



Şubat 2023 Depremlerinin Hatay'da Oluşturduğu Sorunların Değerlendirilmesi

Evaluation of the Problems Caused by the February 2023 Earthquakes in Hatay

Gülgün Mıstıkoğlu¹

Öz

Türkiye'nin deprem kuşağı üzerinde yer aldığı, özellikle Hatay çevresinin tarihte defalarca yüksek şiddette depremlere maruz kalıp, defalarca yeniden yapılandığı bilinmektedir. 06 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli yaşanan depremler 11ilde etkili olmuştur. Depremin merkezi olmamasına rağmen en büyük yıkım Hatay kentinde olmuştur. Bu çalışmada adeta bir deprem müzesi haline gelen Hatay'ın Kırıkhan, Antakya, Defne ve Samandağ ilçelerinde deprem kalıntıları arasında gözlemler yapılmıştır. Depremden 10 ay sonra yapılan bu gözlemlerde ağır ve orta hasarlı yapıların göçme mekanizmaları, yıkılmamış az hasarlı yapılardaki yapı elemanları örnekleri incelenerek, nitel bir araştırma yöntemi uygulanmıştır. Depremin sonuçlarının bu kadar ağır bir tablo oluşturmasının nedeni bir veya birkaç konu ile açıklanamaz. Depremin Hatay kentinde meydana getirdiği bu büyük yıkımın sebepleri birçok konu başlığı olarak ele alınıp incelenmiştir. Tespit edilen bu hataların tekrar olmaması için, Hatay kentinin yeniden ayağa kalkmasında rol oynayacak kentsel politikalar içinde mimarlık açısından önemli görüş ve unsurlar değerlendirilmiştir. Ayrıca toplumsal yapımızda sosyal olguların daha etik ilkelerle güçlendirilmesi de öneriler arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Hatay kenti, mimarlık, etik, yıkımın nedenleri

ABSTRACT

Turkey's location in an earthquake zone, particularly the Hatay area, has frequently experienced high-intensity earthquakes throughout history, leading to numerous structural changes. On February 6, 2023, the earthquakes centered in Kahramanmaraş were effective in 11 provinces. Although it was not the epicentre of the earthquake, the biggest destruction occurred in Hatay. In this study, observations were made among the remains of the earthquake in the districts of Kırıkhan, Antakya, Defne and Samandağ in Hatay, which has become a landslide museum. In these observations made 10 months after the earthquake, a qualitative research method was applied by examining the collapse mechanisms of heavily and moderately damaged buildings and the examples of building elements in slightly damaged buildings that did not collapse. The reasons for the earthquake's great destruction in Hatay have been discussed and examined under many headings. One or a few issues alone cannot explain why the earthquake's consequences paint such a dire picture. In order to prevent these identified mistakes from happening again, important views and elements in terms of architecture were evaluated within the urban policies that will play a role in the revival of the city of Hatay. In addition, strengthening social facts with more ethical principles in our social structure is among the suggestions.

Keywords: Earthquake, Hatay city, architecture, ethics, causes of destruction

¹ Corresponding Author: (Doç.Dr.) Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü Antakya/Hatay, gmistik@hotmail.com, 0000-0003-2937-8691



GİRİŞ:

6 Şubat 2023 tarihinde ülkemizin büyük bir bölümünü etkileyen deprem felaketi, özellikle Hatay'da en büyük yıkıma sebep olmuştur. Böyle bir felaketin ardından, depremden zarar gören 11 ilimizde yeniden yaşanır ortamları yaratmak için yapılan aktiviteler ile Hatay dışındaki illerde, büyük ölçüde yeniden yapılandırma doğrultusunda atılan adımlarla istenen sonuca ulaşmada etkili olmuştur. Deprem etkisinde kalan 11 il içerisinde depremden en büyük zarar gören ilimiz Hatay'dır. Hatay'ı diğer illerden ayıran özelliklerin başında, deprem merkezi olmamasına rağmen, deprem merkezinde oluşan 7.7 ve 7.6 büyüklüğündeki depremlerin Hatay'daki şiddetinin deprem merkezinden daha yüksek değerlerde gerçekleştiğidir. Resmi kayıtlarda verilen 11 ildeki 50 bini aşkın can kaybının yarısı maalesef Hatay'da yaşanmıştır. Can kaybına benzer şekilde, yıkılan yapı sayısı da büyük değerlerdedir. Tüm deprem bölgesinde ağır hasarlı ve yıkık bina sayısı 36.932 adet iken, Hatay'daki bu sayı 13.883 tür. Dolayısıyla, depremlerle kaybedilen tüm binaların yaklaşık % 38 i Hatay'dadır. (TMMOB 6 Şubat Depremleri 8.ay değerlendirme raporu) Böyle bir yıkımın yarattığı sosyal yıkıntı depremin zararlarının diğer bir boyutunu oluşturmaktadır. Deprem sonrasında kurtarma çalışmalarında Türkiye'nin her bir köşesinden, hatta yurt dışından gelen yardımlar, yaraların sarılmasında yardımcı olmuştur.

6 Şubat 2023 de yaşanan deprem, doğal bir afet değildir. Japonların da ifade ettiği gibi deprem önlenemez bir doğa olayıdır. Deprem olayını afete çeviren ise, depreme dirençli olmayan yapılardan oluşan yaşadığımız çevre, şehirlerdir.

Hatay'ın tarihindeki depremselliğine bakıldığında, yaşanan Şubat 2023 depremleri büyüklük açısından günümüze kadar görülmemiş büyüklükteki bir deprem değildir, özellikle tarihte Antakya'nın depremlerle birkaç kez büyük ölçüde yıkılıp yeniden yapılandığı bilinmektedir (Korkmaz, 2006). Fakat 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan bu 7.7 ve 7.6 büyüklüğündeki depremlerin 9 saat ara ile iki kez tekrarlanması, daha sonra da 20 Şubat 2023 tarihinde 6.4 büyüklüğünde yeni bir depremin yaşanması, beklenmedik büyüklükte zararlara yol açmıştır. Asrın felaketi adını alması birçok nedene bağlı olduğu ile ilgilidir. Doğu Anadolu fay hattında, günümüze kadar arka arkaya bu sıklıkta yaşanmış başka bir deprem kaydı da bulunmamaktadır (Korkmaz, 2006).Günümüze dek, tarihimizde ilk kez böyle yaşanan deprem, yer bilimciler tarafından tartışılmaya açık birçok konunun ele alınmasını gerektirmiştir. Bunlardan bazıları, deprem odağından depremin yayılmasında deprem şiddetinin azalmayıp arttığı, deprem büyümesinde zemin tiplerinin etkisi, sadece kumlu zeminlerde gerçekleşen sıvılaşma mekanizmasının killi zeminlerde de görülmesi gibi olaylardır.

