



## Mevcut bir yığma yapının farklı hızlı değerlendirme yöntemleri ile değerlendirilmesi



### *Investigation of an existing masonry building with different rapid assessment method*

İbrahim Baran Karaşin<sup>1</sup>, Berfin Eren<sup>2</sup>, Ercan IŞIK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik –Mimarlık Fakültesi, Bitlis, Türkiye

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye

#### MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 27 Ekim 2015  
Revizyon Tarihi: 26 Ocak 2016  
Kabul Tarihi: 27 Ocak 2016  
Elektronik Yayın Tarihi: 23 Kasım 2016  
Basım: 23 Aralık 2016

#### Ö Z E T

Yapıların deprem güvenliğinin belirlenmesindeki esas amaç, mevcut yapılarda gerekli inceleme ve hesaplarının olası bir depremden önce yapılarak, mevcut yapı stoğu hakkında verilecek kararların hızlı ve doğru verilmesini sağlamaktır. Bu amaçla hızlı değerlendirme yöntemleri mevcuttur. Bu çalışmada, Diyarbakır Sur içinde yer alan tarihi bir yığma yapı iki farklı hızlı değerlendirilme yöntemi ile değerlendirilmiştir. Çalışmada, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2013 yılında yayınladığı yönetmelikte yer alan yığma yapılar için birinci aşama değerlendirme ve Kanada Sismik tarama yöntemi kullanılarak seçilen yığma bina değerlendirilmiştir. Bu çalışma ile yığma yapılar için önerilen birinci aşama değerlendirme yöntemlerinin kullanılabilirliğini ortaya konmuştur. Bu çalışma, yığma yapıların değerlendirilmesi için kaynak olacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Diyarbakır, Yığma yapı, Hızlı değerlendirme

#### A B S T R A C T

The main objective in the determination of building's earthquake safety is to enable giving the correct decisions on the existing building stock by conducting the necessary inspections and calculations on existing buildings in advance of a possible earthquake. In this context accurate results may be achieved by employing methods that enables faster evaluation of buildings and provides more accurate results. The purpose in these rapid methods is to determine the buildings that have priority in terms of risk and accordingly to minimize the number of buildings to be inspected. Among these methods the Canadian Seismic scanning method and the first stage evaluation method included in the principles concerning the determination of risk-bearing buildings promulgated by the Ministry of Environment and Urbanization in 2013 were used in the present study. Within the scope of the study, an existing masonry construction in Diyarbakır was selected. The performance scores of these structures were calculated separately with the use of the mentioned two methods. This study would be a source to assessment of masonry structures.

**Keywords:** Diyarbakır, Masonry building, Rapid assessment

## 1. Giriş

Özellikle son yıllarda dünyada ve ülkemizde yaşanan yıkıcı depremler ve bu depremlerde oluşan büyük çaplı can ve mal kayıpları deprem konusunda yapılan çalışmaları, araştırmaları ve deprem öncesi alınacak önlemlerin önemini gündeme getirmiştir.

Yapıların deprem güvenliğinin belirlenmesinde esas amaç mevcut yapılarda gerekli inceleme ve hesaplarının olası bir depremden önce yapılarak mevcut yapı stoku hakkında doğru kararlar verilmesini sağlamaktır. Mevcut yapı stokunun çok olması, yapılar üzerindeki değerlendirmeyi zaman, nitelikli eleman yetersizliği ve ekonomik açıdan güçleştirmektedir. Herhangi bir yapının

deprem güvenliğinin detaylı olarak incelenmesi bile günler boyunca sürmektedir. Dolayısıyla mevcut her yapının detaylı olarak incelenmesi mümkün görünmemektedir. Bu bağlamda yapıların daha hızlı ve doğru sonuçlar verecek yöntemler kullanılarak değerlendirilmesi ile doğru sonuçlara ulaşılabilmektedir. Bu yöntemler genel olarak birinci aşama değerlendirme yöntemleri olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemler kullanılarak risk önceliği olan binalar belirlenebilmektedir. Bu da, detaylı analize tabi tutulacak bina sayısında büyük oranda azaltma meydana getirecektir.

Yapıların aşamalı olarak değerlendirilmesi ile ilgili değişik yöntemler bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2013 yılında yayımlanan yönetmelikte riskli binaların belirlenmesi ile ilgili birinci aşama değerlendirme yöntemi yasal bir zemine oturtulmuştur (1). Bu yönetmelikte, yapıların birinci aşama değerlendirme yönteminde dikkate alınacak parametreler ve performans puanlarının nasıl hesaplandığı ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, 2013 yılında yürürlüğe giren Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliğinde yer alan riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar kısmında yer alan birinci aşama değerlendirme yöntemi kullanılarak mevcut bir yığma yapının performans puanı hesaplanmıştır.

