

Patlayıcı Kullanarak Betonarme Bir Su Kulesi Yıkımı

Özet

Patlayıcı kullanarak bina/tesis yıkımı ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde son yıllarda sıkça kullanılan bir teknik haline gelmesine karşın hala ülkemizde, bu konudaki bilgi ve tecrübe eksikliği ve yasal bazı zorluklar nedeniyle kullanılamamaktadır. Patlatmalı bina yıkımı diğer yıkım yöntemlerine göre çok kısa zaman almakta ve işçilik açısından da daha ekonomik olmaktadır. Patlayıcı kullanarak yıkım işleminin sadece patlayıcı teorisi bilgisi ve deneyimi ile yapılamayacağı, inşaat mühendisliği disipliniyle koordineli çalışma gerektirdiği de bir gerçektir. Bu çalışmada, Diyarbakır'da konuşlu 8'inci Ana Jet Üs Komutanlığı gayrimenkulü olan ve yakın çevresinde halen kullanılmakta olan çeşitli yapıların bulunduğu bir su kulesinin patlayıcı kullanılarak kontrollü ve emniyetli bir şekilde yıkılmasına ilişkin sonuç ve değerlendirmeler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Patlatmalı bina yıkımı, su kulesi, kontrollü yıkım.

1. Giriş

Tüm yapıların, ekonomik ömürlerini doldurmaları sonucunda yıkılmaları gerekmektedir. Aynı zamanda bu binaların eski ve yorulmuş olmaları çevre güvenliğini de tehdit etmektedir. Son yüzyılda, yapıların tamamen veya kısmen yıkımı için birçok metot kullanılmaktadır. Bu metotlardan birisi de patlayıcı kullanarak bina yıkımıdır. İlk olarak II. Dünya Savaşı sonrası Avrupa'da harap olmuş şehirlerin yeniden inşası sırasında geliştirilmiş ve uygulanmış bir yöntemdir [1, 2]. Bu yıkım metodu ilk denemelerden sonra tüm dünyada yankı bulmuştur. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde önemli gelişmeler olmuş, bu yöntemle çeşitli büyük ve yüksek binalar, köprüler, kuleler, bacalar, silolar gibi yapılar kontrollü ve emniyetli şekilde yıkılmıştır [2].

Son yıllarda, ortalama ömrünün sonuna gelmiş binaların patlayıcı kullanarak kontrollü yıkımı fazlasıyla önem kazanmıştır. Bir vince bağlı çelik küre (bom) kullanarak ve mekanik aletler yardımıyla sistematik sökülme yöntemleriyle yapılan yıkımlara nazaran, patlayıcı kullanılarak yapılan yıkımlar daha ekonomik, hızlı ve teknik olması nedeniyle yıkım alanındaki uzmanların ilgisini çekmektedir.

Bu metot, binanın taşıyıcı elemanlarına patlayıcı yerleştirilerek yıkımın başlatılmasını içerir. Patlayıcı yerleştirilecek yapı elemanlarının seçimi, patlayıcı yerleştirilecek delik geometrisi dizaynı ile kullanılacak patlayıcı tipi ve miktarının seçimi yıkım alanında özel bilgi ve deneyime sahip uzmanlar tarafından yapılmalıdır. Uzman personel; yapı mühendisi, geoteknik mühendisi, jeofizik mühendisi ve çok sayıda patlatma mühendisinden oluşmalıdır [3].

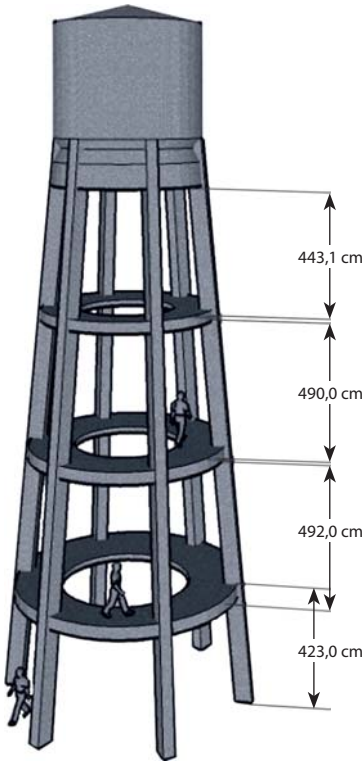
Bina yıkımı sırasında, yakın çevrede ikamet edenlerin güvenliği sağlanmalı, rahatsızlığı minimum düzeye indirilmeli, trafik çok kısa süreliğine minimum düzeyde rahatsız edilmelidir. Bütün bunlara rağmen, kompleks ve standardın dışındaki binalarda bina detayları hakkındaki bilgilerin ve binada kullanılan malzemelerle ilgili bilgilerin yeterli olmadığı yada kısıtlı olduğu durumlarda patlatmalı yıkım çok tehlikeli olabilir. Örneğin; yıkılacak olan binanın dinamik etkilerinin doğru şekilde hesaplanmadığı durumda tehlikeli sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu bazen yüksek oranda hasara neden olan kontrolsüz yıkımlara yol açabilir.

Planlanan yıkımın tam olarak gerçekleşmediği ve kalan kısmın manüel olarak yıkılması gerektiği durumda bile tehlikeli sonuçlarla karşılaşılabilir. Bunun neticesinde, pahalı yöntemlerle yıkımı tamamlamak gerekli olabilir. Bu tür durumlarla karşılaşmamak ya da bu riski en aza indirebilmek için modern mekanik sonuçları içeren, hesapların doğru yapıldığı yıkım işleminin simülasyonunun gerçekleştirilmesi gereklidir.