Hatay'ın merkez ilçesi olan Antakya'nın tarihi bir kent olmasından kaynaklanan, çeşitli dinlere ait birçok kültür yapısını barındırdığı bilinmektedir. Maalesef depremin etkisiyle, tarihe mal olmuş, Antakya'nın kimliğini oluşturan simge yapıları da zarar görmüş, dolayısıyla bu yapı yıkımlarıyla tarihi kültürel bir kayıp söz konusu olmuştur. Bir kentin yeniden hayata dönmesi için, üstelik bu kent Antakya gibi tarihi bir kent ise, restorasyon ve restitüsyon çalışmalarının yapılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmalar kentin yeniden eski yapısına uygun bir duruma dönmesi için uzun soluklu bir sürecin yaşanacağını düşündürmektedir.

Kentin yeniden yapılanma sürecinde; mekân tasarımı, mekânın üretme yöntemleri ve hatta yaşanan depremden ders çıkararak hangi zeminlere nasıl mekânların planlanması gereği mimari düşüncenin önemli bir fonksiyonu olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada Hatay'ın depremden çok zarar gören Kırıkhan, Antakya, Defne ve Samandağ ilçelerinde gözlem ve tespitler yapılmıştır. Yapıların depreme karşı dayanımında rol oynayan bu faktörlerle ilgili yapılan hatalar incelenmiştir.

1. Depremde Yapılardan Beklenen Nedir?

Ülkemizde geçerli olan standart ve yönetmelik maddelerine göre projelendirilmiş ve projesine uygun bir şekilde yapımı gerçekleştirilmiş yapıdan beklenen deprem davranışının değişik şiddetlerdeki depremlere göre aşağıdaki biçimde olacağı varsayılır.

1.1. Hafif Şiddetli Depremler (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde Yer Hareket Düzeyi DD3 ve DD4 olarak tanımlanan depremler); Yapıların ekonomik ömürleri boyunca hafif şiddetli ve çok sayıda gerçekleşen depremler olarak ifade edilmektedir. Depremin büyüklüğü, yapının hesabının yapıldığı yatay yükün altında olduğundan yapıda herhangi bir hasar beklenmemektedir. Yapı elastik sınırlar içinde kalmalıdır.

1.2. Orta Şiddetli Depremler (Yer Hareketi Düzeyi DD2 olarak tanımlanan depremler); Yapıların ekonomik ömürleri boyunca birkaç kez olmasının beklediği depremlerdir. Yapıya gelen deprem yükü yapının deprem hesabındaki yatay yükü aşabilir. Orta şiddetteki depremlerde yapı elastik sınırların ötesine geçebilir, taşıyıcı sistemde önemsiz, onarılabilir hasarlar olabilir.

1.3. Çok Şiddetli Deprem (Yer Hareketi Düzeyi DD1 olarak tanımlanan depremler); Yapıların ekonomik ömürleri boyunca seyrek rastlanan depremlerdir. Şiddeti büyük olduğundan, yapı taşıyıcı sistemi yapı kullanılmayacak kadar hasar görebilir. Yapıdan beklenen can kaybına neden olmama yönündedir.

Şubat 2023 depremlerinde deprem yönetmeliğine göre projelendirilmiş yapılar, yönetmeliklere göre beklenen deprem yükünün yaklaşık 4 katına maruz kaldılar. Böyle bir durumda, yapıların yaşanan bu depremi hasarsız bir şekilde geçirmiş olmaları beklenen bir sonuç değildir (TMMOB, IMO yayın no /23/03).

2.Yöntem

Deprem tarihinden 10 ay sonra, henüz yapı enkazları kaldırılmadan Kırıkhan, Antakya, Defne ve Samandağ olmak üzere depremde en çok zarara uğramış bölgelerdeki hasar görmüş yapıları Mimarlık fakültesi öğrencileri ile birlikte gözlemlmek ve incelemek için teknik bir gezi yapılmıştır. Bu teknik gezide deprem kalıntıları arasında gözlemler yapılmış, ağır ve orta hasarlı yapıların göçme mekanizmalarından, az hasarlı yapılardaki depreme dirençli olmayan yapı elemanları örneklerinden görüntüler tespit edilmiştir. İncelemeler sonucunda gözlemlere dayanan bu araştırmada bazı eksikler, yapım hataları gibi unsurlara dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

İncelenen bu konular; depreme dayanıklı mimari tasarımın gerekliliğinden başlamakta, taşıyıcı sistem tasarımı, uygulama ve yapım koşulları, yapıdaki denetimin yetersizliklerinin sebep olduğu sorunlar, yapı kullanıcılarının yapının bitiminden sonraki aşamada yapıya zarar veren uygulamaları olarak devam etmektedir. Ayrıca bazı bölgelerde mühendislik hizmeti almış yapıların da, tasarım deprem ivmesinden birkaç kat daha büyük gerçekleşen deprem ivmelerine maruz oldukları durumlarda zemin ile ilgili konular ele alınmıştır. Bu çalışmanın çıktıları arasında yer alan bulguların, yeniden ayağa kalkması için çalışılan Hatay kentine mekânsal yapılanma aşamalarında, yapılan hataların tekrarlanmaması yolunda ışık tutması hedeflenmiştir.

Özellikle yeniden mekânsal yapılanmaya ihtiyacı olan Hatay'da depreme dirençli bir kent tasarlanırken tespit edilen hataların tekrar edilmemesi için yerel yönetimlerin, siyasi otoritelerin ve tüm karar verici organların yaşanan felaketten gerekli sonuçları çıkaracakları beklenmektedir.