Çalışmada ayrıca ikinci yöntem olarak Kanada Sismik tarama yöntemi kullanılmıştır. Her iki yöntem hakkında bilgi verilerek, mevcut bir yığma yapının performans puanı hesaplanmıştır.

Bu çalışma, yapılacak birinci aşama değerlendirme yönteminin yapılara nasıl uygulanması gerektiği ve dikkate alınması gereken parametreler hakkında bilgi vermektedir.

## 2. Bina Özellikleri

Diyarbakır surları tarihten günümüze kadar birçok medeniyete ev sahipliği yapmış ve geçirdiği her dönemin izlerini üzerinde taşımıştır. Bu bakımdan belli dönemlerde ağır tahribatlara uğramış ve onarımlar geçirmiştir (2).

Diyarbakır'ın tarihi Sur içi bölgesinde yer alan yapı iki katlı donatısız yığma türü konut binasıdır. Geleneksel Diyarbakır evlerinden iç avlulu plan tipine örnek olan yapının birimleri doğu-batı kanatlarında karşılıklı konumlandırılmıştır.

Yapıya girişinde bulunduğu doğu kanadı 2 kattan oluşmaktadır. Üst kata ulaşan merdiven avludan çıkmaktadır. Bodrum katın bulunmadığı kanadın giriş katında kat yüksekliği 2.00m iken üst katta 3.20m'dir. Duvarlarda özgün malzeme olan bazalt kullanılmıştır. Katlarda tavan malzemesi olarak beton kullanılmıştır. Giriş katta ve avluda döşeme malzemesi bazalt olmakla beraber sonradan kaplanan karo mozaik bulunmaktadır. Üst katta döşeme malzemesi betondur. Doğu kanadında yer alan pencereler 1.25 m ile 1.78 m arasında değişen yüksekliklere sahiptir. Kapı yükseklikleri 1.75 m'dir.

Yapının batı kanadı çift gözlü eyvanı bulunan tek kattan oluşmaktadır. Kanadın altına bodrum yerleştirebilmek için döşemesi avludan 1.08 m yükseltilmiştir. Ancak avlu döşemesine sonradan eklenen karo mozaikten kaynaklı döşeme kalınlığı artışı bodrum kat açıklığını azaltmıştır. Kanadın girişi eyvandan 4 basamaklıdır. Duvarlarında bazalt kullanılan batı kanadında bodrum kat yüksekliği 2.00m, üst kat yüksekliği 3.90m'dir. Bodrum katta döşeme malzemesi olarak bazalt, üst katta beton kullanılmıştır. Tavan malzemesi olarak bodrum katta beton kullanılırken, üst katta ahşap kullanılmıştır. Batı kanadında bodrum kat pencereleri 1.14 m yüksekliğinde, üst kat pencereleri 1.46 m yüksekliğindedir. Kapı yükseklikleri 1.90 m ve 2.00 m'dir.

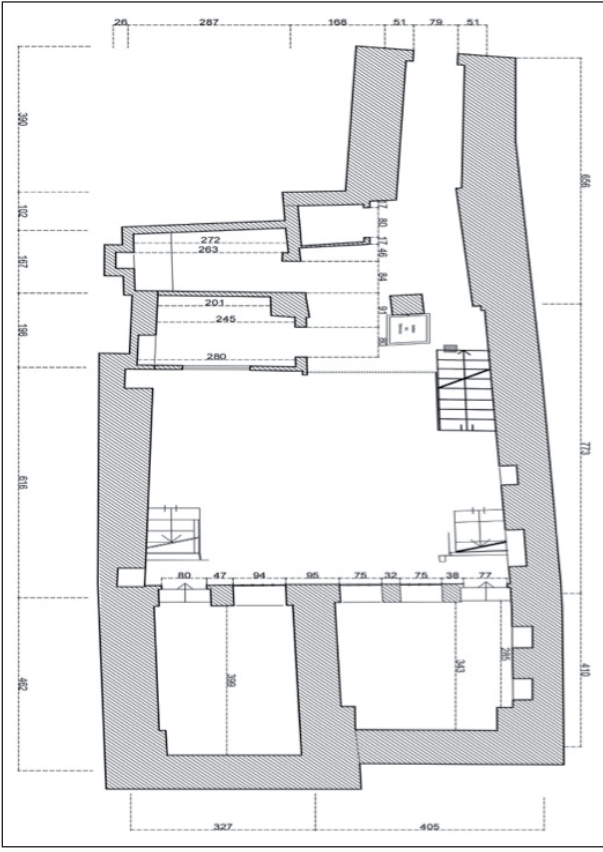
Beton düz çatıya sahip yapıda, duvar kalınlığı 0,7 m ile 1 m arasında değişmektedir. Binada yapısal hasar tespit edilmezken özgün dokuya aykırı değişimler gözlenmiştir.