Ülkemizde binaların yıkımı, göç nedeniyle nüfusun artması sonucunda meydana gelen mekân ihtiyacı, imar planlarında meydana gelen revizeler, depremlerde ağır derecede hasar görmüş ve çevre emniyetini tehdit eden binaların olması gibi sebeplerle son zamanlarda hızlı bir şekilde artmıştır. Bu binaların geleneksel (çelik küre, balyoz, ekskavatör kepçesi ile vb.) yöntemlerle yıkımının tecrübesiz, bilgisiz ve deneyimsiz kişiler tarafından yapılması durumunda bazen çok tehlikeli sonuçlar doğurabildiği bilinmektedir [4].

Ülkemizde patlatıcı kullanılarak bina yıkımı, ilk olarak Erzincan depreminden sonra ağır derecede hasar görmüş binaların yıkımı için yapılmıştır. Ancak denemeler başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Trabzon'da heyelan bölgesinde kalan bir binanın yıkımı için yine bu yöntem denenmiş fakat bina askıda kaldığından yıkım işlemi başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Barutsan A.Ş. tarafından kendi fabrika sahasında yer alan Oleum ve Asit binaları başarılı bir şekilde patlatıcı kullanılarak yıkılmıştır. Yine Barutsan A.Ş. tarafından 2001 yılında, Yıldız Teknik Üniversitesi yeni yerleşkesi olan eski Davutpaşa Kışlasındaki su kulesi 4,5 kg jelatinit dinamit ve 75 delik kullanılarak yıkım işlemi gerçekleştirilmiş ancak bu yıkımda beklenenin aksine su deposu etkilenmeden sağlam kalmıştır [5].

Bu çalışmada, Diyarbakır'da konuşlu 8'inci Ana Jet Üs Komutanlığı gayrimenkulü olan ve yakın çevresinde halen kullanılmakta olan birçok bina ve tesisin olduğu bir su kulesinin patlayıcı kullanılarak 24 Temmuz 2009 tarihinde kontrollü ve emniyetli bir şekilde yıkılmış ayrıca kulenin su deposu da parçalanarak moloz haline gelmiştir. Yıkılan su kulesinin molozunun taşınma işlemi ise 1 gün almıştır.



