiye ile sınırlı kalmamıştır. Suriye, Irak, İran, Lübnan ve Mısır'da da hissedilmiştir. Suriye'de 10.000'e yakın can kaybı ve binalarda büyük yıkımlar meydana gelmiştir. Lübnan'da hasar gören binalar bulunmaktadır. Ancak Türkiye, 50.000'i aşkın can kaybı ve 100.000'i aşkın yaralı ile çok büyük kayıplar yaşamıştır. Depremin yeryüzünde bıraktığı izler, büyüklüğü anlamındaki gerçekleri gözler önüne sermiştir. Yıkıcı depremler demiryolu raylarını adeta bir tel gibi bükmüş (Şekil 5), karayollarını kullanılamaz hale getirmiştir (Şekil 6). Deprem dayanımı yetersiz binalar ise adeta bir moloz yığını haline gelmiştir (Şekil 7).



*Şekil 5. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri kaynaklı demiryolu hasarı*



*Şekil 6. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri kaynaklı karayolu hasarı*



*Şekil 7. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri kaynaklı bina hasarları*

Böylesine büyük bir afetin sadece ulusal kamu imkânları ile yönetilmesi elbette mümkün değildir. Türkiye acil durumun ve krizin büyüklüğünü 6 Şubat 2023 sabahı erkenden belirlemiş ve uluslararası yardım çağrısında bulunmuştur. Bu arada, 81 ilin tamamından gerek kamu çalışanları, gerekse sivil toplum kuruluşları (STK) ve bireysel gönüllüler depremden etkilenen yerleşim yerlerinin yardımına koşmuştur. 10.000'i aşkın arama kurtarma personeli 90 farklı ülkeden yardım çalışmalarına katılmıştır. Türkiye'nin 20.000'i aşkın ulusal arama kurtarma personeli de enkazların altında tek bir canlı kalmayana kadar üstün bir mücadele sergilemişlerdir [21].

Afet yönetimi, mevcut afet ile ilgili birçok faaliyetin eşzamanlı ve tüm paydaşların aktif bir şekilde katılımıyla olabildiğince hızlı yapılması sanatıdır. Kahramanmaraş Depremlerinden, 11 şehir, 101 ilçe, 7964 köy, mahalle ve belde etkilenmiştir. Özellikle 62 adet İlçe sınırları içerisinde yoğun yıkımlar meydana gelmiştir. Depremin hemen sonrasında; arama kurtarma, beslenme, geçici barınma, enkaz kaldırma, asayiş ve güvenlik, personel planlaması, gönüllü planlaması, ulaşım, tahliye, acil yardım, sağlık, nakdi yardımlar, din

hizmetleri, temizlik ve çevre sağlığı hizmetleri, psiko-sosyal destek hizmetleri ve hasar tespit çalışmaları başlamaktadır. Bu çalışma ve faaliyetlerin hiçbiri diğerinden daha az önemli değildir ve eş zamanlı olarak afet sonrasında uzun zaman devam etmek zorundadır. Ancak bu çalışmalar içerisinde bir faaliyet vardır ki, vatandaşlarımız hem afetin hemen sonrasında hem de ilerleyen dönemde bu faaliyetin sonuçlarından doğrudan etkilenecektir. Bu faaliyet, hasar tespit çalışmalarıdır.

Hasar tespit çalışmaları üç açıdan kritik öneme sahiptir:

1. Depremden sonra binasında hasar olan vatandaşların binaları için hasar seviyesine karar verilir. Hasarsız veya hafif hasarlı olarak karar verilen binaları vatandaşın kullanmasında bir sınırlama yoktur. Orta hasarlı binaların kullanımı, yapısal bir güçlendirme yapıldıktan sonra uygundur. Ancak ağır hasarlı ve acil yıkılacak binaların kullanımına müsaade edilmemektedir. Yani hasar tespiti doğrudan vatandaşın can güvenliği ile alakalıdır.
2. Hasar tespit sonucuna göre vatandaşlarımız kamu kaynaklı nakdi yardımlara hak kazanmaktadır. Ayrıca yine hasar tespit sonuçlarına göre yeni inşa edilecek kalıcı konutlarda hak sahibi olmaktadır. Yani hem nakdi yardımlar hem de hak sahipliği işlemleri hasar tespit sonuçlarına göre yapılmaktadır.
3. Hasar tespit sonuçları, geçici barınma ve kalıcı konut ihtiyacı gibi kamu için hesapta olmadan oluşan çok büyük gider kalemlerinin tahmininde kullanılmaktadır. Dolayısıyla deprem sonrası kamu bütçe yönetiminin sağlıklı planlanmasında da hasar tespit sonuçları kritik bir rol oynamaktadır.

