

Research Article

Binaların Kontrollü Yıkımı İçin Simülasyon Programı

Seyithan ALAGÖZ¹

Geliş / Received: 1/12/2021

Revize / Revised: 30/12/2021

Kabul / Accepted: 05/01/2022

ÖZET

Günümüzde yaşamımızı sürdürdüğümüz çevredeki yapılar kullanım süresinde birçok yönden statik ve dinamik etkiye sahip olur. Bu etkiler yangın, deprem, heyelan vb. afetlerden kaynaklanabildiği gibi yapım veya kullanım aşamasında meydana gelen hatalardan (projeden dolayı hatalar, yanlış tercih edilen yapı malzemeleri, inşaat bittikten sonra kontrollü olmayan müdahaleler vb.) kaynaklanabilir. Bu etkiler yapının taşıyıcı olan veya olmayan kısımlarında bazı deformasyon ve dayanım kayıplarına yol açar. Böylelikle yaşamımızı devam ettirdiğimiz çevrede birçok hasarlı, kusurlu veya eski yapı olmasından dolayı yeni yıkım teknikleri bulma arayışına gidilmiştir. Eski, hasarlı, deforme olmuş yapıların ve kullanım süreleri artık miladını doldurmuş olduğundan yapıların bulunduğu alanların acil bir şekilde boşaltılması gerekmektedir. Çünkü bu kabul edilmeyen deformasyonlar veya sınırları aşmış olan bu yapılar artık risk halini almaktadır. Bu durumda bulunan yapıları onarım ve güçlendirme yaparak istenilen seviye ulaştırmak mümkün değildir. Bu durumdaki yapıların çevrede yaşamını sürdüren insanların sağlığı ve güvenliği açısından acil yıkımların gerçekleştirilmesi ve çevreden kaldırılması gereklidir. Yaşamımızı sürdürdüğümüz çevrede yıkılacak birçok yapı olmasından dolayı kentsel dönüşüm faaliyetleri hız kazanmış olduğundan, yeni yıkım teknikleri arayışları da hız kazanmıştır. Yurt dışında yıllardır başarılı bir şekilde uygulanan patlayıcı ile kontrollü yapı yıkımının birçok avantaja sahip olmasından dolayı ülkemizde de uygulaması her geçen gün artmaktadır. Yurt dışında uzun yıllar boyunca etkili ve başarılı bir biçimde uygulanan patlayıcı ile kontrollü yapı yıkımı büyük bir avantajları sahip etkili bir teknik olarak ön plana çıkmaktadır. Patlamalı yapı yıkımı diğer tekniklere göre daha düşük maliyete sahip olmakla birlikte hızlı bir yöntem olarak ön plana da çıkmaktadır. Patlamalı yapı yıkım yöntemlerinin etkin olduğu kadar sıkıntılı olduğu durumlar ortaya çıkabilir. Genelde patlatmayla yıkılan binaların en çok karşılaştığı problemler; yapıların yıkılmaması ya da yanlış yöne doğru yıkılması gibi durumlar meydana gelir. Bu amaçla yapının doğru bir şekilde yük miktarının, patlatma sırasının ve delik tasarımının doğru bir biçimde planlanması gerekmektedir. Böylelikle herhangi bir sorunla karşılaşmamak için patlatmalı yapı yıkım davranışlarının en iyi analiz etmek ve olabildiğince en iyi tahminlere sahip olmak için sonlu eleman modeli üzerinde simülasyonlar yapılması fayda sağlayacaktır.