Şekil 1 - Betonarme su kulesinin görünüşü

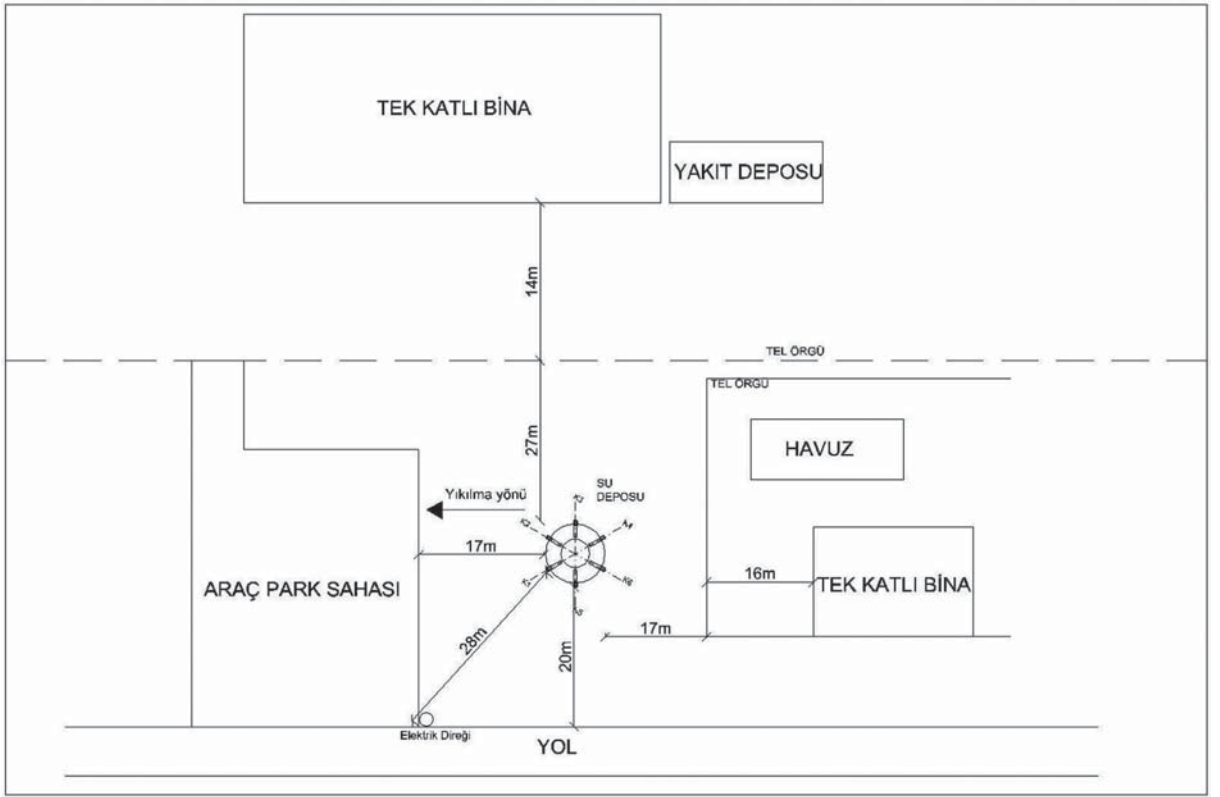
2. Çalışma Sahası

Yıkılması düşünülen su kulesi 24,55 m yüksekliğinde, 500 m³ su taşıma kapasiteli betonarme bir yapı olup, 6 ayak ve 3 tabliyeden oluşmaktadır. Yapının görünüşü Şekil 1'de verilmiştir. Betonarme su kulesinin etrafında patlatma anında sakınılması gereken çok sayıda yapı mevcuttur. Ayrıca 20 m yakınından da asfalt yol geçmektedir. Patlatma sonrasında bu yolun da hasar görmemesi gerekmektedir. Bu durumda kuleyi etrafa hasar vermeden kontrollü ve güvenli bir şekilde yıkabilmek için, yıkılma yönü Şekil 2'de gösterilen ok yönü olmalıdır.

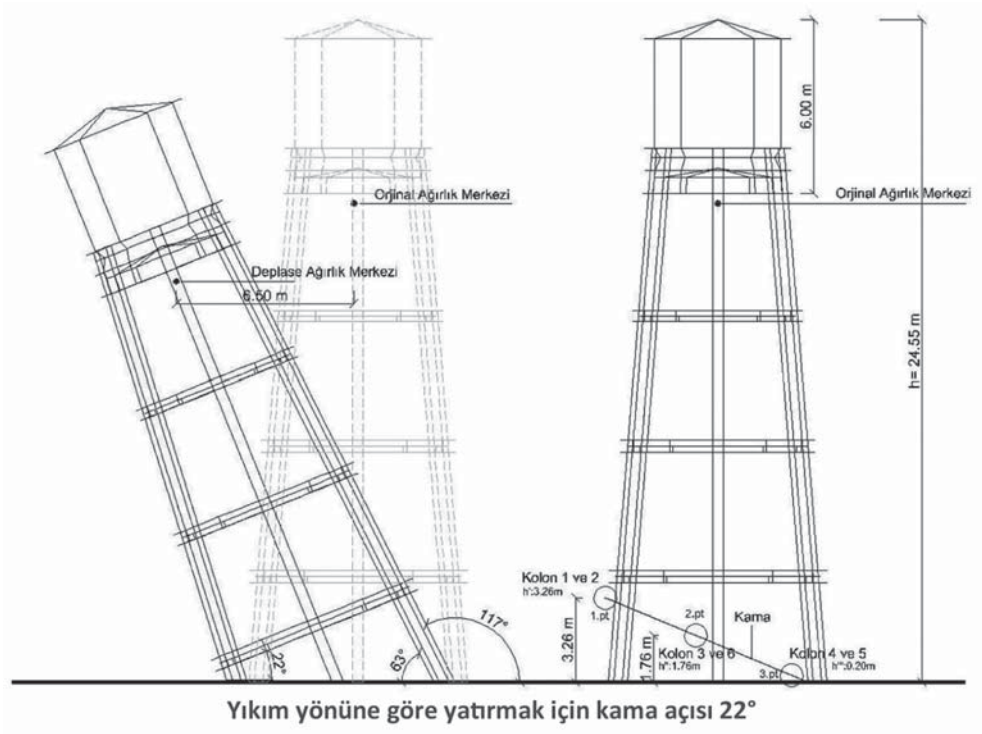
Patlatma işlemi gerçekleştirilirken, gecikme düzenin yanlış seçimi veya istenildiği gibi işlev görmemesi durumunda, 17 m ve 41 m uzaklıktaki tek katlı yapılarda; 28 m yakınıltaki elektrik direğinde hasar meydana gelebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, kulenin yıkılma yönünde 17 m civarında bir uzaklıkta bulunan araç park sahasının da yıkılma anında meydana gelebilecek zemin titreşiminden etkilenebileceği göz ardı edilmemelidir.

3. Yöntem

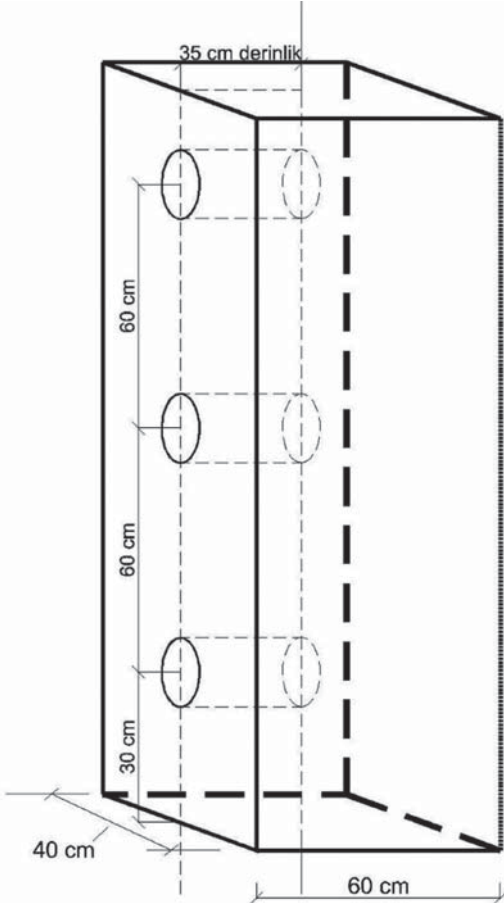
Rijit bir yapının devrilmesi ancak yapı ağırlık merkezi izdüşümünün, yapının üzerine oturduğu alanın dışına çıkması durumunda olasıdır. Bu amaçla, öncelikle yıkılacak yapının ağırlık merkezinin koordinatları ve yapının statik