Türkiye’de depremlerden sonra yapılan bina hasar tespitleri hiçbir ön bilgi olmadan yapılmaktadır. Hasar tespit ekipleri depremden sonra ilgili binaya gittiklerinde, o binaya ait hiçbir bilgiye sahip değildirler. Hasar tespit ekipleri, gerçekte hafif hasarlı bir binaya tereddüt halinde orta hasarlı demeleri halinde kamu zararına, gerçekte orta hasarlı bir binaya tereddüt halinde hafif hasarlı demeleri halinde vatandaşının can güvenliği riskinin artmasına sebep olacaklardır. Hiçbir ön bilgi olmadan ve zaten uzmanlık gerektiren hasar tespit faaliyetinin aşırı zorluğu ortadadır. Bir de üzerine büyük artçı depremlerden sonra yüzbinlerce binanın tekrar hasar tespitinin yapılması söz konusu olunca, yönetimi, maliyeti, sonuçlarının doğruluğu ve vatandaşın güveni anlamında tam bir kaos yaşanmaktadır. Türkiye’de hasar tespiti çalışmaları hiçbir ülkede yapılamayacak kadar hızlı, etkin ve fedakârca yürütülmektedir. Hasar tespit çalışmalarındaki sorunların aslında temel

problemi Türkiye’de bina stoku envanteri bulunmamasıdır. Hasar tespit çalışmalarının, yüksek doğruluklu, ekonomik, etkin, hızlı ve güvenilir olması için Türkiye’nin çok acil olarak **nitelikli bir bina stoku envanterine** ihtiyacı vardır.

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri meydana geldiğinde, depremden en çok etkilenen 11 şehirde 2.6 milyonu aşkın bina vardır [22]. Hasar tespit çalışmaları için en az iki teknik personelden oluşan ekipler, binaları yerinde incelemiş ve hasar seviyeleri hakkında tespitlerde bulunmuşlardır. Birçok ilde hasarların ilerlemesine neden olan artçı depremlerden sonra ise hasar tespit çalışmaları defalarca yenilenmiştir. Basit bir hesap bile hasar tespit faaliyetlerinin organizasyonunun ne kadar büyük, zor, zaman alıcı, riskli ve aşırı yüksek maliyetli olduğunun anlaşılması için yeterli olacaktır.

Hasar tespit çalışmalarında neredeyse hiç konuşulmayan önemli hususlardan biri de hasar tespit çalışmaları yapan personellerin can güvenliğidir. Bu personeller, bina hakkında hiçbir ön bilgileri olmadan ağır hasarlı binaların içerisine girmekte ve görevlerini büyük risk altında yapmaktadırlar. Can güvenliği riski ihtiva eden bu durumda risk seviyesinin azaltılması için yine bina stoku envanterinin olması elzemdir, acildir.

*Tablo 1. Depremden etkilenen 11 şehirde toplam bina sayıları [22]*

Şehir Adı	Toplam Bina Sayısı
Adana	451.117
Adıyaman	120.496
Diyarbakır	225.679
Elazığ	123.713
Gaziantep	305.683
Hatay	406.849
Kahramanmaraş	243.153
Kilis	37.312
Malatya	178.987
Osmaniye	143.080
Şanlıurfa	382.628
<b>TOPLAM</b>	<b>2.618.697</b>

Türkiye, 1999 Marmara Depremleriyle, çok büyük acılar yaşamış, ekonomik krize sürüklenmiş ve çok önemli tecrübeler kazanmıştır. Bu tecrübeler doğrultusunda çok önemli adımlar atmış, deprem dayanımı yüksek binalar üretilmesi için başarılı çalışmalar yürütmüştür. Ancak 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri ile bu yapılanların yeterli olmadığı, başarılı çalışmaların yanında çok yanlış icraatlarında yapıldığı gerçeği ile

üzleşmiştir. Deprem konusunda risk azaltma faaliyetlerinin ne kadar önemli olduğu, her dönem hız kesmeden bu faaliyetlere devam edilmesi gerektiği, eğer bunlar yapılmazsa telafisi olmayan can kayıplarının ve ülkenin geleceğini etkileyen büyüklükte ekonomik kayıpların yaşanacağı gerçeği bir kez daha ortaya çıkmıştır.

Deprem risklerinin ve deprem kaynaklı kayıpların azaltılması ancak deprem risk azaltma yönetimi ile mümkündür. Bu faaliyetlerin doğru, kararlı ve sürekli devam edebilmesi için sürekli güncellenen yani dinamik bir yapıya sahip olan deprem risk azaltma stratejilerine ihtiyaç vardır.

### 3. Deprem Risk Azaltma Yönetimi Stratejisi

Her afetin olduğu gibi depremde aslında bir tehlikedir. Ancak deprem olduğunda can kayıplarının yaşanıyor olması depremi risk haline getirmektedir. Deprem riskinin artmasının ve Türkiye’de çok yüksek olmasının temel nedeni; deprem dayanımı düşük veya yetersiz binalardır. Mevcut binaların deprem dayanımları artırıldıkça ve yeni inşa edilen binalar deprem dayanımı yüksek yapıldıkça deprem riski azalacaktır. O zaman şunu ifade etmek doğru olacaktır: Afet yönetiminin dört temel unsurundan biri “risk ve zarar azaltma” faaliyetleridir (Tablo 2). Risk azaltma faaliyetlerinin hepsi “deprem risk azaltma yönetiminin” çalışma alanını oluşturmaktadır. Bu yönetimin doğru, hızlı, sürdürülebilir ve kararlılıkla yapılabilmesi için doğru stratejilerle devam edilmesi gerekmektedir [23].