ANAHTAR KELİMELELER: - Kontrollü Yıkım, Patlamalı Yıkım, Simülasyon Programı, Yapı Yıkımı, Kentsel Dönüşüm

¹ Seyithan ALAGÖZ İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul Aydın Üniversitesi, İSTANBUL

*Corresponding author: seyithanalagoz92@gmail.com

Simulation Program For Controlled Demolition Of Buildings

ABSTRACT

The buildings around us, in which we live today, have a static and dynamic effect in many ways during the usage period. These effects are fire, earthquake, landslide etc. It can be caused by disasters as well as mistakes that occur during construction or use (errors due to the project, wrongly chosen building materials, uncontrolled interventions after the construction is finished, etc.). These effects cause some deformation and strength losses in the bearing or non-bearing parts of the structure. Thus, since there are many damaged, defective or old buildings in the environment where we live, it has been sought to find new demolition techniques. The old, damaged, deformed structures and the areas where the structures are located must be evacuated urgently, as their usage period has now expired. Because these unacceptable deformations or these structures that have exceeded the limits now become a risk. In this case, it is not possible to reach the desired level by repairing and strengthening the existing structures. In this situation, it is necessary to carry out urgent demolition and remove the structures from the environment in terms of the health and safety of the people living in the environment. Since there are many buildings to be demolished in the environment where we live, urban transformation activities have accelerated, and the search for new demolition techniques has also accelerated. Since controlled demolition with explosives, which has been successfully applied abroad for years, has many advantages, its application in our country is increasing day by day. Controlled building demolition with explosives, which has been effectively and successfully applied abroad for many years, stands out as an effective technique with great advantages. Explosive structure demolition has a lower cost compared to other techniques, but it also comes to the fore as a fast method. Situations may arise where explosive building demolition methods are as troublesome as they are effective. In general, the most common problems faced by buildings destroyed by blasting; situations such as failure of buildings or demolition of buildings in the wrong direction occur. For this purpose, the load amount of the structure, the blasting sequence and the hole design must be planned correctly. Thus, in order to avoid any problems, it will be beneficial to make simulations on the finite element model in order to best analyze the demolition behavior of the blasted structure and to have the best possible predictions.

KEYWORDS: - *Controlled Demolition, Explosive Demolition, Simulation Program, Building Demolition, Urban Transformation*

1. GİRİŞ

Türkiye bir deprem ülkesi olduğundan sürekli hafif ve şiddetli depremler meydana gelmektedir. Bu depremler de bazı yapılara çok şiddetli etki ederken bazılarında da hafif etki etmektedir. Bu tür az ve fazla zarar gören yapıların yıkılması bir zorunluluk halini almıştır. Yıkıcı depremlerden sonra deprem olan yerlerde çok sıklıkla çalışan yıkım ekiplerini bunu bir işarettir. Bu depremlerin oluşması sadece yapılara zarar vermekle birlikte orada yaşayan insanların hayatlarının kaybetmesine neden olmuştur. Böylelikle, 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” 2012 yılında çıkarılarak çok hasarlı ve orta hasarlı yapıların yıkılarak yerlerine daha sağlam ve kalite yapıların yapılmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda yetkililer tarafından Türkiye’de 6,5 milyondan fazla yapının deprem açısından tehlikeli olduğu saptanmıştır (Kotan, 2017). Bu yüzden deprem yönünden riskli olan yapıların deprem olmadan önce düzenli ve kontrollü bir şekilde yıkılması amaçlanmaktadır.

Geleneksel yöntemlerle yapılan yıkımlar eski olduğundan yıkımı uzun sürmektedir ve uzun süren bu yapıların yıkımı çevrede yüksek derecede gürültü yapmaktadır. Çevrede yaşayan insanları aşırı derecede rahatsız etmektedir. Bunun yanı sıra yüksek maliyetli ve emniyetsiz çalışma koşullarına neden olmaktadır (Özyurt 2013). Geleneksel yöntemlerle yapılan yıkımlar daha önce bu yıkım görevlerini yerine getiren kişiler olmalıdır. Aksi takdirde tecrübesiz ve bilgisiz kişiler tarafından yapılan bu geleneksel yıkımlar tehlikeli sonuçlara neden olmaktadır. İzmir’in Konak ilçesinde eski 5 katlı bir yapının yıkımı sürecinde kopan bir kirişin yan binadaki duvarı yıkması sonucunda yaklaşık 3 hafta kadar bir sürede çevredeki insanları rahatsız ettiği buna bir örnektir. Bu yapılan düzensiz ve emniyetsiz yıkım sonucunda çevredeki insanlar gürültü ve toza maruz kalmıştır (URL-1).

