



## Kentsel Dönüşümde İş Sağlığı ve Güvenliği

Abdullah Gündoğay<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-5355-9014),  
[abdullahgundogay@sdu.edu.tr](mailto:abdullahgundogay@sdu.edu.tr)

(2nd International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences ICAENS 2022, March 10-13, 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1082160)

**ATIF/REFERENCE:** Gündoğay, A. (2022). Kentsel Dönüşümde İş Sağlığı ve Güvenliği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (34), 336-343.

### Öz

Ülkemizdeki binaların çoğunluğu betonarme binalardan meydana gelmektedir. Bu binaların çok büyük bir kısmı mühendislik hizmeti ve deprem etkisi dikkate alınmadan inşa edildiğinden dolayı kendisinden beklenen deprem performansını sağlayamamaktadır. Bu sebeple depremde meydana gelebilecek can ve mal kayıplarını önlemek ve en aza indirmek amacıyla yapılması gerekenlerin en başında depreme dayanıklı binalar inşa etmek, deprem güvenliği yetersiz olan binaları depreme dayanıklı hale getirmek veya yıkım işlemini gerçekleştirmektir. Bundan dolayı binaların deprem güvenliğinin incelenmesi ve gerekli görülenlerin yıkılarak yenilerinin inşa edilmesi önemli konulardan biri haline gelmektedir. Ülkemizdeki yapı stoku düşünüldüğünde yıkılacak olan binalarda gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması ve uygulanması da büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında Isparta ilinde bulunan 6 adet betonarme konut binasının deprem güvenliği Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne (TBDY, 2018) göre incelenerek belirlenmiş ve ilgili yönetmelikte sağlaması gereken deprem performans seviyesini sağlamadığı görülmüştür. Bu yüzden kentsel dönüşüm kapsamında yıkılması gerektiğine karar verilmiştir. Binaların yıkım işlemleri aşamasında ülkemizde kullanılmakta olan mevcut standart ve yönetmelikler, iş sağlığı ve güvenliği açısından ele alınarak incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda iş sağlığı ve güvenliği açısından ülkemizde kullanılmakta olan mevcut standart ve yönetmeliklerin günümüz şartlarına göre revize edilerek daha kapsamlı hale getirilmesi gerektiği görülmüştür. Bilinçsiz yıkım işlemlerinin ve iş kazalarının önüne geçilebilmesi için gerekli denetim ve kontrollerin yapılması gerektiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Betonarme Bina, Deprem Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği, Kentsel Dönüşüm, Yıkım İşleri.

## Occupational Health and Safety in Urban Transformation

### Abstract

Most of the buildings in our country are reinforced concrete buildings. Most of these buildings can not provide the expected earthquake performance since they were built without considering the engineering service and the earthquake effect. Hence, in order to prevent and minimize the loss of life and property that may occur in an earthquake, the first thing to do is to build earthquake resistant buildings, to make buildings earthquake resistant which have insufficient earthquake safety or to carry out the demolition process. Therefore, investigating the earthquake safety of the buildings, demolishing the necessary ones and constructing new ones becomes one of the vital issues. Considering the building stock in our country, it is of great importance to take and implement the necessary occupational health and safety measures in the buildings to be demolished. Within the scope of this study, the earthquake safety of 6 reinforced concrete residential buildings in the province of Isparta was determined by examining according to the Turkish Building Earthquake Code (TBEC, 2018), and it was observed that it did not provide the earthquake performance level required to be provided in the relevant code. Therefore, it was decided that they should be demolished within the scope of urban transformation. The existing standards and regulations used in our country have been examined in terms of occupational health and safety during the demolition process of buildings. As a result of the investigations, it has been observed that the current standards and regulations used in our country in terms of occupational health and safety should be revised and made more comprehensive according to today's

\* Sorumlu Yazar: [abdullahgundogay@sdu.edu.tr](mailto:abdullahgundogay@sdu.edu.tr)

conditions. It has been observed that necessary inspections and controls should be carried out in order to prevent unconscious demolition processes and occupational accidents.

**Keywords:** Reinforced Concrete Building, Earthquake Safety, Occupational Health and Safety, Urban Transformation, Demolition Works.