Deprem risk azaltma yönetimi Türkiye’de resmi planlarla yürütülmektedir. İRAP’lar hazırlanarak Türkiye’de il il afet riskleri ortaya konulmuştur ve TARAP ile deprem risk azaltma çalışmalarının nasıl yönetileceği açıkça belirlenmiştir. Deprem risk azaltma yönetiminin ana başlıklarından biri: “Öncelikli Binalar Olmaz Üzere Yapı Stoku Envanterinin Oluşturulmasıdır”. Bu başlık hassasiyetle değerlendirilmelidir.

Tablo 2. Afet yönetimi ve temel unsurları

AFET YÖNETİMİ	DEPREM SONRASI		
	KRİZ YÖNETİMİ		
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Enkaz Yönetimi
		<b>MÜDAHALE</b>	Yeniden Yapılanma
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Onarım ve Tamir Çalışmaları
		<b>MÜDAHALE</b>	Yapısal Güçlendirme Çalışmaları
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Kalıcı Konutların İnşası
		<b>MÜDAHALE</b>	Ekonomik İyileşme İçin Programlar
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Sağlık Çalışmaları
		<b>MÜDAHALE</b>	Geçici Yerleşimlerin Yönetimi
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Normal Günlük Yaşam Koşullarının Oluşturulması
		<b>MÜDAHALE</b>	...
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Haber Alma
		<b>MÜDAHALE</b>	Arama Kurtarma
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	İlk Yardım, Tahliye, Toplu Yardım
		<b>MÜDAHALE</b>	Yaşamsal İhtiyaçlar (Yiyecek, Su, İlaç, vb.)
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Güvenlik
		<b>MÜDAHALE</b>	İkincil Afetler
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Basın ve Halkla İlişkiler
		<b>MÜDAHALE</b>	Geçici Barınma
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Hasar Tespiti
		<b>MÜDAHALE</b>	Enkaz Kaldırma
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Erken Uyarı Sistemleri
		<b>MÜDAHALE</b>	Tahmin Uygulama ve Yazılımları
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Kaynak Tedariği
		<b>MÜDAHALE</b>	Gönüllülük Sistemi
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Eğitimler
		<b>MÜDAHALE</b>	Tarbiyatlar
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Kurtarma Planları
		<b>MÜDAHALE</b>	Tahliye Planları
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Acil Yardım Planları
		<b>MÜDAHALE</b>	...
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Tehlike ve Risklerin Belirlenmesi
		<b>MÜDAHALE</b>	Fiziksel/Yapısal Zarar Azaltma Çalışmaları
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Bilinçlendirme ve Eğitim Çalışmaları
		<b>MÜDAHALE</b>	Kısa, Orta ve Uzun Vadeli Zarar Azaltma Planları
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Risk Altındaki Kritik Tesis ve Altyapıların Güçlendirilmesi
		<b>MÜDAHALE</b>	Tarihi Eserlerin Koruma Planları
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	Çevre ve Doğal Hayatın Korunma Planları
		<b>MÜDAHALE</b>	Mevzuatın Tecrübeler Doğrultusunda Sürekli Güncellenmesi
DEPREM ÖNCESİ	RİSK YÖNETİMİ	<b>İYİLEŞTİRME</b>	<b>Öncelikli Binalar Olmaz Üzere Yapı Stoku Envanterinin Oluşturulması</b>
		<b>MÜDAHALE</b>	Dijital, Kullanılabilir Afet Veri ve Analiz Sisteminin Oluşturulması



Risk azaltma faaliyetlerinde, binaların bulunduğu bölgenin diri faylar açısından değerlendirilmesi, zemin koşullarının belirlenmesi, zemin yapı ilişkisi gibi konular oldukça önemlidir. Ancak deprem risk azaltma yönetiminin temel stratejisi bina ile ilgili çalışmalar üzerine kurgulanmalıdır. Bunun sebebi, Pazarcık/Kahramanmaraş'ta olan bir deprem nedeniyle, kuşbakışı yaklaşık 260 km uzakta olan ve önemli bir zemin problemi bulunmayan Diyarbakır'da binalar yıkılmış ve can kayıpları yaşanmıştır.

Türkiye'nin deprem risklerinin azaltılması stratejisinde ve çalışmalarında binalar ile ilgili faaliyetleri önceliklemesi gerekmektedir. Asıl risk unsuru, deprem dayanımı yetersiz binalardır. Can ve mal kayıplarının ana sebebi yine deprem dayanımı yetersiz veya düşük binalardır. Bu gereklilik, İRAP'lar incelendiğinde de açık ve net anlaşılmaktadır. Bu nedenle, öncelikle mevcut bina stoku envanterinin çıkarılması ve bunun sürekli güncel tutulması, stratejinin ana unsuru olmalıdır.