Böylelikle geleneksel yıkım teknikleri maliyetli ve tehlikeli olduğundan daha düzenli ve emniyetli yöntem bulma arayışlarına gidilmiştir. Türkiye’de Ekim 2014’ yayımlanan, “BS 6187:2011 Code of Practice for Full and Partial Demolition” ana başlıklı İngiliz standardı temel alınarak başlatılan çalışmalar sonucunda Türkiye’de mevzuatlarına katılan “TS 13633 Yapıların Tam ve Kısmi Yıkımı İçin Uygulanan Kuralları” (URL-2) başlıklı standartta açıklanan kontrollü patlatma ile yapı yıkımı temeli oluşmuştur.

2. PATLAYICI İLE YAPI YIKIMI

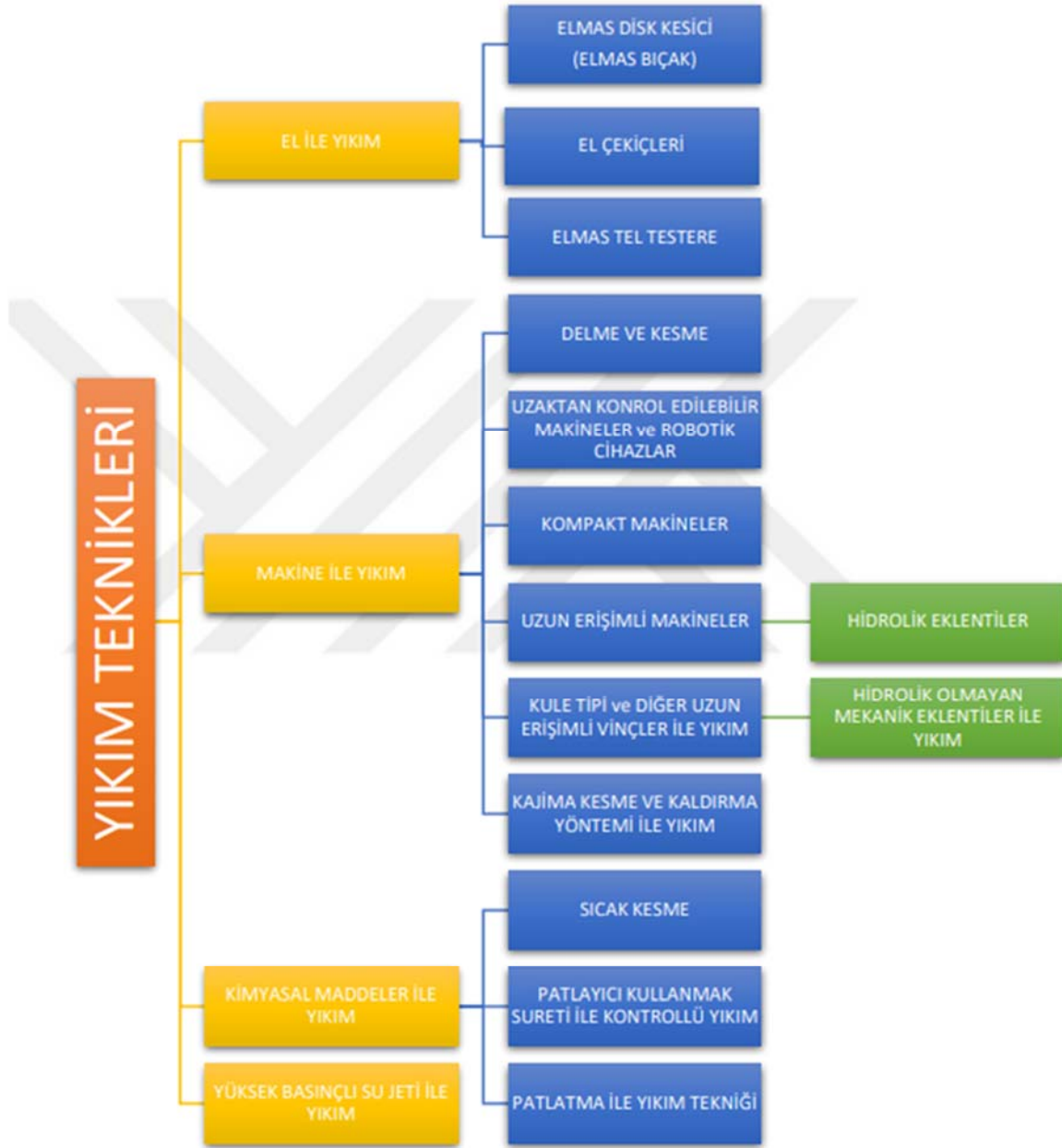
2.1. Yıkım Teknikleri

Türkiye’de son zamanlarda başlatılan kentsel dönüşüm faaliyetleri hız kazanmaktadır. Böylelikle, ülkemizde nüfusun artmasıyla birlikte eski ve hasarlı yapıların yıkılarak yerine yeni yapılar yapılması etkin bir kentsel dönüşüm kapsamındadır. Yıkım teknikleri ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve yeni teknikler bulmaya çalışılmış ve geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yapıların ilerleyen yıkım tekniklerin yerine geleneksel yıkım tekniklerinin kullanılması ve kullanan insanların bilinçsiz ve tecrübesiz olması insan hayatını riske atmakla birlikte tehlikeli kazalara yol açmaktadır. Bu nedenle, günümüzde ilerlemekte olan yıkım teknikleri tercih edilmektedir.