## 1. Giriş

Dünya üzerinde büyük alanları etkileyerek can ve mal kayıplarına neden olan heyelan, sel, deprem, vb. doğal afetlerle ülkeler zaman zaman karşılaşmaktadır. Ülkemizin de bu doğal afetlerden maalesef etkilendiği olmuştur. Özellikle son 60 yılda ülkemizde oluşan doğal afetlerin neden olduğu yapısal hasarların dağılımı incelendiğinde depremlerin %61, heyelanların %15, su baskınlarının %14, kaya düşmelerinin %5, yangınların %4 ve çığ, fırtına, vb. afetlerin ise %1'ini oluşturduğu görülmüştür [1]. Buradan ülkemiz için en önemli etkenin deprem olduğu görülmektedir.

Geçmiş yıllarda meydana gelen depremler, gelecekte de ülkemizde depremlerin olacağına habercisidir. Günümüzde depremlerin hangi büyüklükte, nerede ve ne zaman olacağına bilinmesi ve olabilecek depremlerin önlenmesi maalesef mümkün olmamaktadır. Ancak depremde esnasında meydana gelebilecek olan can ve mal kayıplarının önlenmesi için yapılması gerekenlerin başında, mevcut binaların deprem güvenliği belirlenerek gerekli görülen tedbirlerin alınması ve depreme dayanıklı binaların inşa edilmesi olacaktır. Özellikle mevcut binaların deprem güvenliğinin incelendiği çalışmalarda gerekli olan deprem performansını sağlamadığı görülmüştür [2-6].

Ülkemizde geçmişte can ve mal kayıplarına neden olan birçok yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Son 60 yıl içerisinde ülkemizde meydana gelmiş ve büyüklüğü 6.5 ve üzeri olan depremler Tablo 1'de verilmiştir. Bu depremler içerisinde özellikle 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen Gölcük (Kocaeli) depreminde 17480 kişi hayatını kaybetmiş ve 73342 bina hasar görmüştür [7]. Bu tarihten sonra inşaat sektöründe kullanılan yönetmelikler revize edilmeye başlanılmıştır. Bu kapsamda 2007 yılında Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yeni yapılacak binaların deprem etkisi altında tasarımı ile mevcut binaların değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi için Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY, 2007) [8] yayımlanmıştır. 2019 yılında ise DBYBHY (2007) yürürlükten kaldırılarak yerine daha kapsamlı ve ayrıntılı olarak hazırlanan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018) [9] yürürlüğe girmiştir. Ayrıca TBDY (2018) ile birlikte eş zamanlı olarak Türkiye Deprem Tehlike Haritası da güncellenmiştir (Şekil 1). Böylece günümüz koşullarında eskiye oranla çok daha iyi kalite ve standartlarda betonarme binaların inşa edilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1. Ülkemizde son 60 yıl içerisinde büyüklüğü 6.5 ve üzeri olan depremler [7]

Tarih	Yer	Büyüklük
06.10.1964	Manyas (Balıkesir)	7.0
19.08.1966	Varto (Muş)	6.9
22.07.1967	Mudurnu (Adapazarı)	6.8
03.09.1968	Bartın (Zonguldak)	6.5
28.03.1970	Alaşehir (Manisa)	6.5
28.03.1970	Gediz (Kütahya)	7.2
22.05.1971	Bingöl	6.8
06.09.1975	Lice (Diyarbakır)	6.6
30.10.1983	Erzurum - Kars	6.9
13.03.1992	Erzincan	6.8
17.08.1999	Gölcük (Kocaeli)	7.8
12.11.1999	Düzce	7.5
23.10.2011	Van	7.2
24.01.2020	Sivrice (Elazığ)	6.6
30.10.2020	Seferihisar (İzmir)	6.6



Şekil 1. Türkiye Deprem Tehlike Haritası [10]

Ülkemizin yaklaşık olarak 20 milyon yapı stokunun bulunmaktadır. Bu yapı stokunda yaklaşık 5 milyonu 1999 yılında meydana gelen Gölcük (Kocaeli) depreminden sonra yapılmıştır ve öncelikle olarak daha iyi durumdadır [11]. Ancak gözden geçirilmesi gereken yaklaşık 15 milyon yapı bulunmaktadır. Bu 15 milyon yapının ise tahminen yarısının can ve mal güvenliği açısından riskli olduğu düşünülmektedir [1]. Bu durum da kentsel dönüşümü ülkemiz açısından kaçınılmaz hale getirmektedir.