3. Deprem Sonrasında Tespit Edilen Bulgular

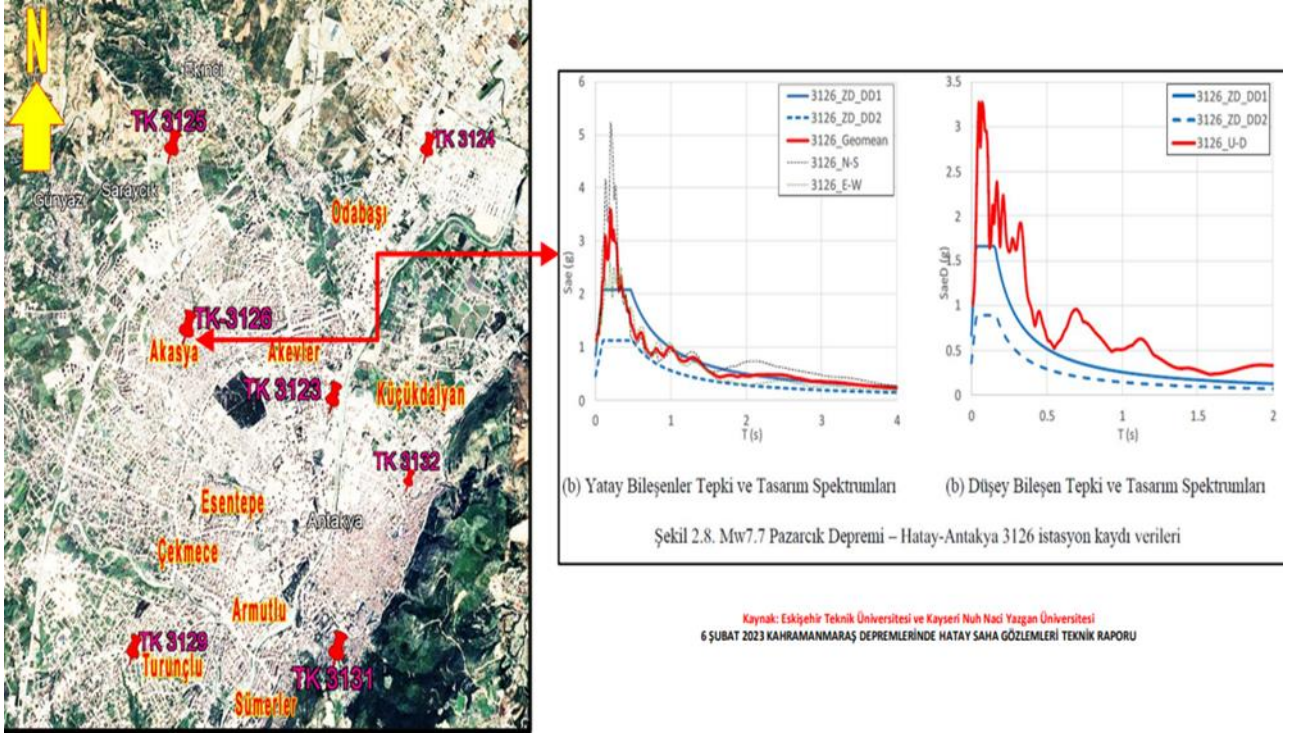
Şubat 2023'te Kahramanmaraş merkezli, 11 il kapsamında meydana gelen depremlerin sonucunda ortaya çıkan büyük yapı hasarları ve yıkımların nedeni bir veya birkaç konuya dayandırılarak ifade edilemez. Hatay ve çevresinde depremden 10 ay sonra yapılan teknik gözlemler ve deprem sonrası deprem kayıtlarının incelenmesi ile bu denli büyük hasarla karşılaşan Hatay'da tespit edilen sebepleri kısaca şöyle listelemek mümkündür.

1. Depremin Oynadığı Rol
2. Tasarım Aşamasındaki Faktörler
3. Yapım Aşamasındaki Faktörler
4. Denetim Aşamasındaki Faktörler
5. Kullanım Aşamasındaki Faktörler
6. Etik Değerlerden Uzak Davranış Faktörleri

3.1. Depremin Oynadığı Rol

Deprem merkezinden uzaklaştıkça depremin yarattığı etkilerin azalması gerektiği bilgisi, yaşanan bu depremler sonucunda elde edilen gözlemlerle geçerliliğini yitirmiştir. Deprem merkezi Kahramanmaraş (Elbistan) da gerçekleşen 7.6 ve 7.7 büyüklüğündeki depremler, deprem merkezinden 200km. uzaklıktaki Antakya'da depremin merkez üssünden daha şiddetli yaşanmıştır. Depremlerin olduğu derinliklerin sırayla 8.6km. ve 7.0km. yüzeeye oldukça yakın mesafelerde olması, depremin şiddetini artıran diğer bir unsur olmuştur. Ayrıca deprem büyütmesi adıyla tanımlanan zemin yapısıyla ilgili yaşanan gelişmeler, Hatay'da Antakya ve diğer ilçelerde büyük yıkımlara yol açmıştır (Ersoy, 2023).

Yaşanan bu durum deprem bölgesinde bulunan ivmeölçerlerden elde edilen verilerden de görülebilmektedir. Deprem anında yaşanan ivme değerleri, hesaplarda kullanılan, (AFAD, 2018 Türkiye Tehlike Haritasından elde edilen tasarım spektral ivme değerlerinden) tasarım ivmesinden daha büyük değerlere ulaşmıştır (Şekil 1). Şekil 1'de sol parçada Hatay'ın uydu fotoğrafından Akevler, Odabaşı, Akasya gibi mahallelerinin bulunduğu lokasyonlar ve bu bölgelerdeki AFAD Deprem Dairesi Başkanlığının, Türkiye deprem gözlem ağına ait, Kuvvetli Yer Hareketi kayıt istasyonlarının bulunduğu noktalar görülmektedir. Örnek olarak Akasya mahallesindeki 3126 numaralı istasyona ait deprem anındaki kayıtlar da sağ taraftaki iki diyagramda sunulmuştur. Diyagramlar yatay ve düşey bileşenleri göstermek üzere 2 adettir. Bu diyagramlarda, güncel olan (2019 yılından itibaren geçerli) Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine (TBDY, 2018) göre yapıların deprem hesabında kullanılan, deprem tasarım ivmesi olarak DD2 düzeyinde yapılarımızın depremde maruz kalacakları beklenen ivme değerleri kesikli mavi çizgilerle ifade edilmiştir. Kırmızı çizgiler ise, deprem anında gerçekleşen, ivme değerlerini gösteren kayıtlardır. Dolayısıyla diyagramlardan görüldüğü gibi, mühendislik hizmeti almış deprem hesaplarının yapıldığı, son yönetmelik kurallarına göre uygun tasarlanmış yapılar, beklenen ivme değerinden çok daha büyük ivme değerlerine maruz kalmışlardır.