Yapının zemin katı 19.35m\*7.35m ve diğer katı ise 23.13\*10.66m'den oluşmaktadır. İncelenen yapıya ait zemin kat planı Şekil 1'de ve birinci kat planı Şekil 2'de verilmiştir.

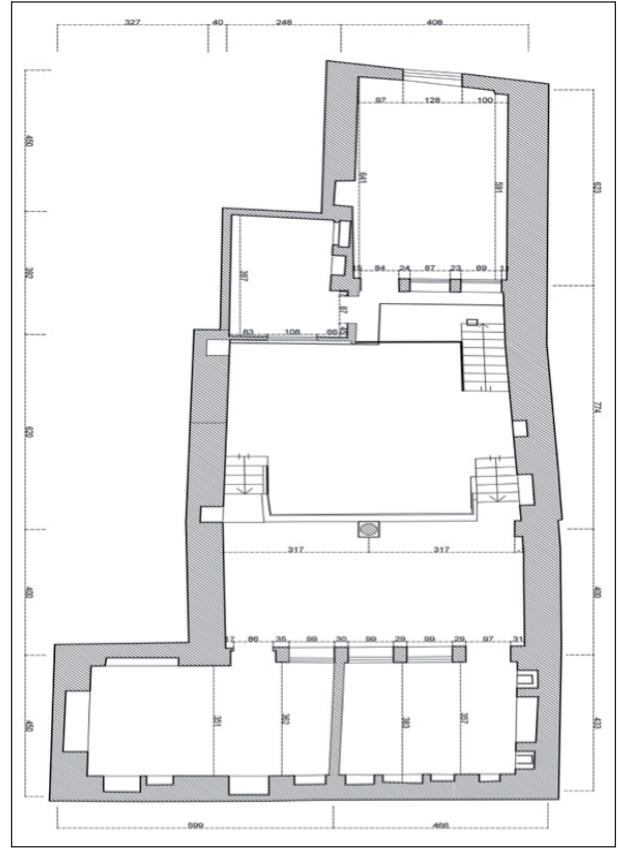
## 3. Metodoloji

Kentsel yapı stokunun büyük bir kısmını oluşturan yığma yapıların deprem güvenliklerinin belirlenmesi ayrı bir önem arz etmektedir. Özellikle çoğu kırsal kesimlerde yer alan yığma yapıların tarihi insanların yerleşik hayata geçmesine kadar uzanmaktadır. Bu tür yapıların büyük bir çoğunluğu mühendislik hizmeti görmemiş, ilgili yönetmeliklerde yer alan tasarım ilkelerine uyulmadan tasarlanmışlardır.

Ülkemizde yaşanan depremler mevcut yapı stoğunun çok az bir kısmının deprem performansının yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda yeterli deprem performansı sağlanmış gibi görünen yapılarda, aslında bu performansların istenen düzeyi sağlamadığı görülmektedir. Olası depremlerde can ve mal kayıp-



Şekil 1: İncelenen yapının zemin kat planı.



Şekil 2: İncelenen yapının birinci kat planı.

larının asgariye indirgenmesi için mevcut yapı stoğunun, deprem performansının bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Ancak mevcut yapı stoğunun çok fazla olması, yapıların detaylı kesin yapısal değerlendirme sürecini zaman ve maliyet açısından ekonomik kılmamaktadır. Dolayısıyla mevcut yapı stoğu üzerinde hızlı ve doğru değerlendirme yöntemlerini kullanmak bir çözüm olarak görülmektedir.

### 3.1. Birinci Aşama Değerlendirme Yöntemi

Bu çalışmada, yapı stoku üzerinde yapılan hızlı tarama yöntemlerinden biri olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2013 yılında yayımlanan yönetmelikte riskli binaların belirlenmesi ile ilgili birinci aşama değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, yığma ve karma yapılar için geliştirilmiştir. İncelenen her binaya kat sayısı ve üzerinde bulunduğu tehlike bölgesine göre bir artı puan verilmekte ve her olumsuzluk parametresi için belli değerler göz önüne alınarak puanlar azaltılmaktadır. Bu yöntemde yığma ve karma yapı ile ilgili dikkate alınacak parametreler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Yığma bina türü
- Serbest kat adedi

- Yapı nizamı ve bitişik bina ile ilişkisi
- Mevcut durum ve görünen kalite
- Planda olumsuzluklar
- Düşeyde olumsuzluklar
- Arazi eğimi
- Düzlem dışı davranış olumsuzlukları
- Çatı türü
- Deprem tehlikesi ve zemin sınıfı

Binanın taşıyıcı sistemi belirlenerek, donatısız yığma, kuşatılmış yığma, donatılı yığma ve karma (yığma duvar + betonarme çerçeve) sistemlerinden biri yapı sistemi olarak seçilecektir (1).