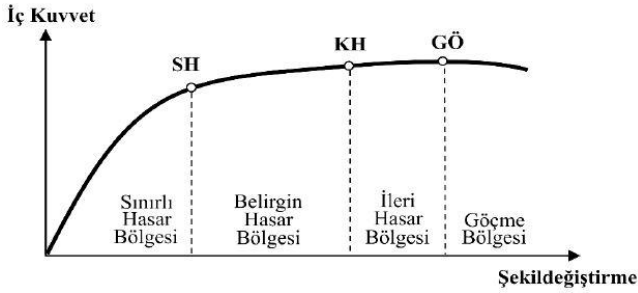
Çeşitli araştırmacılar tarafından günümüze kadar yapılan çalışmalarda kentsel dönüşüm ile iş sağlığı ve güvenliği farklı boyutlarıyla ele alınarak incelenmiştir [12] - [17]. Bu çalışma kapsamında 6 adet betonarme konut binasının deprem güvenliği TBDY (2018)'e göre incelenmiş ve bu binaların kentsel dönüşüm kapsamında yıkım işlemleri ülkemizde kullanılmakta olan iş sağlığı ve güvenliği standart ve yönetmeliklerine göre değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Binaların Deprem Güvenliği

Mevcut betonarme binaların deprem güvenliği belirlenirken binaların deprem performans seviyesine göre karar verilmektedir. TBDY (2018)'de mevcut binaların deprem performansının belirlenmesi amacıyla doğrusal elastik ve doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerine yer verilmiştir. Doğrusal elastik yöntemlerde dayanım esaslı değerlendirme, doğrusal elastik olmayan yöntemlerde ise şekildeğiştirme esaslı değerlendirme yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında betonarme konut binalarının deprem performansını belirlemek için doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerinden "Tek Modlu İtme Yöntemi" kullanılmıştır.

TBDY (2018)'de binaların deprem performansı belirlenirken taşıyıcı sistem elemanlarının hasar dağılımına ve miktarına göre karar verilmektedir. Sünek taşıyıcı sistem elemanlarının kesitleri için Sınırlı Hasar (SH), Kontrollü Hasar (KH) ve Göçme Öncesi Hasar (GÖ) olmak üzere üç farklı hasar sınırı ve bu hasar sınırlarına bağlı olarak dört farklı hasar bölgesi tanımlanmıştır. Kesit hasarı SH'ye ulaşamayan elemanlar Sınırlı Hasar Bölgesi'nde, SH ve KH sınırları arasında kalan elemanlar Belirgin Hasar Bölgesi'nde, KH ve GÖ arasında kalan elemanlar İleri Hasar Bölgesi'nde ve GÖ'yu aşan elemanlar ise Göçme Bölgesi'nde yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Taşıyıcı sistem elemanlarının hasar sınırları ve bölgeleri [9]

TBDY (2018)'de binaların deprem performansı için Kesintisiz Kullanım (KK), Sınırlı Hasar (SH), Kontrollü Hasar (KH) ve Göçmenin Önlenmesi (GÖ) olmak üzere dört farklı seviye verilmiştir. Göçmenin Önlenmesi performans seviyesinin sağlanmaması halinde bina Göçme Durumu'nda olmaktadır.

TBDY (2018)'e 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan DD-2 deprem seviyesi için betonarme konut binasının sağlaması gereken hedef performans seviyesi KH'dır ve gerekli koşullar aşağıda verilmiştir.

- Betonarme binanın herhangi bir katında ve her bir deprem doğrultusunda, giriş elemanların en fazla %35'i İleri Hasar Bölgesi'nde olabilir.
- İleri Hasar Bölgesi'nde olan düşey taşıyıcı elemanların, binanın her bir katında düşey taşıyıcı elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetine katkısı %20'nin altında, en üst katta ise en fazla %40 olmalıdır.
- Betonarme binanın herhangi bir katında alt ve üst uçlarının her ikisinde Belirgin Hasar Sınırını aşan düşey taşıyıcı elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetleri, o kattaki düşey taşıyıcı elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranı en fazla %30 olabilir.

Yapılan analizler sonucunda betonarme binanın TBDY (2018)'de belirtilen hedef performans seviyesini sağlamaması hâlinde güçlendirilmesi veya yıkımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

### 2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Yıkım İşlerinde Kullanılan Standart ve Yönetmelikler

Kentsel dönüşüm kapsamında ülkemizde yaklaşık 7.5 milyon yapının yenilenmesi düşünülmektedir. Bu yüzden yapıların yıkım işlerinde kullanılan standart ve yönetmelikler oldukça önemli hale gelmektedir. Mevzuatlar incelendiğinde, yıkım işlerine yardımcı olabilecek standart ve yönetmelikler sırasıyla incelenmiştir.