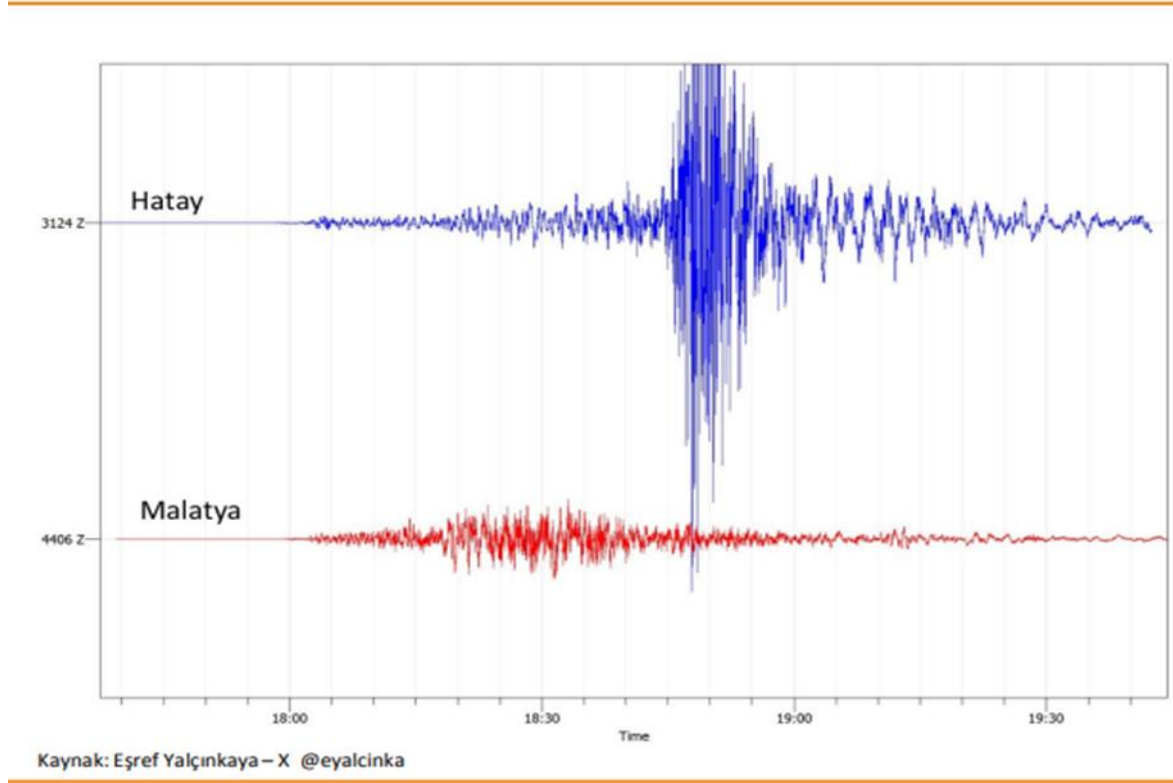


Şekil 1. Antakya merkez ve çevresinde, AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı'nın, Türkiye deprem gözlem ağına ait, Kuvvetli Yer Hareketi kayıt istasyonlarının konumları ve 3126 numaralı istasyonun kayıtları (Kamanlı ve vd., 2023)

Depremi merkez üssü olan Pazarcık'tan yaklaşık olarak eşit uzaklıkta bulunan Hatay ve Malatya'da depremin etkilerinin ne kadar farklı olduğu, (Şekil 2) deprem kayıtlarından da görülmektedir. Deprem merkezi Pazarcık'tan kuzeydoğu yönünde Malatya 130km., Hatay ise güney batı yönünde 190 km. uzaklıktadır. Deprem merkezine yaklaşık eşit yakınlıklardaki Malatya'da deprem ivme değerleri sınırlı hasarlara sebep olurken, Hatay'da (özellikle Antakya'da) çok daha büyük değerlerde gerçekleşmiş ve ağır hasarlara yol açmıştır. Bu sonuçlar; deprem merkezinden aynı uzaklıktaki iki ayrı kentin zemin koşulları ve kırılmanın özelliklerinden dolayı çok farklı deprem zararlarına uğradıklarını göstermektedir. Hatay'daki yapılarda diğer deprem bölgelerinden daha fazla yıkım olmasının sebeplerinden biri de, deprem etkilerinin kayıtlarda görüldüğü gibi Hatay'da diğer bölgelerden daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Hatay ve yakın çevresinde, zemin deprem büyütme değeri 2-8 arasında değişmektedir. Deprem büyütme değerinin bu büyük değerlerde olması Hatay'daki depremin şiddetinin bu denli büyük olmasına yol açan diğer bir faktördür (Perk ve Özer, 2019).

Hatay ve çevresinde gerçekleşen zemin büyütmesi olarak tanımlanan bu olay, bölgenin zemin özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. Zemin büyütmesi faktörü, deprem merkezinden uzaktaki bir bölgede mühendislik hizmeti almış, yönetmelik kurallarına uygun inşa edilmiş yapılarda da hasara yol açmıştır (TMMOB, IMO yayını, 2023), (AFAD-TADAS).



Şekil 2. Hatay ve Malatya’da kaydedilen deprem kayıtları(Yalçınkaya,2023)

3.2. Tasarım Aşamasındaki Faktörler

Mimari tasarımda daha yapının başlangıcında yapılan hatalar, yanlış geometri seçimleri, yapıyı önemli ölçüde riske sokmaktadır. Oluşan bu risk, mimari aşama sonrasında statik taşıyıcı sistem seçimlerinde, taşıyıcı elemanlarla gidermek her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle mimari tasarım aşamasında bazı ilkelere uyulması da zorunlu olmaktadır.

Tasarım aşamasında yapının geometrisi, depreme dayanıklı veya dayanıksız bir yapının başlangıcını oluşturmaktadır. Mesela, eğer yapının bir cephesi oldukça dar ve yapı çok yüksek ise, bu yapı narin bir yapı özelliğini kazanmaktadır. Böyle bir yapı bir yönde depreme oldukça dayanıksız olduğundan yapı merkezinde depreme karşı güçlü çekirdek düşey taşıyıcıların tasarlanması gerekmekte ve depreme karşı dayanımını sağlamak için deprem analizinin farklı metotlar da ele alınması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Mimari proje hazırlanırken yapının geometrisi ve diğer esaslara uyulmuş, depreme dayanıklı bir tasarım yapılmışsa, bir sonraki statik taşıyıcı proje aşamasında taşıyıcı sistemin seçiminde yapılabilecek hatalar yapıyı depreme karşı dayanıksız hale getirebilmektedir. Yapıyı depreme karşı koruyabilmek için yapılmaması gereken ve deprem sonrasında zarar gören, hasar alan yapılarda olumsuz sonuçlarını tespit edilebilen özellikler şunlardır:

3.2.1. Düşey Taşıyıcıların Yerleşimi

Düşey taşıyıcı olan kolon ve betonarme perdeler, deprem kuvvetine karşı koyan en önemli elemanlardır. Bunların kat planındaki yerleşimi yapının depreme olan davranışını belirler. Düşey taşıyıcıların yerleşiminde kütle rijitlik merkezi, kat alanının geometrik merkezine yakın olmalıdır, rijitlik merkezi ile geometrik merkez arasındaki mesafe uzak olduğunda, deprem kuvvetlerinin etkisiyle, yapıda burulma momentleri oluşacağından yapı burularak yıkılacaktır.

3.2.2. Yumuşak Kat

Yapıların alt katlarında büyük hacimler elde etmek amacıyla, zemin katta perdenin kolonlara oturtulması, zemin katının kesme dayanımını düşürmekte ve bu katı yumuşak kata dönüştürmektedir. Deprem anında, yatay deprem yüküne maruz kalan yapı kütlelerinin en zayıf olduğu genellikle duvarlarının azaltıldığı hacimler zemin kat olduğundan, yapıdaki diğer katlara göre yumuşak kata dönüşen bu katlar öncelikle yıkılmaktadır. Bu durum ise, deprem sonrası yok olmuş zemin kat görüntülerine yol açmaktadır (Resim.1).



Resim1. Antakya'da yumuşak kat durumu: Deprem sonrası yok olmuş zemin katlar

Ayrıca yapıların girişlerinde ticari işletmeler için tasarlanan alanlarda, cephenin açık kalması için azaltılan duvarlar; konut yapılarında üst katlarda var olan duvarların zemin katta kesilerek, zemin katın sadece kolonlar üzerinde yükselmesi örnekleri sık sık gözlemlenen ve yumuşak kat oluşumuna yol açan örneklerdir (Celep, 2022).