#### 4. Mevcut Bina Stoku ve Envanter Değerlendirmesi

Türkiye'de yapılar ve binalar hakkında kamu kurumlarında, belediyelerde ve üniversitelerde bilgiler bulunmaktadır. Ancak bu verilerin düzeyi, detayı, dijital bulunma durumu, veri kayıt şekli ve kullanılabilirlik seviyesi birbirinden çok farklıdır. Örneğin, bir şehirdeki konut sayısının, su, elektrik ve doğalgaz abonelikleri sayısı ile tahmin edilerek, bina sayısının ortalama hesaplanması, bu şehirde bina stoku envanteri olmadığını gösterir. Çünkü bina stoku envanterinin mevcut olduğunu ifade edebilmek için her binanın konum, yapım yılı, kat sayısı, bağımsız birim sayısı, kat yükseklikleri, taşıyıcı sistem tipi gibi bilgilerin dijital ortamda, sayısal veri halinde bulunması gerekir.

Bu Bölümde, yapı envanteri ile ilgili yapılması gerekenler anlatılmış, yapı envanterinin düzeyi için ilk defa bir yapı envanteri içerik sınıflandırma sistemi önerilmiş ve son bölümde ise envanter çalışmaları için bir standart olması gerektiği vurgulanmıştır.

##### 4.1. Envanter Tabanlı Yapı Sınıflandırması

Yapılar, taşıyıcı sistem özellikleri ve yapısal tasarımları anlamında inşaat mühendisliği meslek alanı kapsamı içerisindedir. Ancak bir inşaat mühendisinin her yapının nasıl projelendirileceğini, yapısal özellikleri anlamında nasıl değerlendirileceğini veya hasar tespitinin nasıl yapılacağını bilmesi, KESİNLİKLE mümkün değildir. Yapı anabilim dalında uzman bir mühendisin bile aynı alan içerisindeki hem betonarme hem de çelik taşıyıcı sistem konusunda uzman olması beklenemez. Hatta her ikisi de betonarme

taşıyıcı sisteme de sahip olsa hem konut tipi betonarme bina konusunda hem de betonarme köprü konusunda uzman olması beklenemez. Betonarme binalar konusunda uzman bir inşaat mühendisinin tarihi yapılar konusunda aynı uzmanlığa, bilgi ve birikime sahip olması beklenemez. Dolayısıyla hem hasar tespiti çalışmaları hem de envanter çalışmaları için öncelikle yapıların sınıflandırılması gerekir. Bu sınıflandırmadan sonra her bir yapı sınıfı için ortak bilgilerin neler olduğu ilgili paydaşların ortak çalışmaları ile belirlenmelidir. Ortak bilgiler belirlendikten sonra böylece nitelikli bir envanter oluşturmak mümkün olacaktır. Yine bu sınıflandırmaya uygun olarak depremlerden önce, hasar tespiti için o sınıfta uzman mühendisler yetiştirilmelidir.

Bu bölümde önerilen, **Envanter Tabanlı Yapı Sınıflandırması** dinamik bir özelliğe sahiptir. Yani, şu anda mevcut olan 11 adet yapı tipine yeni bir yapı çeşidi eklenebilir veya herhangi bir yapı sınıfına yeni bir alt başlık eklenebilir. Bu sınıflandırmanın, Türk Standartları Enstitüsü koordinasyonunda hazırlanması ve standart haline gelmesi çok önemli bir adım olacaktır.

## **Envanter Tabanlı Yapı Sınıflandırması**

### **I. Binalar**

- a. Konutlar**
- b. Konaklama Binaları**
  - i. Oteller**
  - ii. Konukevleri ve Misafirhaneler**
- c. Eğitim Binaları**
  - i. Okul Binaları**
  - ii. Üniversite Binaları**
  - iii. Ar-Ge Binaları**
  - iv. Destek Binaları**
- d. Kültür Binaları**
  - i. Müzeler**
  - ii. Kütüphaneler**
  - iii. Arşivler**
- e. Sağlık Binaları**