#### 2.2.1. Yapıların Tam ve Kısmi Yıkımı İçin Uygulama Kuralları (TS 13633)

Bu standart [18] yapıların tam ve kısmi yıkım işleri için kullanılan yıkım teknikleri hakkında bilgi vermektedir. TS 13633'de verilen yıkım teknikleri aşağıda sırasıyla verilmiştir.

- El ile yıkım
- Makine ile yıkım
- Uzaktan kontrol edilen makineler ve robotik cihazlar ile yıkım
- Kompakt makineler ile yıkım
- Yüksek erişimli makineler ile yıkım
- Kule ve diğer yüksek erişimli vinçler ile yıkım
- İple çekerek yıkım
- Delme ve testere ile kesme ile yıkım
- Kimyasal maddeler kullanılarak yıkım
- Patlayıcılar kullanarak yıkım
- Sıcak kesme ile yıkım
- Yüksek basınçlı su jeti kullanarak yıkım
- Metal tozu kullanarak kesim

Yukarıda verilen 13 adet yapı yıkım yönteminden genel olarak bahsedilmiş ve yıkım yöntemlerinin uygulama esaslarından, yıkım esnasında uyulması gereken kurallardan, alınması gereken önlemlerden, vb. birçok önemli konuda detaylı bilgiye yer verilmemiştir.

#### 2.2.2. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrollü Yönetmeliği

Bu Yönetmelikte [19] hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetimi ilkelerinden, bu atıkları üretenlerin yükümlülüklerinden, inşaat ile yıkıntı atıklarının toplanarak taşınmasından, yıkım faaliyetleri için alınması gerekli izinlerden, yıkım işlemlerinden, tehlikeli atıkların toplanması ve bertarafından, bu atıkların taşınması esnasında alınması gerekli önlemlerden, vb. konulardan bahsedilmiştir. Yıkıntı atıkları ile ilgili uyulması gereken kurallar aşağıda verilmiştir.

- Yıkıntı atıkları ile hafriyat toprağının birbiriyle karıştırılmaması, atıkların direkt olarak kaynağında ayrıştırılması ve seçici yıkım yapılması gerekmektedir.
- Yıkımı yapılan yapılarda geri kazanılabilir malzemelerin ayrıştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda



R. Eternit

S. Dış cephe kaplamaları

T. Çatı kaplamaları

### 2.2.5. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği

Bu Yönetmelikte [23] insanların maruz kaldığı çevresel gürültüler ve titreşime yönelik esasları ve usulleri kapsamaktadır. Bu kapsamda binalar için yapım, onarım ve yıkım işlerinin yapıldığı şantiyelerden çevreye yayılan gürültü seviyesi 75 dBA sınır değerini aşamaz. İnşaat makinelerinden kaynaklanan zemin titreşimlerin seviyesi yerleşim yerlerinde sürekli titreşim durumunda 5 mm/s, kesikli titreşim durumunda ise 10 mm/s titreşim hızı değerlerini aşamaz.

### 2.2.6. Atık Yönetimi Yönetmeliği

Bu Yönetmelikte [24] atıkların insan sağlığına ve çevreye zarar vermeden yönetimini sağlayarak atık oluşumunun azaltılması/önlenmesi ve geri dönüşümünün yapılarak doğal kaynakların kullanımının azaltılmasından bahsedilmiştir. Yönetmelik içerisinde inşaat ve yıkıntı atıklarının detaylı olarak listesi verilmiştir. Bu listede atıkların tehlikelilik durumu (kesin/muhtemel) ve tehlikelilik özelliklerine yönelik çalışma yapıp/yapılmaması hakkında bilgi verilmektedir.