Yıkım tekniklerin, temel amacı insan hayatını riske sokmayarak ya da en aza indirerek çevreye zarar vermeyecek şekilde planlanan bir anlayışa sahip olmalıdır. Yıkım yapılırken yıkım araçlarını kullanan kişilerin emniyetli ve güvenli bir yıkım planlanması için bütün tedbirleri alması ve kurallara uyması kimsenin zarar görmemesi açısından çok önemlidir. Yıkım yapılmadan önce uygulanması gereken yıkım tekniği, izlenecek metod ilgili güvenlik önlemleri yıkım yapılacak projede açıkça ifade edilmelidir. Yıkım yapılacak inşaat sahasında her çalışan personel yapılacak işin ne olduğuna ve ekipmanlara son derece hâkim olmalıdır.

Yıkım Teknikleri Şematığı Şekil 1’deki gibidir (Güven, 2019).



Şekil 1. Yıkım teknikleri

Yapı yıkımının yaygın olmasından dolayı birçok yıkım tekniği gelişmesine rağmen yapılacak yıkım için en uygun yıkım tekniğinin seçilmesi gerekir. Yapılacak bir yıkım için en olası tekniğin seçilmesinde;

- Şantiye alanında araçların rahat çalışabilmesi için alanın yeterli olup olmadığı,
- Yapılacak yıkımın maliyet açısından ve yapılması gereken yıkıma ne kadar süre harcanması gerektiği,
- Yıkılacak yapının ne kadar büyük olduğu ve nerede olduğu,
- Yıkılacak yapının ne kadar yıkılacağı,

- Yıkılacak yapıda hangi malzemenin kullanılacağı ve yıkılacak yapısal elemanların geometri yapısı,
- Yıkım sonrasında oluşacak hafriyatın kullanıp kullanılmayacağı,
- Yıkılacak yapının etrafındaki trafik durumu ve yapının çevresi,
- Yapının üzerine kurulduğu zeminin yapısı ve yapıyı taşıyan sistemlerin bilinmesi,
- Yıkım yapılırken alınacak iş güvenliği tedbirleri ve yapı yıkımında oluşacak (gürültü, toz ve titreşim) düzeyleri, gibi unsurlar dikkate alınmaktadır (Koca, 2006).