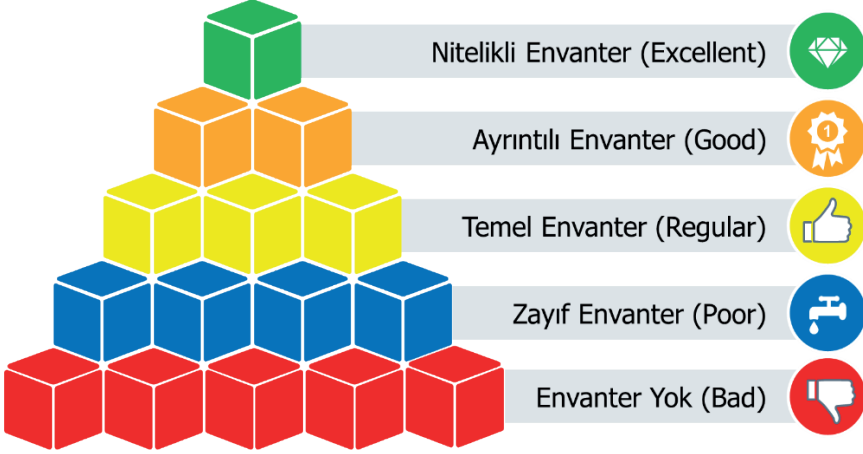
3. Tarihi Yapılar
  - a. İbadet Yapıları
  - b. Kaleler
  - c. Sarnıçlar
  - d. Konutlar ve Köşkler
  - e. Müzeler
  - f. Saraylar
4. Anıtlar
5. Spor Yapıları
  - a. Stadyumlar
  - b. Havuzlar
  - c. Hipodromlar
  - d. Spor Salonları
  - e. Spor Sahaları
6. Su Yapıları
  - a. Baraj
  - b. Gölet
  - c. Havuz
  - d. Bağlamalar
  - e. Su Kanalları
  - f. Akarsu Düzenleme Yapıları
7. Ulaştırma Yapıları
  - a. Havaalanları
  - b. Limanlar
  - c. Terminaller
  - d. Karayolları
  - e. Demiryolları
  - f. Tüneller
  - g. Köprüler

- h. Metrolar
- 8. Enerji ve İletişim Yapıları
  - a. Elektrik İletim Hatları
  - b. Güneş Enerjisi Sistemleri
  - c. Rüzgâr Enerjisi Sistemleri
  - d. Anten ve Verici Sistemleri
- 9. Alt Yapılar
  - a. Kanalizasyon Sistemleri
  - b. Yağmursuyu Sistemleri
  - c. Doğalgaz Boru Hatları
  - d. İçme Suyu Boru Hatları
  - e. Telefon ve İnternet Hatları
- 10. Geçici Yapılar
  - a. Çadır kentler
  - b. Konteynır kentler
- 11. Özel Yapılar
  - a. Su Deposu Kuleleri
  - b. Deniz Fenerleri
  - c. ...

#### 4.2. Yapı Envanteri İçerik Sınıflandırma Sistemi

Türkiye’de ve Dünyada bir yapı envanteri içerik sınıflandırma sistemi bulunmamaktadır. Bu sınıflandırma sistemine özellikle Türkiye gibi yüksek deprem riskine sahip ülkeler için kaçınılmaz bir ihtiyaç, önemli bir eksikliklerdir. Konut tipi binalar için konuyu ele alacak olursak, bir şehirdeki toplam konut sayısını bilmekte veya konut stokuna ait “konum, yapım yılı, kat sayısı, bağımsız birim sayısı, kat yükseklikleri, taşıyıcı sistem tipi” bilgilerini bilmekte veya bunlara ilaveten “binanın onaylı projelerinin olması ve beton dayanımı, betonarme demir donatı” değerlerini bilmekte, “bina stoku envanteri var” olarak ifade edilmektedir. Hâlbuki bu üç bilgi seviyesi birbirinden o kadar farklıdır ki, bunların kesinlikle birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ilk defa bir **Yapı Envanteri İçerik Sınıflandırma Sistemi** önerilmiştir. Envanter bilgi piramidinin en büyük bölümünü hiçbir sayısal

verinin olmaması oluşturmaktadır. Piramidin en tepesi ise o yapı ile ilgili her türlü sayısal verinin olduğu bölümdür. Yapı envanteri içerik sınıflandırma sistemi bir piramit şeklinde gruplandırılmış ve Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Yapı Envanteri İçerik Sınıflandırma Sistemi Piramidi

Yapı Envanteri İçerik Sınıflandırma Sistemi, 5 seviyeden oluşmaktadır. Her bir seviye aşağıda açıklanmıştır.

**Envanter Yok:** Herhangi bir yapı sınıfındaki yapıların kaç tane oldukları ile ilgili sayısal verinin olmaması veya sayısal verinin olması ancak kaynağının bilinmemesi veya mevcut sayısal verinin yaklaşık yöntemlerle tahmini olarak belirlenmesi durumunda ilgili yapılara ait içerik sınıfı “envanter yok” olarak kabul edilmelidir.

**Zayıf Envanter:** Belirli bir sınıftaki yapıların kaç tane oldukları ile ilgili kesin bilginin olması sınıfı “zayıf envanter” olarak kabul edilmelidir. Yapı sayısı kesin olmalıdır. Yapı sayısının belirlenmesi için herhangi bir tahmin yöntemi kullanılmamış olmalıdır. Yapı sayısı, her bir yapı yerinde görülmüş olarak ve adres (veya konum) bilgisi kaydedilmiş olarak envantere kaydedilmiş olmalıdır.