Yumuşak kat durumunu önlemek için yapılabilecek çözümlerde mevcuttur. Bunlar yumuşak katın oluşumunu engelleyecek, deprem anında yapının bu yüzden zarar görmesini engelleyecek çözümlerdir. Örneğin yumuşak katın olduğu giriş katlarda cephede veya cephe gerisinde çaprazlama ya da perde düzenlenerek üst katlar ile giriş kat arasında ani rijitlik azalması engellenebilir. Ya da giriş katında değişiklik mümkün değilse, üst katların rijitliği azaltılarak giriş katı üzerindeki katlar daha esnek düzenlenebilir.

3.2.3. Kısa Kolon

Depreme dayanıklı yapılar tasarlarken teknik açıdan dikkat edilmesi gereken birçok detay vardır. Bu detaylardan bir tanesi kısa kolon etkisidir. Projenin uygulanma aşamasında, bant pencere yapımı kısa kolon oluşumuna yol açmaktadır. Kısa kolon davranışı, kolonun kesme kuvvetinin etkisiyle tam olarak kırılması ya da kısmen zarar görerek güç kaybetmesi olarak ifade edilebilir (Resim 2). Depremde istenmeyen düzensizliklerden olan kısa kolon etkisi ile ilgili olarak deprem yönetmeliklerinde yeterli bilgi mevcuttur (TBDY,2018). Kısa kolonların oluşması mimari sebeplerden dolayı zorunlu ise, kolona gelecek kesme kuvvetini karşılamak üzere önlem alınması gerekir. Bu önlemlerden biri kolonu tüm kat

yükseklüğince enine donatı ile sarılma bölgesi özelliklerinde sarmaktır. Ayrıca kolonun duvar örülen kısmında, duvar ile kolon arasında boşluk bırakılmalı ve bu derz boşlukları özel derz malzemeleri ile doldurulmalıdır (Celep, 2022).



Resim 2. Kısa kolon etkisi (iki bant pencere arasında kalan kısa kolonda deprem sonrası oluşan zarar)

3.2.4. Asmolen Döşeme

Deprem bölgelerinde, asmolen (dişli) döşeme uygun değildir. Bu bölgelerde döşemelerde asmolen kullanılacaksa düşey taşıyıcıların sadece kolonlarla tasarlanması depreme dayanım açısından yetersiz kalmaktadır, bu yüzden mevcut kolonların betonarme perdelerle desteklenmesi gerekmektedir (TBDY,2018).

3.2.5. Büyük Açıklıklı Konsol

Yapılarda mümkün olduğunca büyük açıklıklı konsollardan kaçınılmalıdır. Özellikle deprem anında konsollar ve yüksek bacalar büyük salınım yaparak yapının zarar görmesine yol açmaktadır.

3.2.6. Dilatasyon Derzi (Soğuk Derz)

İmar planında bitişik nizama uygun olarak yer alan yapılar, deprem sırasında maruz kaldıkları yatay yük etkisiyle titreşim ve yatay deplasman hareketi gösterirler. Farklı kütlelere sahip olan bu yapılar eğer yapılar arasında, (ortak duvarları arasında) dilatasyon derzi yoksa birbirlerine çarparak, oluşan hasarı arttırabilirler. Yapıların birbirine uyguladığı bu çekiçleme olayı ancak, bitişik nizamdaki yapılar arasında yönetmeliğe uygun dilatasyon derzleri bırakılarak azaltılabilir (Resim 6).

3.3. Yapım Aşamasındaki Faktörler

3.3.1. Malzeme ve İmalat Hataları

Hatay kentinin tarihi sit bölgesinde, genelde taş yığma olarak yapılan kâgir yapılar deprem sonrasında enkaz haline geldiğinden, yapıların taşıyıcı elemanlarının belirgin olduğu silüetlere ulaşmak ve yorumlamak pek mümkün olamamıştır (Resim 3).



Resim 3. Deprem sonrasında üst katı göçen tarihi Ortodoks kilisesi enkazı

Hatay ili genelinde özellikle kent merkezinde yaygın olan yapı tipi betonarme karkas yapılardır. Bu araştırmada incelenen yapılarda bu tip yapılar olmuştur.

Beton dökümü sırasında betonun rahat işlenmesi amacıyla kıvamını akışkan hale getirmek için, gereğinden fazla konan su, beton mukavemetinin düşmesine yol açmaktadır.

Ülkemizde hazır beton üretiminin başladığı dönemlerden günümüze beton mukavemetinin istenilen düzeyde elde edilmesi konusunda iyiye doğru gidildiği bilinen bir gerçektir. Fakat statik hesaplarının yapıldığı projelerde beton mukavemet değerine şantiyede ulaşmak her zaman mümkün olamamaktadır. Hazır beton tesisinden istenilen değerlere uygun çıkan beton karışımı, şantiyede beton döküm aşamasında beton usta ve işçisinin su ilave ederek betonun işlenmesi ve yerleşmesi için yaptığı müdahale, betonun mukavemet değerine doğrudan etkileyerek, betonun hedeflenen mukavemet değerine ulaşamamasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla kâğıt üzerinde yapılan hesap değerlerine uygun imalatların şantiyede gerçekleşmesi, tamamıyla şantiye ortamındaki işçiye ustaya ve onları denetleyen teknik elemana bağlı olarak, iyi uygulanmakta veya uygulanmamaktadır.

Sertleşen betonun bakımı, sulanması, sıcaktan korunması, yani beton kuru yapılmazsa betonun mukavemeti düşmektedir. Yine beton bakımından sorumlu şantiyedeki teknik elemanlarının uygulamalarına bağlı olarak, hedeflenen beton proje mukavemet değerine ulaşılabilen veya ulaşılabilmemektedir.

Betonarme kolon ve perdelerde boyuna donatılarının filiz boylarının yetersizliği, katlar boyunca donatıların sürekliliğini yetersiz kılmakta ve deprem anında katlar arasında ayrılmaları kolaylaştıran bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kolon ve perdelerdeki düşey donatıları çevreleyen etriyelerin kanca kıvrımları daha önceki, güncel olmayan deprem yönetmeliklerindeki bilgilere göre 90 derece bükülmüş olması, deprem anında etriyelerin kolay açılmasına sebep olabilir (Resim 4). Güncel deprem yönetmeliğinde belirtildiği gibi, kanca kıvrımlarını 90 derece yerine 135 derece kıvrılmasını sağlamak depreme dayanıklılık açısından sıfır maliyetli, sadece demir işçisinin bilgisiyle ya da şantiyedeki kontrol elemanının denetimi ile yerine getirilebilen, depreme karşı alınan en basit önlemlerden biridir.

Donatı çeliğinin malzeme özelliği de deprem açısından oldukça önemlidir. Deprem bölgelerinde kullanılan donatı çeliğinin çekme mukavemeti yanında, belirli bir oranda akma gerilmesine sahip olması gerekir. Resim 4’ de çelik çubukların süneklik göstermeden kesildiği görüntüler akma gerilmesinin yetersiz olduğunu düşündürmektedir.