Şekil 2 - Vaziyet planı



Şekil 3 - Kama açısı belirlenmesi ve patlayıcının yerleştirilmesi



Şekil 4 - Delik geometrisi

özellikleri belirlenmelidir. Yapının devrilmesi (ağırlık merkezinin yeterince yer değiştirmesi), patlatma düzleminin hemen altında planlanan kama şekilli bir parçanın patlatılarak o noktada bir devrilme boşluğu yaratılmasıyla sağlanır. Kama düzleminin altında kalan taşıyıcı kolonların (taşıyıcılık özelliğinin) patlayıcı marifetiyle ortadan kaldırılması, dolayısıyla yapının istendik yöne doğru devrilmesinin sağlanması, patlayıcıların yerleştirileceği delik dizaynı ve patlayıcı miktarının doğru hesaplanmasıyla mümkündür [6, 7]. Taşıyıcı kolonlara ne kadar yüksekliğe kadar patlayıcı uygulanması gerektiğinin tespiti için oluşturulması gereken kama açısının hesabı yapılarak, açının minimum 22 derece olacağı tespit edilmiştir (Şekil 3). Buna göre, yapının Şekil 2'de sunulan vaziyet planından da anlaşılacağı üzere, kulenin araç park sahası istikametinde yıkılması gerektiğinden, anılan istikamete en yakın olan iki kolona (1 ve 2 numaralı kolonlar) 3,26 m; ortadaki iki kolona (3 ve 6 numaralı kolonlar) 1,76 m ve en uzak olan iki kolona (4 ve 5 numaralı kolonlar) ise 0,20 m yüksekliğe kadar patlayıcı uygulanarak devrilme boşluğunun sağlanacağı bulunmuştur. Su kulesinin ağırlık merkezi ve kama açısı Şekil 3'de gösterilmiştir.

Askeri alanda uzun yıllardır kullanılan plastik patlayıcılar, son zamanlarda sivil alanda betonarme yapıların yıkılmasında kullanılmaya başlanmıştır. Betonarme yapıların patlatılmasında kullanılan plastik patlayıcılar genellikle RDX bileşimli patlayıcı karışımdan yapıldığı için RDX (cyclotrimethylenetrinitramine) olarak adlandırılırlar. Askeri amaçlı olan aynı tür birleşimdeki patlayıcılara ise genelde C-4 adı verilmektedir. Plastik patlayıcılar kapsüle duyarlıdır ve inflak hızları yaklaşık 8230 m/s'dir [8, 9]. Gecikmeli elektrik kapsüller, patlayıcı yerleştirilen deliklerin aynı anda ateşlenmesini fakat aynı anda patlamamasını sağlayan kapsüllerdir [10, 11]. Bu çalışmada patlatmalar ara-

sındaki gerekli gecikmeyi sağlayabilmek için gecikmeli elektrikli kapsül kullanılmıştır. Kulenin kolon kesit ölçüleri 60x40 cm'dir. Bu ölçüler ve yıkım işleminde C-4 plastik patlayıcı kullanılacağından, kolonlara uygulanacak delik geometrisi Şekil 4'de gösterilmiştir.

Patlayıcı yerleştirilecek delikler, kolonların 40 cm'lik kenarlarının orta noktasına 5 cm çap ve 35 cm derinlikte olacak şekilde açılmıştır. Zeminden itibaren ilk deliğin 30 cm, ikinci ve daha sonraki deliklerin merkezlerinin birbirinden uzaklıkları ise 60'ar cm olacak şekilde açılmıştır. Bu durumda, yıkılma istikametine en yakın bulunan 1 ve 2 no'lu kolonlara kama yüksekliği olan 3,26 metreye kadar 60'ar cm aralıklarla 6'şar deliğe; ortada yer alan 3 ve 6 no'lu kolonlara 1,76 metreye kadar 3'er deliğe; 4 ve 5 no'lu kolonlara ise zeminden 20 cm yükseklikte 1'er delik olmak üzere toplam 20 deliğe C-4 plastik patlayıcı yerleştirilmiştir. Delik geometrisi Şekil 4'de verilmiştir. Delik geometrisi oluşturulduktan sonra ise her bir delik için kullanılması gereken C-4 plastik patlayıcı miktarı hesaplanarak, yıkım işlemi için gerekli olan toplam patlayıcı miktarı tespit edilmiştir. Buna göre, her bir delik için 300 gr olmak üzere 20 delik için toplam 6 kg patlayıcı kullanılması gerektiği hesap edilmiştir.