Kat adedi olarak temel üzerindeki kat sayısı dikkate alınmaktadır. Kademeli yapılarda en fazla kat adedine sahip kısım dikkate alınır (3).

Çarpışma etkisi bitişik şekilde inşa edilmiş yapılar için geçerli olacak bir parametredir. Eğer bitişik durumdaki yapıların kat adetleri farklı ise ve bunun yanı sıra döşeme

seviyeleri de farklı ise çarpışma etkisi ortaya çıkmaktadır. Sadece döşeme seviyesinin de farklı olması da çarpışma etkisi oluşturmaya yeterli olmaktadır (4).

Yapıların birinci aşama değerlendirilmesi yapılırken önemli faktörlerden biri de yapının görünen kalitesidir. Yapıyı meydana getiren malzemelerin dayanımları yapı performansını doğrudan etkilemektedir. Herhangi bir yapı için yapım aşaması ve sonrasındaki işçilik ve malzeme kalitesine gösterilen özen yapı kalitesini ortaya çıkarmaktadır. Yapının görünen kalitesi için iyi, orta ve kötü olmak üzere üç farklı seçenek sunulmaktadır. Ancak bunun doğru belirlenmesi birçok faktöre bağlıdır. Bunların başında yapı ile ilgili bilgileri toplayacak kişinin yapı ile yapı malzemeleri konusunda eğitilmiş ve tecrübeli olması gereklidir. Yapının tadilat görmesi yapının görsel kalitesi ile ilgili karar vericinin kararını doğrudan etkileyecektir. Ayrıca binalar için kullanılan kaplama malzemeleri de yapının kalitesi ile ilgili doğru kararlar verilmesini engelleyebilmektedir. Bir anlamda makyajlanmış bir binada görsel kaliteyi belirlemek çoğu zaman sağlıklı sonuçlar sağlanmasına imkân tanımamaktadır.

Plan geometrisi, duvar boşluk oranı ve hatlı/lento olup olmadığı tespit edilecektir. Plan geometrisi Düzenli veya Düzensiz olarak iki şekilde belirtilecektir. Binanın kritik katında (genellikle zemin kat) birbirine dik her iki doğrultudaki cephe duvar uzunluğu belirlenecektir. Buna göre binanın duvar miktarı, zemin kattaki ön veya yan cephedeki kapı ve pencere boşluklarının uzunluğu cephe uzunluğunun 1/3'ünden az ise "Çok", boşlukların uzunluğu cephe uzunluğunun 1/3'ü ile 2/3'ü arasında ise "Orta", boşlukların uzunluğu cephe uzunluğunun 2/3'ünden fazla ise "Az" olarak kabul edilecektir (1).

Düşey yönde duvar boşluk düzeni, cephelere göre kat sayısı farklılığı ve yumuşak kat olup olmaması tespit edilecektir. Düşey doğrultudaki boşluk düzeni; "Düzenli", "Az Düzenli" ve "Düzensiz" olarak sınıflandırılacaktır. Katlarda yer alan pencere ve kapı boşluklarının tamamen üst üste gelmesi durumu "Düzenli", şaşırtmalı olarak yerleştirilmiş olması durumu ise "Düzensiz" olarak tanımlanacaktır. Bu iki sınır durum arasında kalan binalar ise "Az Düzenli" olarak sınıflandırılacaktır (1).

Bir depremin oluşturacağı etkinin boyutu, depremin karakteristiği, yerel zemin özellikleri ve mühendislik yapılarının durumuna göre değişir. Bunlar içerisinde zeminlerin zayıf ya da sağlamlığı önemli bir yere sahiptir. Bir yerin tektonik, litolojik, jeomorfolojik ve hidrojeolojik özellikleri o yerin yerel zemin özelliklerini oluşturur. Farklı yerel zemin özelliklerine sahip bölgelerdeki aynı tip

yapıların, aynı şiddetteki bir depremde farklı derecelerde hasar gördükleri, geçmiş depremlere ait ivme ve hasar kayıtları incelendiğinde açıkça görülür. Bu durum, deprem dalgalarının geçtikleri zeminlerin özelliklerine göre değişime uğradıklarını ortaya koymaktadır. Yerel zemin özelliklerinin yapılarda hasar oluşturacak etkileri, zemin büyütmesi, sıvılaşma, yamaçlarda stabilitenin bozulması, zeminde göçme ve oturmalar şeklinde kendini gösterir (5).