Resim 4. Kesilen kolon donatıları ve 90 derece bükülmüş etriye kancaları (İMO 48. Dönem - Danışma Kurulu 3. Toplantısı sunumları – 14 Ekim 2023 / Adana)

Kolon ve kiriş birleşim bölgeleri olan düğüm noktalarında etriye sıklaştırmasının yetersiz olması, depremde kolon kiriş birleşimlerinin zayıflamasına yol açmaktadır. Etriye aralıkları seyrek olduğunda, kolon kiriş birleşim kesitlerinde, kolon boyuna donatıları burkulmakta, düzlemi dışında bel vermektedir (Resim 5).



Resim 5. Kırıkhan'da yakın tarihte yapılmış bir camiden alınan kolondaki burkulan kolon donatıları

3.3.2. Dilatasyon Hataları

Dilatasyon yetersizliği ve/veya yokluğu; bitişik nizam yapılarda çekişleme etkisiyle deprem anında yatay salınımlarla yapıların birbirine zarar vermesine sebep olmaktadır. Proje tasarımı aşamasında proje detaylarında ihmal edilmemiş dilatasyon detaylarının verildiği durumlarda, şantiyede uygulama da yapımı konusunda ihmallerle karşılaşıldığında veya proje tam anlamıyla uygulanmadığında, yine deprem anında yapının komşu bitişik yapılardan dolayı zarar görmesi söz konusu olmaktadır (Resim 6). Denetim ve uygulamadaki basit teknik detaylar yapının depremdeki davranışını doğrudan etkilemektedir.



Resim 6. Kırıkhan'da bitişik iki yapı arasındaki yetersiz dilatasyon boşluğu

3.4. Denetim Aşamasındaki Faktörler

Bilindiği gibi, 1999 Marmara depreminden sonra, deprem sonrasındaki incelemeler ve deprem zararlarının azaltılmasıyla ilgili süreçlerin sonunda yapıların yeterli denetlenmediği konusu üzerine yapı denetimi kanunu oluşturulmuştur. Günümüze gelinceye dek yapıların denetimi hakkında kanun ve ilgili yönetmelikler çok sayıda değişikliğe uğramıştır. Yapı denetimi açısından teknik elemanlara verilen sorumluluklar yapının güvenliği ile direkt ilgilidir. Yapının imalat aşamasında, şantiye ortamında denetim oldukça önemlidir. Üretim sırasında gerçekleşen, daha sonra görülemeyecek hatalar ancak denetimin gerektiği gibi yapılmasıyla engellenebilir.

Şantiyede elektrik vb. tesisat döşenmesi sırasında, kolon ve kirişlere kablo ve buat yerleştirilmesi, içinden boru geçirilmesi, taşıyıcı eleman kesitlerinin zarar görmesine yol açmaktadır. Deprem anında dayanım göstermesi beklenen en önemli düşey taşıyıcıların kolon ve perdelerin kesit alanlarının azaltılması yapının depreme karşı performansını doğrudan etkilemektedir. Şantiye denetiminin gerektiği gibi yapılmamasından dolayı, bu tip olumsuzluklara rastlanmaktadır (Resim 7 ve 8).



Resim 7. Kirişe yerleşmiş kablo ve buat ile kesit alanı zayıflatılmış zarar görmüş betonarme kiriş



Resim 8. Kırılarak kesiti zayıflatılan, kablo geçirilmiş kolon

Su basman kotu üzerindeki kat kolonlarının aplikasyonunda, yapı taban alanı dışına kaydırılan kenar kolonların, sınır dışına taşan kısımlarının altında boşluklar oluşmaktadır. Bu durum yapının iç alan metre karesini arttırma gibi yanlış bir düşüncenin sonucu olabileceği gibi, su basman kotu üzerindeki kolon aplikasyonunda yapılan uygulama hataları sonucunda da olabilir. Sonuçta, kolon düşey aksının

kayması, kolon yük aktarımında olumsuzluklara yol açacaktır. Yine şantiye denetiminin tam anlamıyla uygulanması, böyle istenmeyen durumların giderilmesinde oldukça önemli ve etkindir (Resim 9).



Resim 9. Samandağ'da tespit edilen taban alanı yapı alanı dışına kaydırılmış kolon

3.5. Kullanım Aşamasındaki Faktörler

Ruhsat makamları inşaat sürecinin bitiminde yapı kullanma ruhsatı verdikleri ticari merkezlerini ya da konutları belli aralıklarla ruhsat tarihinden itibaren değişiklik yapılmış mı diye kontrol etmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde yapılar kullanım ömrü boyunca kullanıcıları tarafından birtakım değişikliklere uğratılabilmektedirler. Bu değişiklikler bazen tadilat projesi ile ruhsat makamından izin alarak gerçekleşmekte, bazen ise izinsiz bir şekilde, taşıyıcı perde, kolon keserek alan büyütme şeklinde çeşitli amaçlarla yapılmaktadır. Bu çalışmada, deprem sonrasında maalesef yapının göçmesine sebep olan çok sayıda kesilmiş kolon örneklerine görülmüştür (Resim 10).



Resim 10. Bitişik nizam bir yapıda, tavan döşemesinden 25cm. sarkan kesilmiş kolon parçası (Kırıkhan'da zemin katta ticari bir işletmenin düşen asma tavanından alınan görüntü)

3.6. Etik Değerlerden Uzak Davranış Faktörleri

Toplumumuzda yapı ile ilgili olan çok katmanlı bir oluşum vardır. Bunlardan birinin ya da birkaçının etik davranış eksikliği, bilerek veya bilmeden yapılan hatalar ya da kişilerin meslek ahlakından yoksun olmaları, içinde yaşamların süreceği yapıları maalesef depreme dayanıksız mekânlar haline getirmektedir. Bu davranışlar;

1. Mal sahibinin daha büyük, daha çok metrekare değerindeki yapıya sahip olma isteği,
2. Ruhsat makamı olan belediyelerde, yapı ile ilgili olmayan meslek sahiplerinden oluşmuş encümen toplantılarında alınan kararlar ile verilen ilave katlar; uygun olmayan zeminlerde imara açılan yerler; ruhsat vermek için sergilenen etik dışı davranışlar; projelerin depreme dayanım açısından yeterli incelenmemesi
3. Şantiyede uygulama aşamasında, imalatları projeye uygun olarak gerçekleştiremeyen işçi ve ustaların yaptığı hatalar
4. Yapı denetim firmalarının gereken denetimi yapmaması, gidilmeyen görülmeyen şantiyeler için atılan imzalar
5. Yapı teslim edildikten sonraki yapı kullanıcısının izinsiz, yapıya zarar verecek (kolon kesilmesi gibi) değişiklikleri yapması gibi örneklenebilir.

SONUÇ:

Yaşanan büyük bir depremin ardından hedeflenen Hatay'ın yeniden yapılanması ise, yaşanan bu kötü felaketin nedenlerinin bir kez daha tekrarlanmaması gerekmektedir. Söz konusu nedenler; yanlış mimari ve taşıyıcı sistem seçimi, yönetmeliklere aykırı yapılar, ruhsatsız yapılar, imar affına uğramış yetersiz yapılar, göz önüne alınmayan deprem davranışı, zemin açısından yapılaşmaya uygun olmayan bölgelerin imara açılması, şantiyede yanlış veya hatalı imalatlar, yapıların denetimsiz yapım aşamaları gibi yeniden oluşumda istenmeyen durumlardır.