Hauser tarafından geliştirilen formül aşağıdaki gibidir:

$$L = w^3cd \quad (1)$$

Burada:

L: Şarj miktarı (lb) (gerekli TNT miktarı)

w: Delik boyu (ft),

c: Malzeme faktörü (lb/ft³),

d: Delik sıkılama katsayısı,

Bu çalışmada şarj miktarı (patlayıcı miktarı) hesabı aşağıda sunulmuştur;

$$L = ?$$

$$w \cong 1 \text{ ft,}$$

$c \cong 1 \text{ lb/ft}^3$ betonarme yapılarda (Tablo 1),

$d = 1$ (sıkılanmış delik şarjı patlatılacak cismin ortasında olduğundan, Şekil 5),

$$L = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ lb} = 0,453 \text{ kg TNT}$$

C-4'ün etki faktörü TNT'nin 1,50 katı olduğu literatürden bilindiğine göre [9],

$$L = 0,453 / 1,5 = 0,300 \text{ kg C-4,}$$

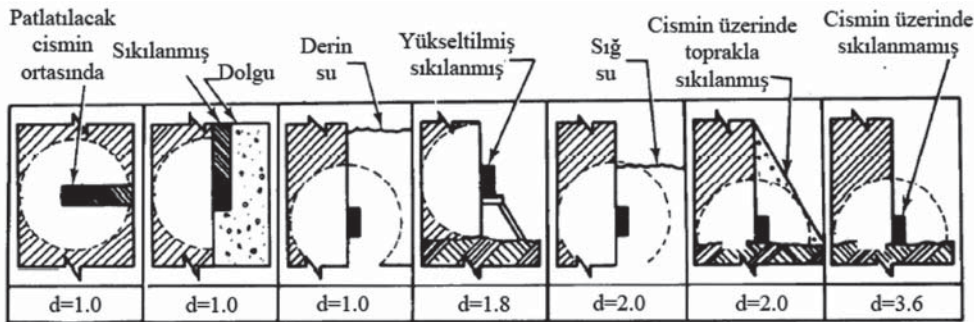
Tablo 1 - Malzeme faktörünün belirlenmesi [9]

Malzeme	Delik Boyu (ft)	c (lb/ft ³)
Toprak	Tüm değerler	0,07
Zayıf duvar	5 ft (1,5 m)'den az	0,32
Toprak yapılar	5 ft (1,5 m)'den fazla	0,29
Sağlam duvar	1 ft (0,3 m)'den az	0,88
Beton Blok	1 ft (0,3 m)'den büyük, 3 ft (0,9 m)'den küçük	0,48
Yoğun Beton	1 ft (0,3 m)'den az	1,14
Birinci Sınıf Duvar	1 ft (0,3 m)'den büyük, 3 ft (0,9 m)'den küçük	0,62
Betonarme	1 ft (0,3 m)'den az	1,76
Betonarme	1 ft (0,3 m)'den büyük, 3 ft (0,9 m)'den küçük	0,96
Betonarme	3 ft (0,9 m)'den büyük, 5 ft (1,5 m)'den küçük	0,80
Betonarme	5 ft (1,5 m)'den büyük, 7 ft (2,1 m)'den küçük	0,63
Betonarme	7 ft (2,1 m)'den büyük	0,54

Yıkım işleminin istenen istikamette yapılabilmesi için, ateşleme sisteminin, yıkım istikametine en yakın olan 1 ve 2 no'lu kolonlardan başlamak üzere, zaman gecikmeli olarak sırasıyla ortada yer alan kolonlar (3 ve 6 no'lu kolonlar) ve son kalan iki kolon (4 ve 5 no'lu kolonlar) olacak şekilde kurulması sağlanmıştır. Yapılan hesaplamalara göre, ilk iki kolon ateşlendikten 60 milisaniye sonra diğer iki kolon; bunun akabinde 60 milisaniye sonra ise son kalan iki kolon ateşlenmesi gerektiği tespit edilmiştir. Ateşleme sistemi için elektrikli ateşleme düzeninin kullanılmasına karar verilmiş, anılan gecikmeler 60 msn'lik ve 120 msn'lik gecikmeli elektrikli fünyeler vasıtasıyla sağlanmıştır.

Serbest düşme formülünden,

$$h = gt^2 / 2 \Rightarrow t = \sqrt{2h/g} \quad (2)$$



Şekil 5 - Delik sıkılama katsayısının tespiti [9]

Şekil 3'de gerekli parametreler daha önceden verilmişti, bunlar;

h = su kulesinin toplam yüksekliği (m);

h' = 1. patlatma yüksekliği (kamanın altındaki yükseklik) (m),

h'' = 2. patlatma yüksekliği (m),

h''' = 3. patlatma yüksekliği (m),

z = patlatma kamasının üstünde kalan su kulesi yüksekliği (m),

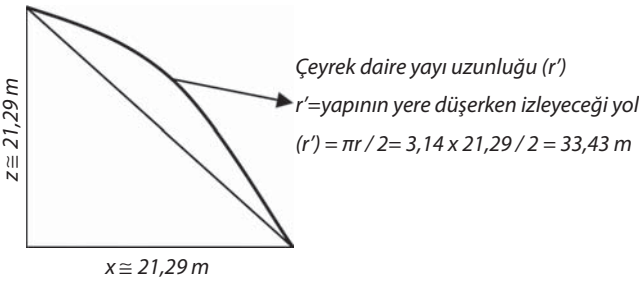
t' = yapının patlatmadan sonraki ilk oturma zamanı (msn),

t'' = patlatma kamasının üstünde kalan yapının serbest düşme zamanı (msn),

$h = 24,55$ m; $g = 9,81$ m/sn²; $h' = 3,26$ m

$t' = \sqrt{2 \times 3,26 / 9,81} = 0,815$ sn = 815 msn

$z = 24,55 - 3,26 = 21,29$ m $\Rightarrow t'' = \sqrt{2 \times 21,29 / 9,81} = 2,084$ sn