### 2.2.7. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği

Bu Yönetmelikte [25] atıkların düzenli depolanması yoluyla bertaraf edilmesi halinde oluşması ihtimal sızıntı sularının ve depo gazlarının hava, toprak, yüzeysel ve yeraltı suları üzerindeki etkilerini asgari seviyeye düşürerek çevre kirliliğinin önlenmesi amaçlanmıştır.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak herhangi bir değişime uğramayan, çözünmeyen, yanmayan veya temas halinde olduğu maddeleri insan hayatına ve çevreye zarar verecek seviyede etkilemeyen, sızıntı yeteneği ve ekotoksitesi önemsiz seviyede olan, yeraltı ve yüzeysel su kirliliği tehlikesi oluşturmayan atıklar inert atık olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma uyan seramik, tuğla, kiremit ve betondan oluşan karışımların atıkları, inert atık depolama tesislerine herhangi bir teste tabi tutulmaksızın kabul edilirler. İnşaat atıkları, asbest içermesi durumunda test edilmeden ikinci sınıf depolama tesislerinde depolanabilirler.

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada Isparta ilinde 1970 yılında inşa edilmiş olan 6 adet betonarme tek tip konut binasının deprem performans analizleri gerçekleştirilmiş ve bu binaların kentsel dönüşüm kapsamında yıkım işlemi ülkemizde kullanılmakta olan iş sağlığı ve güvenliği standart ve yönetmeliklerine göre incelenmiştir.

### 3.1. Binaların Deprem Performans Analizleri

Isparta ilinde 1970 yılında 4 katlı olarak inşa edilmiş çerçeve taşıyıcı sistemine sahip 6 adet betonarme tek tip konut binasının deprem performans analizleri Sta4-CAD [26] programı kullanılarak DD-2 deprem düzeyi (50 yılda aşılma olasılığı %10) için yapılmıştır.

Binalara ait sabit yapısal parametrelerden donatı sınıfı S220, kat yüksekliği 2.75 metre, toplam bina alanı 671 m<sup>2</sup>, bina

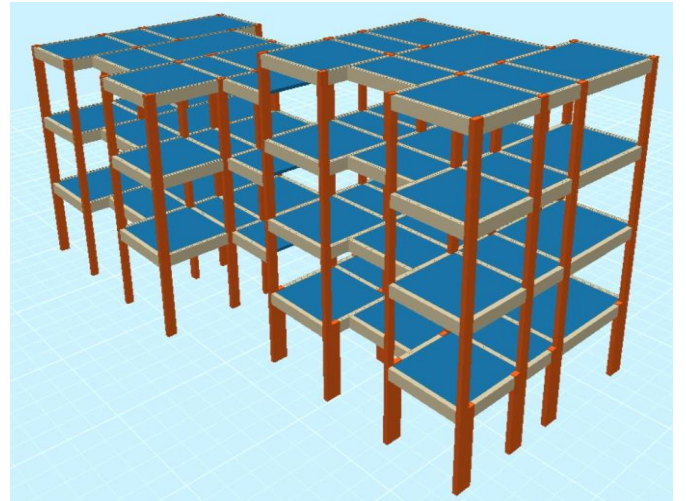
ağırlığı yaklaşık 7350 kN, zemin sınıfı ZD, kısa periyot ve 1 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı sırasıyla 0.895 ve 0.384'tür. Binaların beton dayanımı ( $f_{cm}$ ) değerleri ile yapılan analizler sonucunda elde edilen binaların x ve y yönlerine ait periyot değerleri ( $T_x$ ,  $T_y$ ), riskli bulunan kat adet sayıları ve bina performans seviyeleri Tablo 2'de verilmiştir. Sta4-CAD programında oluşturulan bina modellerine kat planı Şekil 4'te ve 3 boyutlu modele ait görüntüsü Şekil 5'te sunulmuştur.

Tablo 2. Binaların analiz sonuçları

Bina No	$f_{cm}$ (MPa)	$T_x$ (sn)	$T_y$ (sn)	Riskli Bulunan Kat Adedi	Performans Seviyesi
1	18.14	0.87	0.65	4	Göçme
2	16.98	0.89	0.67	2	Göçme
3	18.16	0.87	0.65	3	Göçme
4	16.28	0.90	0.67	4	Göçme
5	18.37	0.87	0.65	3	Göçme
6	18.25	0.89	0.66	3	Göçme



Şekil 4. Binaların kat planı



Şekil 5. Binaların 3 boyutlu taşıyıcı sistem modeli

Yapılan analizler ve değerlendirme sonucunda betonarme konut binalarının TBDY (2018)'de verilen hedef performans seviyesi olan KH'yı sağlamadığı ve riskli bina oldukları görülmüştür. Bunun sonucunda binaların yıkılmasına karar verilmiştir.