**Temel Envanter:** Sınıflandırmaya tabi her yapı için adres/konum bilgisine ilaveten, yapım yılı, taşıyıcı sistem tipi, mülkiyet durumu, kullanıcı bilgileri ve yapıyı tanımlayan diğer temel bilgiler yazılı bir evrak üzerinde mevcutsa, bu yapıların sınıfı “temel envanter” kabul edilmelidir.

**Ayrıntılı Envanter:** Yapı stoku içerisinde sınıflandırmaya tabi her yapı için “temel envanter” sınıfında kağıt üzerinde yer alan her bir verinin dijital

ortamda var olması ve bu verilerin yazılımlar yardımıyla otomatik olarak alınarak sayısal analizlerde kullanılabilir olması, bu envanterin “ayrıntılı envanter” olarak kabul edilmesini sağlar. Örneğin, temel envanter sınıfındaki bir yapıya ait bilgilerin bulunduğu yazılı evrakın taranarak, .pdf, .jpg, .tiff uzantılı dijital dosyalar haline getirilmesi bu yapının envanter sınıfını yükseltmez. Ancak binaya ait her bir verinin bir MS excel dosyası içerisinde bir sütuna kaydedilmesi veya her bir verinin bir veri tabanına ayrı ayrı sayısal veri olarak kaydedilmesi halinde bu yapılara ait envanter sınıfı “ayrıntılı envanter” olarak kabul edilebilir.

**Nitelikli Envanter:** Yapı stoku içerisinde ilgili sınıflandırmaya ait her bir yapı için her türlü sayısal verinin, yapının fotoğraflarının, onaylı projelerinin, hakkındaki yapısal her türlü yazılı evrakın dijital olarak mevcut, ulaşılabilir, kullanılabilir ve analiz edilebilir olduğu zaman bu yapıların bulunduğu envanter sınıfı “nitelikli envanter” olarak kabul edilir. Nitelikli envanter sınıfı, yapıya ait ilk günden, bugüne tüm verilerin ve evrakların dijital olarak varlığını ifade eder. Bu bilgilerin sadece varlığı yeterli değildir. Yetkililer istediği zaman ulaşabilmelidir. İlaveten, bu bilgiler yazılımlar yardımıyla veri tabanından kolayca alınarak, istenilen raporlama çalışmalarının veya istatistik çalışmalarının yapılabilmesine uygun formatta olmalıdır.

Türkiye’de kurum ve kuruluşlarının yapılarla ilgili bünyelerinde mevcut olan bilgileri öncelikle bir envanter sınıflandırmasına tabi tutması gerekmektedir. Mevcut durumlarını tespit ettikten sonra sürekli olarak stratejik planlarında yapı envanter sınıflarını bir üst seviyeye çıkarmaları için gayret etmeleri gerekmektedir. Afet ve özelde deprem risklerinin azaltılması için bu çalışma elzemdir ve ivedilikle yapılmalıdır.

### 4.3. Bina Stoku Envanteri Oluşturma Standardı

Deprem risk analizlerinin yerleşim yerleri bazında yapılabilmesi için o bölgeye ait bina stoku envanterinin biliniyor olması gerekir. Bazı şehirlerde belediyelerin, üniversitelerin veya ortak yürütülen çalışmalarla kendi şehirlerinin bina stoku envanterlerini çıkardıkları bilinmektedir. Örneğin, Fırat Üniversitesi AFAD’dan aldığı bir UDAP projesi kapsamında Elazığ İli Merkez İlçe merkez mahallelerinin önemli bir bölümünde bina stoku envanterini çıkarmıştır [24]. Bu şekilde İstanbul, İzmir ve Sakarya’da yapılan projeler olduğu bilinmektedir.

Türkiye’nin bina stoku envanteri ile ilgili genel durumu değerlendirildiğinde iki önemli husus ortaya çıkmaktadır. Birincisi; Ülkenin çok önemli sayıda yerleşim yerine ait bina stoku envanteri, “envanter yok” veya “zayıf envanter” seviyesindedir. Çok sınırlı sayıda yerleşim yeri için

“temel envanter” bilgilerinin olduğunu ifade etmek yanlış olmayacaktır. Nitelikli envanter bilgisinin ise neredeyse hiçbir şehir için tamamında var olduğunu söylemek imkansızdır. Dolayısıyla bina stoku envanterinin oluşturulması ve üst sınıflara taşınması öncelikli bir risk azaltma faaliyeti olarak ortaya çıkmaktadır.