$t = 33,43 \times 2,0834 / 21,29 = 3,27$ sn'de yapının tamamı eğik olarak yere düşer. Kulenin yıkılma garantisini verecek patlatmalar arasındaki gecikme aralığının 60 msn olabileceği tahkikat sonucunda söylenebilir. Patlatmaların tamamı 120 msn içinde bitecektir. 120 msn < 815 msn olduğundan toplam patlatma süresi yapının ilk oturmasından önce bitmiş olacaktır. Bu durumda toplam patlatma süresinin son derece güvenli olduğunu gösterir. Patlayıcı kullanarak bina/tesis yıkım işlemi, olağan bir yöntem olmaması sebebiyle aşağıda belirtilen riskleri

içermektedir. Ancak, alınan önlemlerle bu riskler minimuma indirilmiştir.

- Yapının istenemeyen istikamete doğru yıkılması: Yapılan mühendislik hesaplamalar, değerlendirmeler ve sistemin doğru çalışması neticesinde bu riskin oluşma ihtimalinin çok düşük olduğu değerlendirilmiştir.
- Ateşleme gerçekleşikten sonra ilk iki kolona yerleştirilen patlayıcıların infilak etmesi ancak diğer kolonlardaki patlayıcıların ateşlenmemesi: Böyle bir durumun oluşmaması için ateşleme sistemi, daha önceden patlayıcılara irtibatlanmadan defalarca denenmiş ve sisteme irtibatlandıktan sonra da kontrolü sağlanmıştır.
- Patlatma neticesinde etrafa saçılan beton parçalarının bölgede bulunan bina/tesislere hasar vermesi: Bu durumda, parça tesirinin oluşması kaçınılmazdır. Bunu minimize etmek için patlayıcı uygulanan kolonlar, önce jeo-tekstil olarak adlandırılan malzemeyle, onun üzerine de kümes teli sarılmıştır. Ayrıca, deliklerin olduğu yerlere jeo-tekstil altına kum torbaları sabitlenmiştir.
- Yapının devriliş yere çarpması neticesinde oluşacak sarsıntının bölge yakınındaki yer altı tesislerine (elektrik/telefon hatları, fiber optik kablolar, vb.) zarar vermesi: Bahse konu riskin minimize edilmesi ve meydana gelecek sarsıntı ve titreşimlerin etkilerinin azaltılması için, yapının düşeceği alana toprak serilmiş, hurda araba lastikleri konulmuş böylelikle bir darbe emici yatak tabakası oluşturulması sağlanmıştır.

4. Uygulama

Patlayıcı ile su kulesi yıkımı öncesinde delik geometrisi ve buna bağlı patlayıcı miktarının belirlenmesi için, patlayıcı yerleştirilecek kolonlardan biri üzerinde yapılan görsel muayenede; betonun çekiş darbeleri ile çok kolay kırılabilir kadar zayıf bir dayanıma sahip olduğu, betonarme donatılarının büyük ölçüde korozyona uğramış olduğu, homojen bir yapıda görünmediği ve iyi sıkışmamış olduğu gözlenmiştir (Şekil 6). Aynı zamanda betonarme yapının 41 yıllık olduğu ve betonunun el ile döküldüğü bilinmektedir. Böylesine zayıf, eskimiş ve atıl olan bir yapının 2. derece deprem bölgesi olan Diyarbakır'da olması, bulunduğu çevreyi de güvenlik açısından her an tehdit etmekte olduğu anlamına gelmektedir. Patlatma öncesine yapılan hazırlıklar Şekil 7'de verilmiştir.

Patlayıcı konacak delikler açılmış, patlayıcılar yerlerine yerleştirildikten sonra delik ağızları kille sıkıştırılıp kapatılmıştır. Daha sonra deliklerin olduğu yerlere, moloz dağılmasını engellemek için kum torbaları bağlanmış ve bu torbaların kaymasını engellemek için aralarına hurda araba lastiği konmuş, bu işlemlerden sonra da bu bölgeler jeo tekstil ile kaplanarak üzeri kafes tel ile bağlanmıştır.

Ayrıca kulenin yıkılıp yere çarpmasıyla oluşabilecek zemin titreşimini sönmölemek için yıkılma yönüne önce toprak dökülmüş, üzerine de hurda araba lastikleri birbirine bağlı şekilde serilmiştir. Etraftaki yapılara moloz parçalarının çarpmasını engellemek için yapıların çevrelerine jeo tekstil çekilmiştir.

Yıkım, 300 m uzaklıktaki bir beton duvar arkasından izlenmiş ve yıkımın kamera kaydı alınmıştır. Su kulesinin yıkılışının zamansal gösterimi Şekil 8'de verilmiştir. Şekildeki fotoğraflardan 1., 2. ve 3. patlatmaların sırasıyla $t=0$ msn, $t=60$ msn ve $t=120$ msn de gerçekleştiği, kulenin tamamının yıkılmasının ise $t=3800$ msn sürdüğü görülmektedir. Ayrıca, 1., 2. ve 3. patlatma ile kulenin yıkımının tamamlandığı an ayrıntılı olarak Şekil 9'da verilmiştir.