### 3.2. Binaların Yıkım İşlemleri

Yıkılmasına karar verilen binaların yıkım işlemine geçilmeden önce binalar boşaltılarak elektrik, su ve doğalgaz bağlantıları kesilmiştir. Yıkım işlemi gerçekleştirilecek binaların parsel yerleşimi Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Yıkımı işlemi gerçekleştirilecek binalar

Yıkım işleminde atıkları kaynağında ayrıştırarak ülke ekonomisine tekrar kazandırmak amacıyla seçici yıkım tekniği uygulanmıştır. Bu kapsamda geri dönüşümü mümkün olan batarya, eviye, lavabo, küvet, kapı, pencere, dolap, cam, mermer, ahşap, metal, çelik, alüminyum, bakır, elektrik kabloları, atık su boruları, doğalgaz tesisatları, balkon ve merdiven korkuluk demirleri, çatı keresteleri, kiremit, bordür ve parke taşı vb. malzemeler seçici yıkım yapılarak yıkım alanından taşınmıştır. Seçici yıkım yöntemine ait bazı görüntülere Şekil 7'de yer verilmiştir.



(a) Çatı kaplamasının sökülmesi



(b) Kapı ve pencerelerin sökülmesi



(c) Ahşap malzemelerin sökülmesi



(d) Seçici yıkım işlemi tamamlanmış bina  
Şekil 7. Binalarda seçici yıkım yapılması

Seçici yıkım yöntemiyle malzemelerin sökülme işlemi tamamlandıktan sonra binaların taşıyıcı sistem elemanları (kiriş, kolon ve döşeme), tuğla duvarlar ve ıslak alan kaplamaları kalmıştır. Binaların geriye kalan kısımlarının yıkımı makine ile yıkım tekniği kullanılarak yapılmıştır. Bu kapsamda ekskavatör denilen iş makineleri kullanılmıştır (Şekil 8). Yıkım esnasında betonarme elemanlardaki hurda demirler ve ortaya çıkan metaller ayrıştırılmıştır (Şekil 9). Binaların yıkım işlemi sırasında ortaya çıkan atıklar yıkım alanından uzaklaştırılıp, temizlenmiştir (Şekil 10).



(a) Yıkımı yapılan bina



(b) Yıkımı devam eden bina

Şekil 8. Binaların ekskavatör kullanılarak yıkılması



Şekil 9. Yıkım esnasında çıkan hurda demirin ayrıştırılması



Şekil 10. Yıkıntı atıklarının yıkım alanından uzaklaştırılması

#### 4. Sonuç

Bu çalışma kapsamında Isparta ilinde 1970 yılında inşa edilmiş 6 adet betonarme tek tip konut binasının deprem performans analizleri Sta4-CAD programında yapılmış ve deprem güvenlikleri yetersiz bulunmuştur. Bunun sonucunda binaların kentsel dönüşüm kapsamında yıkılmasına karar verilmiştir. Binaların yıkım işlemleri aşamasında ülkemizde kullanılmakta olan standart ve yönetmelikler, iş sağlığı ve güvenliği açısından ele alınarak incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Yapıların yıkım işlemlerini geniş kapsamlı olarak ele alan, yıkım tekniklerini detaylı olarak inceleyen, yıkım işlemlerinde uygulanması gereken kural ve yöntemleri net ve kesin bir ifade ile belirten bir standart veya yönetmelik bulunmadığı görülmüştür. Ancak, yapılarda kullanılan yıkım metotları ile ilgili sınırlı içeriğe sahip Yapıların Tam ve Kısmi Yıkımı İçin Uygulama Kuralları (TS 13633) bulunmaktadır.

Yıkım işlemlerine başlanılmadan önce yıkım alanında ve çevresinde gerekli olan güvenlik önlemleri alınmalıdır. Bu durum yetkililer tarafından da denetlenmelidir.

Yıkım işlemlerinde iş kazalarının önüne geçebilmek için yıkım planı ile iş sağlığı ve güvenliği planları hazırlanarak uygulanması sağlanmalıdır.

Yıkılması planlanan binalarda tehlikeli atıkların varlığı yıkılmadan önce muhakkak belirlenmelidir. Tehlikeli atıkların bulunması halinde bu atıkların türü ve miktarı belirlenerek sökülmesi ve yıkım işlemlerinde uzman kişilerin gözetiminde gerçekleştirilmelidir. Yıkım işleminden sonra bu atıklar için uygun olan depolama işlemine karar verilerek atık yönetimi sürecine gerekli özen gösterilmelidir.