3. PATLAYICI İLE KONTROLLÜ YIKIM

Patlatma ile yıkım tekniği; genellikle alt katlarda oluşan taşıyıcı elemanların patlayıcı yardımıyla, geri kalan taşıyıcı sistemlerin artan basınç ve moment yükünün etkisiyle kendi ağırlık merkezine çöktürülmesini amaçlayan yıkım tekniğidir (Özyurt, 2013).

Yapıların patlayıcı ile yıkım tekniğinin, geleneksel yıkım tekniklerine göre birçok avantajı ve dezavantajı mevcuttur.

Yapıların patlayıcı ile yıkım teknikleri ile ilgili avantajları şu şekildedir.

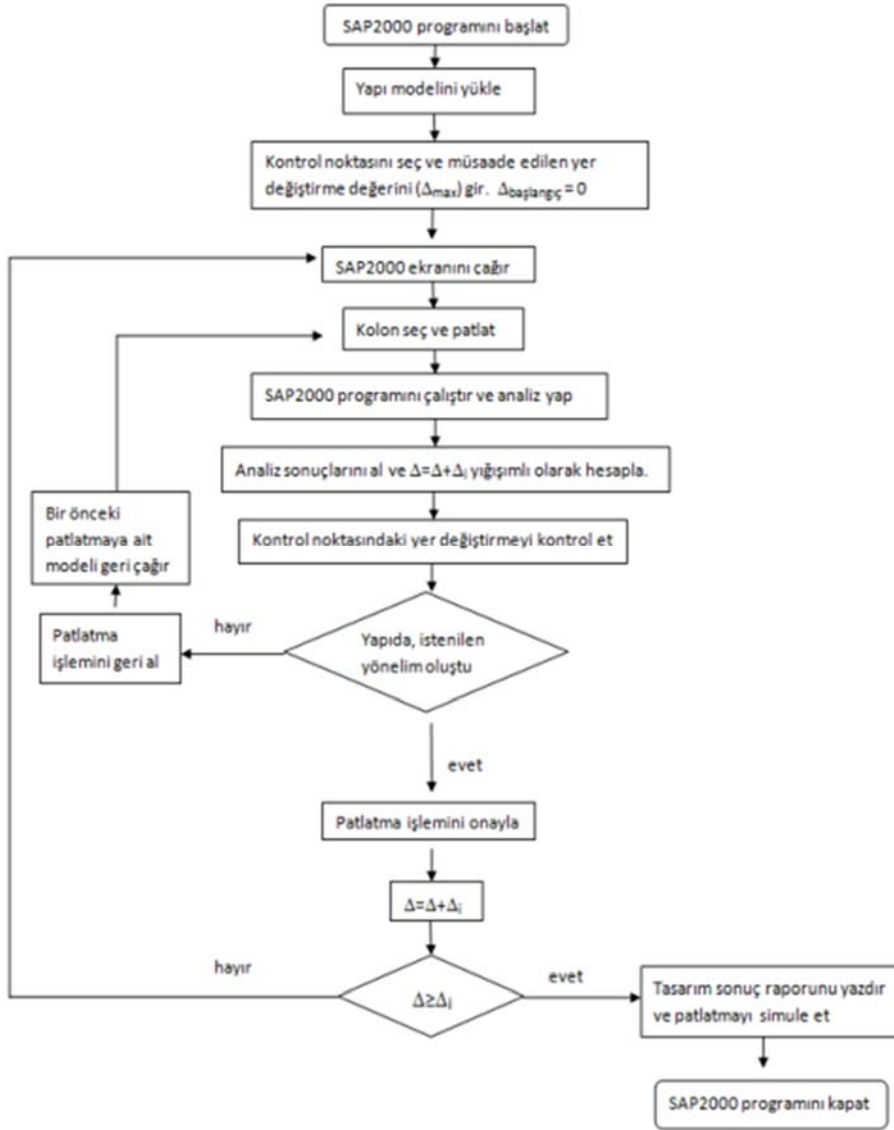
- Genellikle yüksek yapılarda kullanıldığında düşük maliyetli olması ve diğer yıkım tekniklerine göre hızlı olması,
- İnşaat iş makinelerini kullanmak için yeterli alana sahip olunmayan durumlarda kullanılabilir olması,
- Kullanırken kontrolünün basit olması ve oluşacak iş kazalarında en az duruma indirilebilmesi,
- Yıkım esnasından oluşacak patlatmadan dolayı çabuk olması ve daha güvenilir olması,

Yapıların patlayıcı ile yıkım teknikleri ile ilgili dezavantajları şu şekildedir.