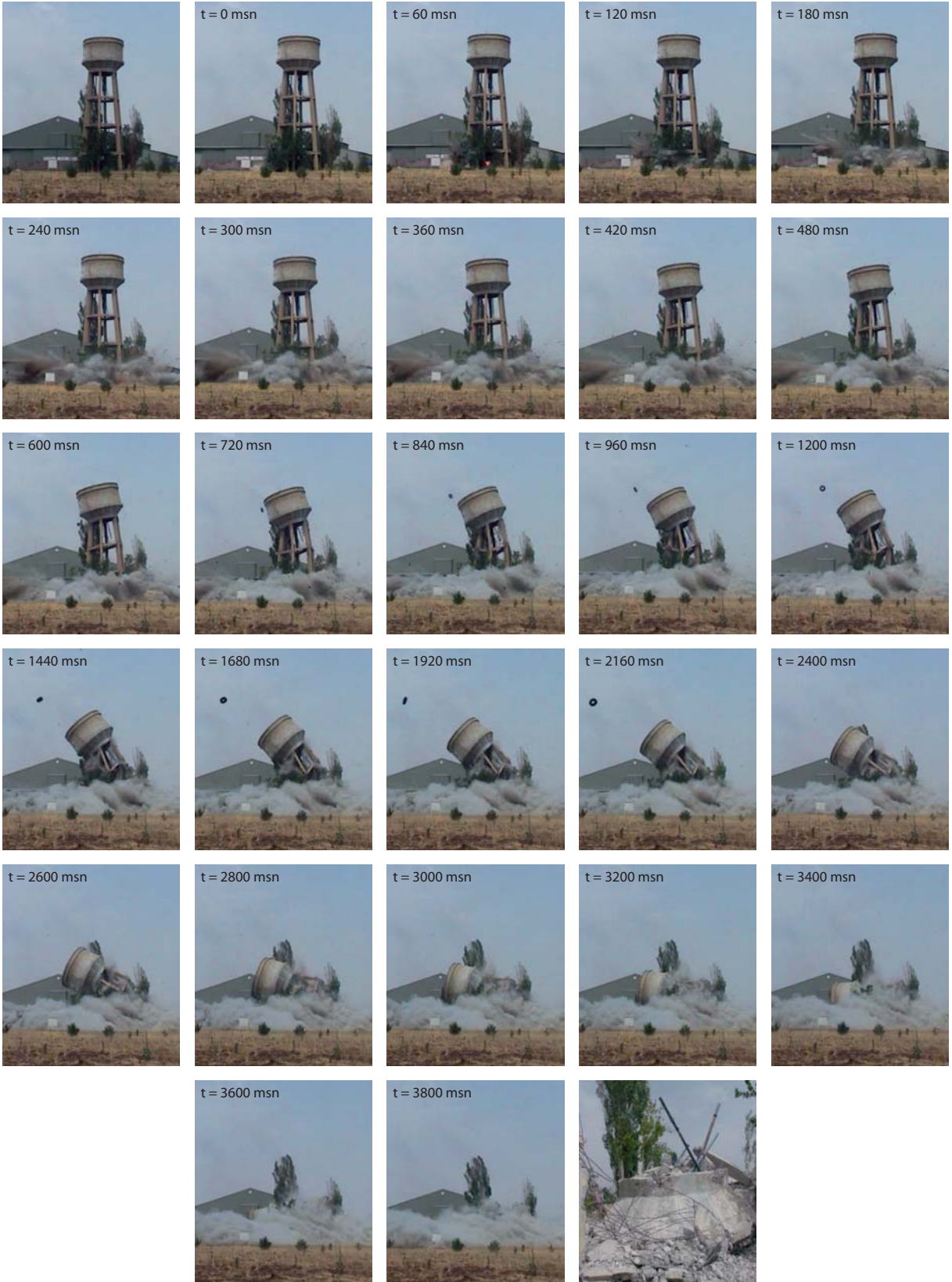
Kulenin patlatma yöntemiyle yıkımı, geleneksel yıkım yöntemiyle (orta büyüklükte kırıcı el aletleri) karşılaştırıldığında, patlatıcı kullanarak yıkımın çok daha hızlı, ekonomik ve güvenli olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada yer alan su kulesinin patlayıcı kullanılarak yıkılması geleneksel yöntemin yaklaşık 1/5'i maliyetle gerçekleştirilmiştir.



Şekil 6 - Kolonlardan birisinde beton ve donatı durumu



Şekil 7 - Patlatma öncesinde yapılan hazırlıklar



Şekil 8 - Betonarme su kulesinin yıkılışı



Şekil 9 - Su kulesinin yıkılışındaki patlatmalar ile kule yıkımının tamamlandığı an