Asrın felaketi diye nitelendirilen bu deprem, yerbilim alanında incelenmesi araştırılması gereken birçok konuyu gündeme taşımıştır. Deprem sonrası gözlemlenen sıvılaşma olayının sadece kumlu zeminlerde değil, killi zeminlerde de görülmesi, ayrıca deprem merkezinden uzaktaki noktalarda deprem etkilerinin beklenen değerlerden çok farklı yaşanması bu konuların yeniden araştırılması ve değerlendirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır.

Yaşanan depremlerin büyük yıkımlara yol açtığı Hatay'da, özellikle Antakya'da kentin yapılarının yüzde 85'inin yok olduğu bir kentin yeniden yapılandırılmasında, zeminin, üst yapının şekillenmesinde çok önemli bir rol oynadığı gözden kaçırılmamalıdır. Zemin sıvılaşmasının gerçekleşebileceği zeminlerin olduğu bölgeler, fay hattının izlediği güzergâh, kentin yeni imar planında belirleyici önemli bir faktördür. Zemin ve üst yapı ilişkisinin çözüldüğü mühendislik hizmetlerinde, sağlam ve taşıma gücü düşük zeminlere göre temel çözümlerinin sunulduğu depreme dirençli bir kent oluşumu önceliklendirilmelidir.

Hatay'da adeta bir mozaik oluşturan farklı din, mezhebe mensup toplulukların bir arada yaşaması, geçmişten bu yana yaşanan uygarlıkların izlerini taşıması Hatay'a tarihi kültür mirasının korunmasıyla ilgili bir misyonda yüklemektedir. Yeni bir kent politikasının oluşturulmasında kentin bu dokusunun da göz önüne alınması, tarihi yapılarının restorasyon ve restitüsyon çalışmalarında aslına uygun ve depreme dayanıklı mimari tasarımların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Betonarme yapılarda mimari tasarımda yapılan hatalar, yanlış geometri seçimleri, yapıyı deprem açısından önemli ölçüde riske sokmaktadır. Mimari aşama sonrasında statik taşıyıcı sistem seçimlerinde bu riskin taşıyıcı elemanlarla giderilmesi her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle ilk olarak mimari tasarım aşamasında bazı ilkelere uyulması da zorunlu olmaktadır. Özellikle yumuşak kat uygulaması, deprem sonrası yapılan tespitlerde sıkça rastlanan örneklerdendir. Yumuşak katlar, yapılan saha gözlemlerinde, depremde yapıya zarar veren ve hatta yapının yıkılmasına kadar giden olaylara yol açan sebepler arasında görülmüştür. Ayrıca kısa kolon olarak ifade edilen, yeterli dayanımı sağlanmayan bant pencerelerin sınırlarındaki kısa kolonlarda deprem sırasında yapının zarar görmesine yol açan tespitlerden bir diğeridir.

2021 yılında başlayan bina kimlik sistemi, 81 ilde uygulanmaya başlamıştır. Bu uygulama ile yapı kullanma ruhsatını almış, kullanıma açılmış yapıların 5 yılda bir kontrol edilmesi gereğini ifade edilmektedir. Henüz 200 bin gibi sayıda bina için uygulamaya girmesi ve daha da artacak olması denetim açısından olumlu bir gelişmedir. Böylelikle 5 yılda bir kontrol edilen yapılarda, bu sürede kesilmiş kolonlar veya yapıda tadilat projesi olmadan yapılan değişiklikler varsa tespit edilecek, böylece denetlenmiş olacaktır (Kaynak: Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü).

Depreme dirençli bir kent tasarımında toplumun kültür yapısı da önemli bir rol oynamaktadır. Toplumda bilerek veya bilmeden yapılan mesleki hataların, etik olmayan davranışların sonuçları deprem anında kentin yapısını olumsuz olarak etkilemektedir. Ülke olarak yaşanan her büyük depremden sonra, yaşanan depremden çıkardığımız dersler doğrultusunda depremle ilgili hesapların yer aldığı yönetmelik ve standartlarımızda gerekli ilaveler yapılmaktadır (1999 Marmara depreminden sonra, 2000 yılında yenilenen TS 500 ve özel yapı denetim sisteminin pilot bölgelerde uygulamaya başlaması gibi). Standart ve yönetmeliklerdeki değişiklikler gibi, toplum olarak da olumlu yeniliklere ihtiyaç vardır. Bu nedenle toplumunda depremin etkilerini unutmadan ve daha önceki hataları tekrarlamadan depreme dirençli kentlerin oluşumunda etik ilkelerle çaba sarf etmesi gerekmektedir. Deprem sonrasında toplumda yaşanan dayanışma, yardımseverlik gibi olumlu gelişmelerin yapı ile ilgili etik konularda da yapı ile ilgili tüm kişi ve kurumlarda gelişmesi, iyi bir toplum olmanın gerekleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hatay kentinin yeniden yapılanma sürecinde, siyasi ve yerel yönetimlerin aldığı kararlarda, kentin ve kentlinin ruhunu yansıtacak mimari tasarım ve bunun uygulanması oldukça önemlidir. Hatay'ın yeniden nasıl planlanacağı, bu planlamadaki ilkeleri, yaşanacak evreleri, bütün süreçlere ait maliyete dayalı faktörleri dâhil olmak üzere tümünün kentsel bir strateji oluşumu içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Kentin bu mekânsal yapılanmasında, özellikle depremde yapılarının büyük zarar gördüğü Hatay gibi bir kentte, deprem sonrasında gerekli dersler çıkarılmalıdır. Bu edinimler ışığında mimari tasarım ve uygulamalar kentin yeniden yapılanmasında en önemli faktör olarak öne çıkmaktadır.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: Yazar, kendileri ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını veya varsa bu çıkar çatışmasının nasıl oluştuğuna ve çözüleceğine ilişkin beyanlar ile yazar katkısı beyan formları makale süreç dosyalarına ıslak imzalı olarak eklenmiştir.

Etik Kurul İzni: Bu makalede etik kurul iznine gerek yoktur, buna ilişkin ıslak imzalı etik kurul kararı gerekmediğine ilişkin onam formu sistem üzerindeki makale süreci dosyalarına eklenmiştir.

KAYNAKÇA:

AFAD – (2018). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, Ankara.

AFAD –(2023). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Türkiye İvme Veri Tabanı ve Analiz Sistemi, AFAD-TADAS, <https://tadas.afad.gov.tr>

Celep, Z. (2022). Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Beta Basım Yayınevi, İstanbul.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü,(Bina Kimlik sistemi ile ilgili mevzuat) , 2021

Ersoy, Ş. Deprem Belgeseli, (2023).https://youtube/hpiKPlcz5M?si=_VowX9SWmL15pWc

Kamanlı, M. ve diğ. (2023). Pazarcık MW=7.7 & Elbistan MW=7.6 Depremleri Raporu (Hatay Bölgesi), Konya Teknik Üniversitesi.