Yöntemin kullanılabilmesi için gerekli olan ifade aşağıda verilmektedir:

$$PP = TP + \sum_{i=1}^n O_i * OP_i + YSP \quad (1)$$

ifadesi ile hesaplanacaktır. Burada, PP; performans puanı, TP; taban puanı, OP; olumsuzluk puanı, YSP ise yapısal sistem puanı olarak tarif edilmektedir. İncelenen bölgedeki binalara yöntemin uygulanması sonucu her bir bina için performans puanı (PP) hesaplanacaktır. Hesaplanan performans puanları büyükten küçüğe doğru sıralanacaktır. Bu şekilde hesaplanan puanların dağılımı kullanılarak bölgeler arasında risk önceliği belirlenebilir (1).

### 3.2. Kanada Sismik Tarama Yöntemi

Kanada Ulusal Araştırma Birliği tarafından yayınlanan ilkeler doğrultusunda önerilen yöntem çok aşamalı bir incelemenin ilk aşaması olarak düşünülmekte ve incelenen bina grubundaki her bir binanın deprem riskinin sayısal olarak ön değerlendirilmesini içermektedir. Sayısal değerlendirme yapıldıktan sonra öncelik sırasına göre daha kapsamlı bir çalışma mutlaka yapılmalıdır (6,7).

Yöntemin kullanılabilmesi için gerekli olan parametreler aşağıda verilmektedir:

- Yapının bulunduğu bölgenin depremselliği (A)
- Yerel zemin koşulları (B)
- Taşıyıcı sistem türü (C)
- Döşeme sistemi (D)
- Binada bulunan düzensizlikler (E)
- Binayı kullanan insan sayısına göre bina önem katsayısı (F)
- Binanın genel durumu (G)
- Yapısal olmayan bileşenler (H)

Bu yöntemde her bir parametre bir harfle isimlendirilmiştir. Bu parametrelerin her biri için yöntemde verilen katsayılar kullanılarak hesaplanmaktadır. Yöntemde ilk olarak yukarıdaki parametreler sayısallaştırılarak yapısal indeks (SI) hesaplanmaktadır. Yapısal indeks;

$$SI = A * B * C * D * E \quad (2)$$

ifadesi ile hesaplanır.

Yöntemde ayrıca yapısal olmayan indeks (NSI) hesaplanmaktadır. Yapısal olmayan indeks;

$$NSI = B * E * F \quad (3)$$

ile hesaplanır.

Yöntemin son aşamasında yapısal indeks ve yapısal olmayan indeks değerleri toplanarak yapının toplam puanı (SPI) aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$SPI = SI + NSI \quad (4)$$

Elde edilen sonuçlara aşağıdaki Tablo1'de verilen sınır değerlerle karşılaştırılarak binanın önceliğine karar verilir.

**Tablo 1:** Öncelik düzeyleri (6).

Puan Türü	Sınır değer	Değerlendirme
SI / NSI	1.0 - 2.0	Yeterli deprem güvenliği
SPI	<10	Düşük öncelikli binalar
SPI	10-20	Orta öncelikli binalar
SPI	>20	Yüksek öncelikli bina
SPI	>30	Çok tehlikeli binalar

#### 4. Değerlendirme Sonuçları

Çalışmada dikkate alınan her iki yöntem için değerlendirme sonuçları aşağıda verilmiştir. Çalışmada kullanılan ilk yöntem olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2013 yılında yayımlanan yönetmelikte riskli binaların belirlenmesi ile ilgili birinci aşama değerlendirme yönteminde kullanılan veriler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** İncelenen binaya ait veriler.

<b>Yığma Bina türü</b>	Donatısız Yığma
<b>Serbest Kat adedi</b>	2
<b>Yapı nizamı</b>	Bitişik-orta
<b>Mevcut durum ve görünen kalite</b>	Orta
<b>Planda Olumsuzluklar (Geometri)</b>	Aşırı düzensiz
<b>Planda Olumsuzluklar (Duvar miktarı)</b>	Orta
<b>Boşluk düzeni</b>	Az düzenli
<b>Kat farklılığı</b>	Yok
<b>Yumuşak kat</b>	Yok
<b>Arazi eğimi</b>	Düz
<b>Deprem tehlikesi ve zemin sınıfı</b>	II-Z2

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2013 yılında yayımlanan yönetmelikte riskli binaların belirlenmesi ile ilgili birinci aşama değerlendirme yöntemindeki yığma yapı ile ilgili değerlendirme formları aşağıdaki şekilde elde edilmiştir (Şekil 3A,B).

Yukarıdaki olumsuzluk parametreleri ve değerlendirme formları dikkate alınarak Denklem 1' de verilen hesaplama dikkate alınarak yapı performans puanı 25 olarak hesaplanır.