5. Sonuç ve Öneriler

Ekonomik ömrünü tamamlamış yapılar ile doğal afetler sonucu ağır derecede hasar gören yapıların yıkım çalışmalarında patlatıcı ile yıkım metodunun kullanımı, yıkımın son derece hızlı bir şekilde, daha düşük maliyetle ve çevreye minimum zarar verecek şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda iş ve işçi güvenliği açısından çok daha emniyetlidir. Patlatıcı kullanarak yıkılması düşünülen binanın, statik özelliklerine ve ağırlık merkezine göre binanın hangi yapı elemanlarının patlatılacağı belirlenmeli, bu yapısal elemanların boyutları ve malzeme özelliklerine göre özgül şarj miktarı tespit edilmeli, delinecek delik çapının ve toplam delik sayısının hesabı yapılmalı, yapıyı istenilen yöne yıkmak için uygulanacak ateşleme düzeneğinin nereye, nasıl ve ne kadar yerleştirileceği ve gecikme zamanı belirlenmelidir. Yapının devrilmesi sonucunda açığa çıkan enerjiyi sönmölemek için devrilme bölgesine darbe emici yataklar (toprak serilmesi, hurda araba lastikleri yerleştirilmesi) yapılmalıdır. Yıkım sonrasında meydana gelebilecek olumsuz etkileri engellemek için yıkımın yapıldığı yerin ve çevrenin özellikleri ayrı ayrı ve titiz çalışmalarla incelemek gereklidir. Patlatma sonucu oluşan ve etrafa dağılan parçalar, zemin titreşimleri ve hava şoku gibi patlamanın çevreye etkileri tehlike sınırlarının üzerine çıkmamalıdır. Bu sebeple patlatma ile yapı yıkım tekniklerinin uygulanmasında çevredeki tesis ve binaların zarar görmeyeceği şekilde planlamaların yapılması ve kontrollü ve güvenli patlatmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde henüz uygulaması olmayan, ancak gelişmiş ülkelerde uzun yıllardan beri kullanılan kontrollü patlatma tekniği ile beton, betonarme ve çelik yapıların sıklıkla yıkıldığı bilinmektedir.

Genellikle, ülkemizde yıkım işleri hafriyat şirketleri tarafından plansız programsız ve projesiz, bu konuda uzman olmayan eğitim görmemiş ve tecrübesiz kişiler tarafından geleneksel yöntemler kullanarak yapılmaktadır. Sadece yıkım işiyle uğraşan profesyonel yıkım şirketleri yok denecek kadar azdır. Ülkemizde yıkım teknikleri ile ilgili yönetmelik olmadığından bina yıkımları kontrolsüz gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle tüm yıkım teknikleri, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, İnşaat Mühendisleri Odası, Jeofizik Mühendisleri Odası, Maden Mühendisleri Odası katılımıyla oluşturulacak bir heyet tarafından değerlendirilmeli ve gerekli yönetmelikler çağın gereklerine uygun bir şekilde hazırlanmalıdır. Bu çalışmada, Diyarbakır'da konuşlu 8'inci Ana Jet Üs Komutanlığı gayrimenkulü olan bir su kulesi patlayıcı kullanılarak 24 Temmuz 2009 tarihinde başarılı bir şekilde yıkılmıştır. Yıkılan su kulesinin molozunun taşınma işlemi ise 1 gün gibi kısa bir zamanda bitmiştir.

Semboller

L : Şarj miktarı

w : Delik boyu

c : Malzeme faktörü

d : Delik sıkılama katsayısı

Teşekkür

Bu çalışmayı teşvik eden, destekleyen ve tüm risklerini paylaşan 8'inci Ana Jet Üs Komutanı Hava Pilot Tuğgeneral Nihat Kökmen'e sonsuz teşekkürlerimizi arz ederiz.

Çalışmada emeği geçen 8'inci Ana Jet Üs Komutanlığı İstihkam Bakım Tabur Komutanı Yarbay Hakan Kitapçı ve tabur personeli ile EOD/EOR Kıta Komutanlığı personeline teşekkürlerimizi sunarız.

Teknik bilgi ve tecrübeleriyle bizi destekleyen, Prof. Dr. Fuat Şimşir'e ve Ömer Yılmaz Erkoç'a teşekkür ederiz.

Olay anının kamerayla çekimini gerçekleştiren Yük.Metalürji Müh. Aytaç Biçer'e, çizimlerin hazırlanmasında yardımcı olan Yük.Mimar Murat Kamil Çırak'a da teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- [1] Jimeno, C.L., Jimeno, E.L., Carceda R.J.A., Drilling and Blasting of Rocks, A. A. Balkemo, Rotterdam, 1995.
- [2] Koca, O., Patlayıcı Maddelerle Kontrollü Yapı Yıkımı, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
- [3] Heinze, H., Handbuch Spreng-Technik. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, pg. 545, 1975.
- [4] Alver, Y., Yapıların Patlayıcı Kullanılarak Yıkılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2002.
- [5] Erkoç, Ö.Y., Sunu, M.Z., Aldaş, G.G.U., ve Özkazanç, M.O., Patlayıcı Madde Kullanarak Su Deposu Yıkımı. 17. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi-TUMAKS, syf. 23-27, 2001.
- [6] Oehm, W., Kinematische Beding-Ungen Beim Sprengen Starrer Bauwerke, Nobel Hefte 1719-92, Dortmund, pg.16-25, 1992.
- [7] Şimşir, F., ve Köse, H., Yapı Yıkımlarında Patlatma Uygulaması. Madencilik, 35(3), 1996.
- [8] Gregory, C.E., Explosives for Nort American Engineers, pp. 56-58, 16 Bearskin Neck, Rockport, MA, USA, 1984.
- [9] FM 5-250, Explosives and Demolitions Manual. Headquarters Department of the Army, Washington, DC, 1992.
- [10] Aldas, G., Özkazanç, M.O., Patlayıcı maddeler ve patlatma teknikleri kursu 2000, Barutsan, 103s, 2000.
- [11] Erkoç, Ö.Y., Kaya Patlatma Tekniği, Çelikler Matbaacılık, 164s, 1990.