İkincisi ise; bina stoku envanteri oluşturma çalışmaları birbirinden bağımsız yürümektedir ve farklı veriler toplanmaktadır. Farklı şehirler için hazırlanan bina stoku envanterlerinin ortak değerlendirilebilmesi için ortak verileri içermeleri gerekmektedir. Bu nedenle, **Türkiye’nin acilen bir bina stoku envanteri oluşturma standardına ihtiyacı vardır**. Bu konuda Türkiye’deki en genel doküman, “Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esasların” içinde yer alan bina formlarıdır [25]. Bu formlarda, bina stoku envanteri kapsamında değerlendirilebilecek binalara ilişkin yer alan bilgiler aşağıda sıralanmıştır:

1. İnceleme Tarihi
2. Binan Fotoğrafları
3. Bina Kimlik No
4. İl
5. İlçe
6. Mahalle
7. Cadde/Sokak
8. Dış Kapı No
9. Bina Adı
10. Pafta
11. Ada
12. Parsel
13. UAVT Bina Kodu
14. Binanın Tahmini Yaşı
15. Coğrafi Koordinatlar
16. Yapı Kullanım Türü
17. Taşıyıcı Duvar Tipi
18. Yığma Bina Türü



19. Serbest Kat Adedi
20. Yapı Nizamı
21. Bitişik Binalarla Döşeme Seviyesi
22. Yığma Duvar Malzeme Kalitesi
23. Yığma Duvar İşçiliği
24. Mevcut Hasar
25. Planda Düzensizlik
26. Yatay Hatlı
27. Zemin Kat Plan Genişliği (Ön Cephe)
28. Zemin Kat Plan Genişliği (Yan Cephe)
29. Düşey Boşluk Düzensizliği
30. Cepheye Göre Kat Farklılığı
31. Yumuşak Kat/Zayıf Kat
32. Döşeme Tipi
33. Harç Malzemesi
34. Duvar Duvar Bağlantıları
35. Duvar Döşeme Bağlantıları
36. Çatı Malzemesi Türü

Bu bilgiler, deprem ve afet risklerinin değerlendirilmesi için tam olarak yeterli değildir. Paydaşlarla beraber çalışmalar yapılarak, binanın bulunduğu cadde ve sokakla ilgili, binanın katları ile ilgili, binanın yalıtımı ve çatısı ile ilgili ilave bilgiler alınması, risk azaltma konusunda çok etkin analizlerin yapılmasını sağlayacaktır. Bina stoku envanter bilgileri arasında zemin, beton ve betonarme demiri hakkında bilgiler olması, hatta binaların onaylı veya rölöve projelerinin olması, yapılacak ön çalışmalarla belki de büyük depremler öncesinde göçme riski olan binaların önceden müdahale edilerek kontrollü olarak yıkılmasını ve can kayıplarının büyük oranda azalmasını sağlayacaktır.

## 5. Sonuçlar ve Öneriler

Afet yönetiminin temel dört unsurundan biri, risk ve zarar azaltmadır. Deprem risklerinin ana kaynağı deprem dayanımı yetersiz veya düşük bina stokudur. Dolayısıyla deprem risklerinin azaltılması için bina stoku hakkında

ayrıntılı verilerin elde olması gerekmektedir. Bu verilerin elde edilmesi, bina stoku envanter çalışmalarının başlaması, yürütülmesi ve tamamlanması ile olacaktır. Türkiye’de bu konuda yapılması gereken çalışmalar ve öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Bina stoku envanteri çalışmaları başlamadan önce AFAD öncülüğünde bir komisyon kurulmalı, bu komisyon paydaşlarında katkıları doğrultusunda bina stoku envanteri oluşturulması standardını hazırlamalıdır.
- Deprem risklerinin azaltılması için yapılacak öncelikli çalışmalardan belki de en önemlisi bina stoku envanterinin her şehir ve her yerleşim bölgesi için ayrı ayrı oluşturulmasıdır. Ancak bu çalışmalar, geliştirilecek olan “Türkiye Bina Stoku Envanteri Oluşturulması Standardı” kullanılarak yapılmalıdır.
- Türkiye, “Envanter Tabanlı Yapı Sınıflandırması” için yine AFAD koordinasyonunda bir komisyon kurmalı ve bu komisyon paydaşların katkıları doğrultusunda yapı sınıflandırmasını netleştirmelidir.
- “Envanter Tabanlı Yapı Sınıflandırması” yapıldıktan sonra her bir yapı sınıfı için envanter oluşturma standardı, paydaşların katkılarıyla oluşturulmalıdır.
- Her yapı tipi için envanter standartları oluşturulduktan sonra bu belgelerin hepsi bir araya getirilerek, “Türkiye Yapı Stoku Envanteri Oluşturulması Standardı” yürürlüğe konulmalıdır.
- Her kurum ve kuruluş, bünyelerindeki yapı envanterini, ilk defa bu çalışmada önerilen Yapı Envanteri İçerik Sınıflandırma Sistemine göre değerlendirmeli ve mevcut durumunu ve stratejik hedeflerini belirlemelidir.
- Yapı veya bina stok envanterlerinin mevcut olması sadece risk analizleri ile deprem risklerinin azaltılmasında değil, hasar tespitler içinde çok faydalı olacaktır. Deprem sonrası yapısal hasar tespitler, daha hızlı, daha doğru, daha ekonomik ve daha etkin bir şekilde yapılabilecektir.
- Nihai hedef, Türkiye’nin her şehrine ve yerleşim bölgesine ait öncelikle bina stoku envanterlerinin, uzun vadeli dönemde ise yapı stoku envanterlerinin oluşturulması olmalıdır. Bu sayede her türlü risk analizinin yapılması ve önceden tedbirler alınarak risklerin azaltılması mümkün olacaktır.