Kanada sismik tarama yöntemi için değerlendirme formu aşağıdaki şekilde doldurulmuştur (Şekil 4).

Çalışmada kullanılan ikinci yöntem olan Kanada Sismik Tarama Yöntemi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3:** Kanada Sismik Tarama Yöntemi sonuçları.

A	B	C	D	E	F	SI	NSI	SPI
4	1.3	3.5	4.1	1	1	74.62	1.3	75.92

#### 5. Sonuçlar ve Tartışma

Güvenli, orta derecede riskli, düşük riskli veya yüksek riskli çıkan binaların deprem yönetmeliğine uygun olup olmadığı kesin bir dille söylenemez. Yukarıda belirtildiği gibi bu sadece birinci kademe değerlendirmedir. Dolayısıyla kesin sonuçlar ancak kesin analiz yöntemleri sonucunda ortaya çıkacaktır.

Bitişik şekilde inşa edilmiş yapılarda, bina deprem performanslarının birbirini etkileyeceği göz ardı edilmemelidir. Diyarbakır, Suriçinde bitişik durumdaki yapıların kat adetleri ve döşeme seviyeleri genellikle belirgin farklılıklar göstermektedir. Bu tür binalarda çarpışma etkisinden kaynaklı hasarların çok olacağı anlamına gelmektedir.



**A**

1- YIĞMA BİNA TÜRÜ

DONATISIZ YIĞMA KUŞATILMIŞ YIĞMA KARMA (B/A ÇERÇEVE + YIĞMA)

2- BİNA DIŞI GÖZLEMLER

Cepheye göre kat farklılığı olmaması: Boşluk Düzeni: DÜZENLİ AZ DÜZENLİ DÜZEN SİZ

Plan Geometrisi: DÜZENLİ DÜZENLİ DÜZEN SİZ DÜZEN SİZ

Yapı Nizamı: ayrık bitiş k-orta bitiş k-köşe

Mevcut Hasar: **YOK** - Söz konusu yığma binada, geçmiş depremlerden, yapısal değişikliklerden, durumlardan vb. kaynaklanan önemli bir hasar bulunmamaktadır. **VAR** - Duvar ortasına yakın bölgelerde diyagonal çatlaklar, genellikle duvarın üst kısmına yakın dikey çatlaklar, duvar-duvar ve/veya duvar-döşeme bölgelerinde hasar veya çatlama, duvar derzlerini takip eden belirgin çatlaklar, genellikle tutuma bağlı yatay yönde belirgin çatlaklar, duvarda gözle görülür düzlem dışı deformasyon.

3- BİNA İÇİ GÖZLEMLER

Mesnetlenmemiş duvar boyu  $L_m > 5\text{ m}$   $L_m < 1\text{ m}$   $L_m < 1.5\text{ m}$

4- GENEL GÖZLEMLER

Yatay hatlı / Lento

PENCERE ÜSTÜ HATLI DUVAR ÜSTÜ HATLI PENCERE ALTI HATLI LENTO

Çatı Tipi: A) DÜZ B) KALKAN DUVAR SIZ C) EĞİK D) KALKAN DUVARLI (A) (B) (C) (D)

**B**

**BİNA KİMLİK BİLGİLERİ**

BİNA KİMLİK NO: D1  
İNCELEME TARİHİ: ...  
BİNA ADRESİ: SAĞI MAHALLESİ BİTKİLİ MEYDANI PAŞA SOK. NO:134 DÜZTARBAKIR  
KOORDİNATLAR (GPS) (E/N): ...  
BİNANIN YAŞI: ...  
İNCELEME EKİBİ: ...

**YIĞMA BİNA TÜRÜ (Bakınız -1-)**

DONATISIZ YIĞMA  KUŞATILMIŞ YIĞMA  
 DONATILI YIĞMA  KARMA (YIĞMA + B/A)

**BİNA DIŞI GÖZLEMLER (Bakınız -2-)**

SERBEST KAT ADEDİ: 2 (ADET)  
CEPHEYE GÖRE KAT FARKLIĞI? YOK ( ) VAR (X) VAR (X) BELİRLENEMEDİ ( )  
BODURUM KAT: YOK ( ) VAR (X) BELİRLENEMEDİ ( )  
PLAN GEOMETRİSİ: DÜZENLİ ( ) DÜZEN SİZ (X)  
PLAN GEOMETRİSİ (ÖN CEPHE): Metre ZEMİN KAT BOŞLUK MİKTARI (ÖN CEPHE): Metre  
PLAN GEOMETRİSİ (YAN CEPHE): Metre ZEMİN KAT BOŞLUK MİKTARI (YAN CEPHE): Metre  
BİNA DÜŞEY BOŞLUK DÜZENİ: DÜZENLİ ( ) AZ DÜZENLİ (X) DÜZEN SİZ ( )  
YAPINIZAMI: AYRIK ( ) BİTİŞİK ORTA (X) BİTİŞİK KÖŞE ( )  
BİTİŞİK BİNA İLE YÜKSEKLİK FARKI: YOK (X) VAR ( )  
BİTİŞİK BİNA İLE DÖŞEME SEVİYESİ: AYNI (X) FARKLI ( )  
MEVCUT HASAR: YOK (X) VAR ( )  
TARİHİ BİNAYA BİTİŞİK Mİ? EVET (X) HAYIR ( )