Yıkım işlemleri esnasında oluşan gürültü, toz ve titreşimin ölçümleri yapılarak insan sağlığına ve çevreye zarar vermeden yıkımın yapılması sağlanmalıdır.

Yıkım işlemlerinde en tehlikeli durumun yıkım alanında asbestli malzeme bulunması olarak düşünülebilir. Bu yüzden yıkım işlemlerine başlanılmadan önce uzman kişiler tarafından denetim yapılarak asbest varlığının olup/olmadığı ile ilgili rapor hazırlanmasında yarar vardır.

Mevcut standart veya yönetmeliklerin, günümüz ihtiyaçlarına göre detaylı olarak ele alınmasında ve revize edilmesinde yarar vardır.

#### Kaynakça

- [1] RAİUK. (2018). Riskli Alan İlanı ve Uygulama Kılavuzu. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- [2] İnel, M., Bilgin, H. & Özmen, H., (2006). Mevcut Kamu Yapılarının Performans Değerlendirmesi. Türkiye Mühendislik Haberleri, 444-445, 64-71.
- [3] İnel, M., Bilgin, H. & Özmen, H., (2007). Okul Binalarının Yeni Deprem Yönetmeliğine Göre Değerlendirilmesi. Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, 257-267, İstanbul.
- [4] Gündoğay, A. & Tekeli, H., (2018). Atölye binalarının deprem performansını etkileyen bazı parametrelerin incelenmesi. 6th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, 929-938, Antalya.
- [5] Gündoğay, A., Ulutaş, H., & Tekeli, H. (2019). Mevcut atölye binalarının deprem güvenliğinin incelenmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 10(2), 755-768. DOI: 10.24012/dumf.432136
- [6] Sarı, O. & Ulutaş, H. (2021). Mevcut konut türü betonarme bir binanın deprem güvenliğinin incelenmesi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11(4), 1129-1144. DOI: 10.17714/gumusfenbil.906844
- [7] URL-1. (2017). Deprem Bilgileri-Büyük Depremler. Erişim: <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprembilgileri/buyuk-depremler/>
- [8] DBYBHY. (2007). Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Ankara.
- [9] TBDY. (2018). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara.
- [10] AFAD. (2018). Türkiye Deprem Tehlike Haritası. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara.
- [11] URL-2. (2017). Türkiye'nin ortalama 20 milyon yapı stoku var. Erişim: <https://emlakkulisi.com/turkiyenin-ortalama-20-milyon-yapi-stoku-var/521868>
- [12] Öcal, C. & İnce, H. H. (2012). Türkiye'de Mevcut Yapı Stoğu ve Kentsel Dönüşüm. Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi, 4(2), 89-95.
- [13] Akboğa-kale, Ö., Güranlı, G. E. & Baradan, S. (2017). Kentsel dönüşüm sürecinde asbest maruziyeti ve korunma yöntemleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 23 (6), 694-706.
- [14] Poyraz, Ü. (2016). TÜRKİYE İNŞAAT YIKINTI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- [15] Yönez, E. (2017). 6306 Sayılı Kanuna Göre Riskli Bir Binanın Dönüşüm Süreci ve Karşılaşılan Sorunlar: Bir İlçe Belediyesi Örneği," İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- [16] Salgın, B. & Coşgun, N. (2018). Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Yapısal Atık Sorunu ve Çözümüne Yönelik Öneriler: Kayseri Örneği. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1), 465-476. DOI: 10.28948/ngumuh.387388
- [17] Özel, H. (2018). Kentsel Dönüşümde Yıkım Uygulamalarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Analizi Kocaeli Örneği. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.
- [18] TS 13633. (2017). Yapıların Tam ve Kısmi Yıkımı İçin Uygulama Kuralları. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- [19] HTİYAKY. (2004). Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- [20] YİİSGY (2013). *Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği*. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara.
- [21] AÇSGÖHY. (2013). Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara.
- [22] TMMOB, (2018). İstanbul Asbest Raporu. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği İstanbul İl Koordinasyon Kurulu, 6-31.
- [23] ÇGDYY. (2010). Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- [24] AYY. (2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- [25] ADDDY. 2010. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- [26] Sta4-CAD. (2021). Structural Analysis for Computer Aided Design. v14, İstanbul, Türkiye.