Korkmaz, H. (2006). Antakya'da Zemin Özellikleri ve Deprem Etkisi Arasındaki İlişki, Coğrafi Bilimler Dergisi, 4 (2), 49-66

Perk, Ş. ve Özer, Ç. (2019). İvme-Ölçer istasyonları altındaki Zemin Özelliklerinin Deprem Kaydı Kullanılarak İncelenmesi: Hatay Örneği, Türkiye Deprem Araştırmaları Dergisi, 167 - 179, <https://doi.org/10.46464/tdad.652332>

TMMOB (Türkiye Mimar Mühendis Odaları Birliği).(2023).Deprem 8. Ayına İlişkin Değerlendirmelerimiz. (www.tmmob.org.tr)

TMMOB, İnşaat Mühendisleri Odası.(2023). Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Sonucu

Yapısal Hasarlara İlişkin Gözlem ve Değerlendirme Raporu, Oda yayın no: IMO/23/03

TMMOB, İMO (İnşaat Mühendisleri Odası) .(2023).48. Dönem - Danışma Kurulu 3. Toplantısı–14 Ekim

2023 / Adana

Yalçinkaya, Eşref. <https://www.facebook.com/watch/?v=1203651866951656>

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

The purpose of the study is to investigate the impact of the Kahramanmaraş-centered earthquakes that occurred in February 2023 in Hatay and to develop suggestions from the detected errors.

Research Questions:

Although Hatay was not an earthquake center in the Kahramanmaraş-centered earthquake that occurred in February 2023, it is the most damaged city among the 11 provinces affected by the earthquake. What are the lessons to be learned from the mistakes identified in the process of city reconstruction?

Literature Review:

After the earthquakes of February 6, 2023, various studies were carried out within professional chambers and also at universities. In these studies, earthquake acceleration records were examined and a situation different from that of various past earthquakes was observed. According to the Strong Ground Motion records measured in Hatay (Defne, Kırıkhan and some districts), accelerations much higher than predicted occurred, for example, in Defne, more than 4 times the acceleration of gravity was measured (4,154 g), 4 times the weight of the buildings there (400%). It has been observed that they are subjected to a lateral load of. However, the 2018 Earthquake Regulation DD2 Design Spectrum predicted a maximum acceleration value of 1,253 (g) for this region. In this case, it can be stated that it is very difficult for a building designed according to the 2018 design spectrum in this region to survive the earthquake without damage if it is designed without reinforced concrete curtains with additional safety conditions, sufficient depth and dimensioning in the foundations and similar features. (TMMOB, IMO yayın no /23/03)

When the seismicity of Hatay in its history is examined, the February 2023 earthquakes are not an earthquake of a size that has been seen until today, especially it is known that Antakya has been largely destroyed and rebuilt several times in history by earthquakes (Korkmaz, 2006). However, the repetition of these 7.7 and 7.6 magnitude earthquakes, which occurred on February 6, 2023, twice with an interval of 9 hours, and then a new earthquake with a magnitude of 6.4 on February 20, 2023, caused unexpected damages. Its name as the disaster of the century is due to many reasons. There is no other record of earthquakes that have occurred consecutively with this frequency on the Eastern Anatolian fault line. (Korkmaz, 2006).

In Hatay and its immediate surroundings, the ground earthquake magnification value varies between 2-8. This is another factor that caused the earthquake in Hatay to be so intense. (Perk and Özer, 2019). This phenomenon that occurs when an earthquake occurs in the region is ground amplification. In this way, the ground movement of the earthquake, which grew larger due to the ground feature, destroyed or caused a lot of damage to structures that were far away from the center of the earthquake, even if they were built earthquake-resistant. (TMMOB, IMO publication, 2023), (AFAD-TADAS)

Methodology:

10 months after the earthquake date, before the building debris was removed, a technical trip was made to observe and examine the damaged structures in the regions most damaged by the earthquake, namely Kırıkhan, Antakya, Defne and Samandağ, together with the students of the Faculty of Architecture. A qualitative research method was applied in this study. During the technical examination, observations were made among the earthquake ruins, images were detected from the collapse mechanisms of heavily and moderately damaged structures, and examples of non-earthquake-resistant building elements in slightly damaged structures. As a result of the examinations, in this research based on observations, some deficiencies and construction errors were tried to be drawn.

Results and Conclusions:

It is possible to briefly list the findings detected after the earthquake in Hatay, which faced major structural damage and destruction as a result of the earthquakes that occurred in 11 provinces, centered in Kahramanmaraş, in February 2023, as follows.

1. The Role Played by the Earthquake: The acceleration values experienced during the earthquake reached values greater than the design acceleration used in the calculations.
2. Factors in the Design Phase: Mistakes made in architectural design at the very beginning of the structure and wrong geometry choices put the structure at significant risk. It is not always possible to eliminate this risk with carrier elements when choosing a static carrier system after the architectural stage. Some of the negativities that should not be done in order to protect the structure against earthquakes and that can be detected in damaged structures after the earthquake are as follows: Incorrect placement of vertical carriers, short column situation, soft floor, insufficient dilatation joints.
3. Factors during the Construction Phase: Insufficiency of the materials that make up the structure, workmanship errors and mistakes made in concrete casting and maintenance affect the earthquake performance of the structure.
4. Factors in the Inspection Phase: In the manufacturing phase of the building, inspection in the construction site environment is very important. Errors that occur during production and cannot be seen later can only be prevented by proper inspection. Negativities occur when construction site inspection is not carried out properly.
5. Factors During Use: Buildings may undergo some changes by users throughout their lifetime. These changes are sometimes made without permission, for the purpose of enlarging the area by cutting the load-bearing curtain column. After the earthquake, unfortunately, many examples of cut columns were seen, which caused the collapse of the structure.
6. Behavior Factors Far from Ethical Values: The cultural structure of the society also plays an important role in the design of an earthquake-resistant city. The consequences of professional mistakes made knowingly or unknowingly in society, or people's lack of professional ethics and unethical behavior, negatively affect the structure of the city during an earthquake. Society needs to make efforts with ethical principles in the formation of earthquake-resistant cities, without forgetting the effects of the earthquake and without repeating previous mistakes. Positive developments such as solidarity and helpfulness experienced in the society after the earthquake, and the development of ethical issues related to the building in all people and institutions related to the building, appear as the requirements of being a good society.

Çıkar Çatışması: [TR] Yazar / yazarlar, kendileri ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını veya varsa bu çıkar çatışmasının nasıl oluştuğuna ve çözüleceğine ilişkin beyanlar ile yazar katkısı beyan formları makale süreç dosyalarına ıslak imzalı olarak eklenmiştir.

[EN] The author(s) declare that they do not have a conflict of interest with themselves and/or other third parties and institutions, or if so, how this conflict of interest arose and will be resolved, and author contribution declaration forms are added to the article process files with wet signatures.