**BİNA İÇİ GÖZLEMLER (Bakınız -3-)**

TIPIK KAT YÜKSEKLİĞİ: ... metre  
TIPIK DUVAR KALINLIĞI: 25 cm  
MESNETLENMEMİŞ DUVAR BOYU ( $L_m$ )  $> 5.0\text{ m}$ ? EVET (X) İSE ... KERE HAYIR ( )  
İKİ BOŞLUK ARASI DUVAR BOYU ( $L_m$ )  $< 1.0\text{ m}$ ? EVET (X) İSE ... KERE HAYIR ( )  
BOŞLUK VE KÖŞE ARASI DUVAR BOYU ( $L_m$ )  $< 1.5\text{ m}$ ? EVET (X) İSE ... KERE HAYIR ( )

**GENEL GÖZLEMLER (Bakınız -4-)**

TAŞIYICI DUVAR TİPİ: DOLU TUĞLA ( ) DÜŞEY DELİKLİ TUĞLA ( ) DOLU BRİKET ( )  
DELİKLİ BRİKET ( ) GAZBETON ( ) KEŞME TAŞ (X)  
MOLOZ TAŞ ( ) KERPIC ( )  
HARC MALZEMESİ: CİMENTO ( ) KİREÇ ( ) CAMUR (X) YOK ( )  
YIĞMA DUVAR İŞÇİLİĞİ: İYİ (X) ORTA ( ) KÖTÜ ( )  
DÖŞEME TİPİ: BETONARME ( ) AHSAP ( ) VOLTO ( )  
YATAY HATLI? PENCERE ÜSTÜ ( ) DUVAR ÜSTÜ ( ) YOK ( )  
DÜŞEY HATLI? VAR ( ) İSE ... metre aralıklı YOK (X)  
LENTO? VAR ( ) YOK (X)  
LENTO HATLI MALZEMESİ: BETONARME ( ) AHSAP ( )  
CATI TİPİ: DÜZ (X) KALKAN DUVAR SIZ ( ) EĞİK ( ) KALKAN DUVARLI ( )  
CATI MALZEMESİ: KİREMIT ( ) BETON (X) SAC ( ) TOPRAK ( )  
DUVAR BAĞLANTILARI: İYİ (X) KÖTÜ ( )  
YUMUŞAK YATAY KAT: VAR ( ) YOK (X)



Şekil 3: A,B) İncelenen binaya ait değerlendirme formu.

**SEISMIC SCREENING FORM**

p. 1 of 2 ITEM No.:

Address: ... Postal Code: ... Bldg. Name: ...  
No. of storeys: ... Total Floor Area: ... m<sup>2</sup> Year Built: ... Design NBC: ...  
Primary use (see list on p. 2): ... Heritage Designation: ...  
Inspector: ... Date: ... Checked by: ...

Sketch Photo

TYPE OF STRUCTURE (circle appropriate descriptors) see 4.3.2	BM	BUILDING IRREGULARITIES (circle appropriate descriptors) see 4.3.3
Wood WLF WPB Wood Light Frame Wood, Post and Beam	90	1. Vertical Irregularity Abrupt changes in plan dimensions over height (e.g. setback or building on hill)
Steel SBF SBF SLF Steel Moment Frame Steel Braced Frame Steel Light Frame Steel Frame with Concrete Shear Walls SIW Steel Frame with Infill Masonry Shear Walls	90	2. Horizontal Irregularity (Torsion) Irregular building shapes such as "L", "V", "E", "T", eccentric stiffness in plan (e.g. shear wall on only one side of building)
Concrete CMF CSW CIW Concrete Moment Frame Concrete Shear Walls Concrete Frame with Infill Masonry Shear Walls PCF PCW Precast Concrete Frame Precast Concrete Walls	85	3. Short Storey Short columns restrained by partial storey height walls (structural or infill) or deep spandrels
Masonry RML RMC URM Reinforced Masonry Bearing Walls with Wood or Metal Deck Floors or Roofs Reinforced Masonry Bearing Walls with Concrete Diaphragms Oriented Masonry Bearing Wall Building	90	4. Soft Storey Severe reduction of stiffness caused by discontinuous shear walls, openings, etc. 5. Pounding Separation between buildings less than 20 Z <sub>n</sub> x no. of storeys (in mm) 6. Major Modifications Any change in function, use or addition which results in significant increase in loading or weight
NON - STRUCTURAL HAZARDS (Circle appropriate descriptors) see 4.3.4		
F <sub>1</sub> Falling Hazards to Life: Exterior: Masonry chimneys, parapets, veneer or stone / precast panels, non-safety glass, or canopies over exits and walkways Interior: Heavy components; masonry partitions; non-safety glass in egress areas; storage shelves which may collapse onto areas of human occupancy		
F <sub>2</sub> Hazards to Continuous Operation of Special Buildings: Equipment or lifelines required for continuous operation of special facilities. The owner or authority should provide a list of critical items needed for continuing operations.		