- Yıkım esnasında patlayıcı kullanıldığından dolayı tehlike riski oluşturması,
- Patlayıcı malzeme kullanıldığından dolayı yakın çevresindeki yapılara zarar verebilir olması,
- Patlatmayla yapılacak yıkım da teknik aksaklardan dolayı yıkım gerçekleşmeme ihtimali,
- Patlatmayı yapacak ekibin konuyla ilgili yeterli donanımına sahip olmaması vb.

4. GELİŞTİRİLEN SİMÜLASYON PROGRAMI

Yapıların yıkımını doğru hesaplamak ve kontrollü bir şekilde simüle edilebilmesi için bazı programlar ele alınmıştır. İncelenen programlar ele alındığında sonlu eleman yöntemi yardımıyla yapıların modellendiği ve bilgisayar programı yardımıyla kontrollü patlatmanın tasarımı oluşturulmaktadır. Bu yapılan çalışmaya ait geliştirilen yıkım simülasyon programı algoritması Şekil 2'de adımları açıklanmıştır. (Türker vd., 2020)



Şekil 2. Yapıların kontrollü yıkımı için hazırlanan simülasyon programının algoritması

5. SONUÇ

Ülkemizde deformasyona uğramış hasarlı yapılar mevcuttur. Yapıların yapılmasının yanında bu hasarlı ve ömrünü tamamlamış yapıların da yıkımı artık bir öncelik haline gelmiştir. Bu çalışmada; patlayıcı ile kontrollü yapı yıkımının avantajları olduğu kadar dezavantajları da mevcuttur. Herhangi bir aksiliğe neden olmamak için sonlu elemanlar üzerinden gerçekleştirilen yapısal analizlere dayalı bir simülasyon programı oluşturulmuştur.

Böylelikle, bu simülasyon programı yardımıyla patlayıcı ile kontrollü yapı yıkımı tasarlanan yapıların yanlış yöne yıkılması ya da yıkılmaması gibi durumların önüne geçilmiştir. Sonlu eleman modeline dayalı yapısal analizlere göre gerçekleştirilen patlayıcı ile kontrollü yapı yıkımı bütün yapılar için kullanılabilir. Bu simülasyon programı yardımıyla patlatmalı yıkımın daha ön plana çıktığı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

MAKALELER

TÜRKER, T., TAVŞAN V. ve DEDE, T. (2020). “Binaların Kontrollü Yıkımı için Simülasyon Programı Tasarımı”, **Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi**, cilt 8, sayı 1, ss.391-409.

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

URL-1 “Yıkım Sırasında Yan Dairenin Duvarı Delindi”, <https://www.cnnturk.com/turkiye/yikim-sirasinda-yan-dairenin-duvari-delindi>, (Erişim Tarihi 12.12.2021.)

URL-2 “Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları TS 13633”, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/5441af0274b6463_ek.doc, (Erişim Tarihi 12.12.2021.)

TEZLER

GÜVEN, F. (2019). “Betonarme Yapıların Yıkımı ve Yıkım Tekniklerinin Uygulanabilirlik, Zaman ve Maliyet Açılarında İrdelenmesi”, (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa Uludağ Üniversitesi.

KOCA, O. (2006). “Patlayıcı Maddelerle Kontrollü Yapı Yıkımı,” (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi.

ÖZYURT, M. C. (2013). “Patlayıcı Madde Kullanılarak Yapıların Kontrollü Yıkılması ve Verimliliğinin İncelenmesi”, (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi.

DİĞER KAYNAKLAR

KOTAN, S. (2017). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü, “Yıkım İşleri ve Hafriyat Toprağı ile İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Taslağı”, Ankara, ss.1-2-3.