## Kaynaklar

1. ÇOŞKUN, Aslan Mehmet. Kahramanmaraş İli Özelinde Hazırlanan İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP) Üzerine Bir Çalışma. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2022, 15.2: 276-295.
2. BOZKURT, Önder; ÇİÇEKDAĞI, Halil İbrahim. İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) Sonrası Yapılacak Risk Azaltma Yatırımlarında Best-Worst Metodu (BWM) ile Kriter Önceliklendirme. Afet ve Risk Dergisi, 2022, 5.1: 109-121.
3. AFAD, İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP), 2022, <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afet-risk-azaltma-planı-tarap>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
4. BENLİ, H., et al. Türkiye’de Afet Yönetimi Ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara, 2018.
5. AFAD, İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP), 2022, <https://www.afad.gov.tr/il-planları>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
6. AFAD, İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Deprem Tehlike Haritası, 2019, <https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
7. MTA, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Türkiye Diri Fay Haritası, 2023, <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/yenilenmis-diri-fay-haritalari>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
8. AFAD, İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, 2022, <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonctimi-terimleri-sozlugu>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
9. 100. Yıl Türkiye Planı, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On Birinci Kalkınma Planı, 2019, <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planları/>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
10. Komisyon Araştırma Raporu, Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM), Kahramanmaraş Merkezli Depremlerin Sonuçlarının Tüm Yönleriyle Araştırılması, Depreme Dirençli Yapı Stokunun Oluşturulması Ve KentSEL Dönüşüm Uygulamalarının Etkinliğinin Artırılması İçin Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, 2023, Sıra Sayı: 449.
11. HAÇIN, İlhan. 1939 Erzincan Büyük Depremi. Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi, 2014, 30.88: 37-70.
12. ARSLAN, Recep. 1943 Ladik Depremi. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 2020, 10.1: 143-160.

13. ÖZÇELİK, Fatih. 1944 Bolu-Gerede Depremi. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 2017, 12.2: 91-113.
14. ERGÜNAY, O. Ağustos 1966 Varto deprem raporu. *Ankara: İmar İskân Bakanlığı Deprem Bölgeleri İcra Heyeti Başkanlığı*, 19.
15. VAROL, KOÇ. Depreme maruz kalmış yığma ve kırsal yapı davranışlarının incelenerek yığma yapı yapımında dikkat edilmesi gereken kuralların derlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2016, 2.1: 36-57.
16. ARPAT, Esen; ŞAROĞLU, F.; IZ, H. B. Çaldıran depremi. *Yeryuvarı ve İnsan*, 1976, 2.1: 29-41.
17. AKTÜRK, İsmail; ALBENİ, Mesut. Doğal afetlerin ekonomik performans üzerine etkisi: 1999 yılında Türkiye’de meydana gelen depremler ve etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2002, 7.1.
18. “Şahin H., Alyamaç K.E., Durucan A.R., Demirel B., Ulaş Açıkgenç M., Bildik A.T., Durucan C., Demir T., Ulucan M., ve Demirbaş N., 2020. 24 Ocak 2020 Mw 6.8 Sivrice/Elazığ Depremi Elazığ Bölgesi Yapısal Hasarlar İnceleme ve Analiz Raporu, Yapı ve Beton Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fırat Üniversitesi, Rapor No:2020/D001, Elazığ, Türkiye.
19. AFAD. 06 Şubat 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) MW 7.7, Elbistan (Kahramanmaraş) MW 7.6, Depremlerine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu. 2023.
20. AFAD. 20 Şubat 2023 Yayladağı (Hatay) Mw 6.4 Depremine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu. 2023.
21. AFAD, İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Duyurular, 2023, <https://www.afad.gov.tr/duyurular>, (Son Erişim Tarihi: 14.03.2024)
22. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Kahramanmaraş Ve Hatay Depremleri Raporu. Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023.
23. DÖLEK, İskender. Afetler ve afet yönetimi. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 2020.
24. ALYAMAÇ, KE., ŞAHİN H., DURUCAN A., DURUCAN C. (2023). Elazığ İli Merkez Mahalleleri İçin Deprem Risk Haritalarının Ve Kent-sel Dönüşüme Yön Verecek Bilgi Bankası Altyapısının Oluşturulması, AFAD-UDAP Çalışması, Proje No: UDAP-Ç-21-62.
25. T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Riskli Yapıların Tes-pit Edilmesine İlişkin Esaslar, 6306 Sayılı Kanunun Uygulama Yönetme-liği. Ankara, Türkiye, 2013, 28695.