From: Manual for Screening of Existing Buildings for Seismic Investigation, IRC / NRC, Canada, Ottawa, September 1992

Şekil 4: İncelenen binaya ait Kanada sismik tarama değerlendirme formu

Yığma ve karma yapılarda duvar boşluk oranlarının artması yığma ve karma yapıların deprem yükleri altındaki performanslarını azaltan önemli faktörlerden biridir. Yeni yapılacak yığma/karma yapılarda bunların düzenlenmesi de oluşabilecek hasarları azaltma yönünde ciddi bir yaklaşım olacaktır.

Bu çalışmada incelenen yapı dahil olmak üzere tüm yapıların değerlendirilmesi ve öncelikle yüksek riskli yapıların belirlenmesi gerekmektedir. Mevcut deprem riskinin azaltılması yönünde tedbirler alınırken yapı envanteri çalışmasından sonra güvenli olmayan ve güçlendirilmesi ekonomik olmayan yapılar yıktırılmaktadır. Güçlendirilerek kurtarılacak yapılar gerekli mühendislik çalışması yapılarak hazırlanan projelerle güçlendirilmelidir.

Bu çalışmada Diyarbakır, Sur içinde yer alan mevcut bir yığma yapı için iki farklı hızlı tarama yöntemi ile değerlendirmeler yapılmıştır. Her iki yöntem için genel bilgiler verilmiştir. Çalışmanın amacı hızlı tarama yöntemlerinin uygulanabilirliğini ortaya koymaktır.

Kullanılan yöntemlerden biri olan Kanada Sismik Tarama yöntemine göre incelenen bina için  $SI/NSI = 74.62/75.92 = 0.98$  değeri elde edilmiştir. Bu değer sismik güvenlik değerinin altındadır. Yapı için hesaplanan SPI değeri 75.92 çıkmış ve bu değerde binanın oldukça tehlikeli olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Yapının deprem altındaki davranışı ile performans puanları karşılaştırıldığında her iki yöntemde sağlıklı sonuçlar verdiği ve yöntemlerin hazırlanma amaçlarına hizmet ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

## Kaynaklar

1. Riskli Bina Tespit Esasları (RBTE, 2013) "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik", Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
2. Karakaş, S., Karaşin, A., Gürbüz, Ş., Özyılmaz, H. "Diyarbakır Suriçinde'ki Yığma Binaların Afet Potansiyeli Bakımından Değerlendirilmesi", TMMOB Afet Sempozyumu, s.369-374.
3. ÇŞB,(2015),[http://www.csb.gov.tr/db/altyapi/editordosya/Gun%201\\_Ders%202\\_RiskliBinaTespitEsasları\(3\).pdf](http://www.csb.gov.tr/db/altyapi/editordosya/Gun%201_Ders%202_RiskliBinaTespitEsasları(3).pdf), Erişim tarihi:21.07.2015
4. Özcebe G., "Deprem Güvenliğinin Saptanması İçin Yöntemler Geliştirilmesi Sonuç Raporu", TÜBİTAK İÇTAG YMAÜ 1574 Nolu Araştırma Projesi , Ankara, Ocak 2004,
5. Korkmaz, H., (2006). "The Relationship Between Ground Conditions and Earthquake Effect In Antakya" Coğrafi Bilimler Dergisi, 2006, 4 (2), 49-66
6. Çelik, C.O., A.İlki, C. Yalçın, and E. Yüksel. 2007. "Doğu ve Batı Avrupa Kentlerinde Degisik Tip Binaların Deprem Riskinin Hızlı Degerlendirmesi Üzerine Bir Deneyim." Sixth National Conference on Earthquake Engineering, Istanbul, 16-20 October 2007.
7. Altiner, M., (2008). "Deprem Etkisindeki Betonarme Binaların Göçme Riskinin Saptanması İçin Hızlı Değerlendirme Yöntemleri", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 68s.