

Article Arrival Date

Article Type

Article Published Date

20.05.2025

Research Article

20.06.2025

**DELME PATLATMA YÖNTEMİNİN BİNA YIKIMINDA UYGULANABİLİRLİĞİ;
MADEN MÜHENDİSLİĞİ TEKNİKLERİNİN İNŞAAT SEKTÖRÜNE
ENTEGRASYONU**APPLICABILITY OF DRILLING AND BLASTING METHOD IN BUILDING
DEMOLITION; INTEGRATION OF MINING ENGINEERING TECHNIQUES INTO THE
CONSTRUCTION SECTOR**Engin ÖZDEMİR¹**¹Doç. Dr., İnönü Üniversitesi, Malatya MYO, [0000-0002-6043-0403](tel:0000-0002-6043-0403)**Özet**

Yapıların ekonomik ömrünü tamamlaması, doğal afetler veya kentsel dönüşüm gibi nedenlerle yıkılması gerekebilir. Bu sürecin güvenli ve çevreye duyarlı biçimde gerçekleştirilmesi, hem insan sağlığı hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşır. Bu çalışmada, özellikle büyük ve karmaşık yapıların yıkımında kullanılan kontrollü patlatma yöntemi ele alınmıştır. Kontrollü patlatma, yapının taşıyıcı elemanlarına stratejik olarak yerleştirilen patlayıcılarla yapının kontrollü şekilde çökertilmesini sağlar. Patlayıcı seçimi, delik tasarımı, şarj miktarı ve ateşleme sırası gibi parametrelerin doğru belirlenmesi yıkımın başarısı için kritik öneme sahiptir. Çalışmada ayrıca bu yöntemle yıkım sırasında oluşabilecek taş savrulması, hava şoku (gürültü), yer titreşimi ve toz gibi çevresel etkiler de değerlendirilmiştir. 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş merkezli meydana gelen yıkıcı depremler sonrasında ağır hasar gören yapılar için bu tür yıkım tekniklerinin önemi daha da artmıştır. Bu kapsamda, çalışmada patlayıcıyla yıkım sürecinin planlamasından uygulanmasına kadar olan adımlar ve dikkat edilmesi gereken hususlar detaylı şekilde ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Kontrollü patlatma, Yapı yıkımı, Patlayıcı ile yıkım, Çevresel etkiler**Abstract**

Buildings may need to be demolished due to reasons such as completing their economic lifespan, natural disasters, or urban renewal projects. Ensuring that demolition is carried out safely and in an environmentally responsible manner is crucial for both public health and sustainable development. This study focuses on the **controlled demolition using explosives**, a technique commonly employed in demolishing large and complex structures. The method involves strategically placing explosives on the structural elements of the building to induce a controlled collapse. Proper selection of explosives, borehole design, charge amount, and detonation sequence are essential parameters for the success of this method. The study also examines potential **environmental impacts** during demolition, including **projectile debris, air blast (noise), ground vibration, and dust emissions**. The devastating earthquakes centered in Kahramanmaraş on February 6, 2023, have emphasized the need for safe demolition methods, particularly for heavily damaged structures. In this context, the study outlines the planning and execution steps of explosive demolition and discusses critical safety and environmental considerations.

Keywords: Controlled blasting, Building demolition, Explosive demolition, Environmental impacts

1. GİRİŞ

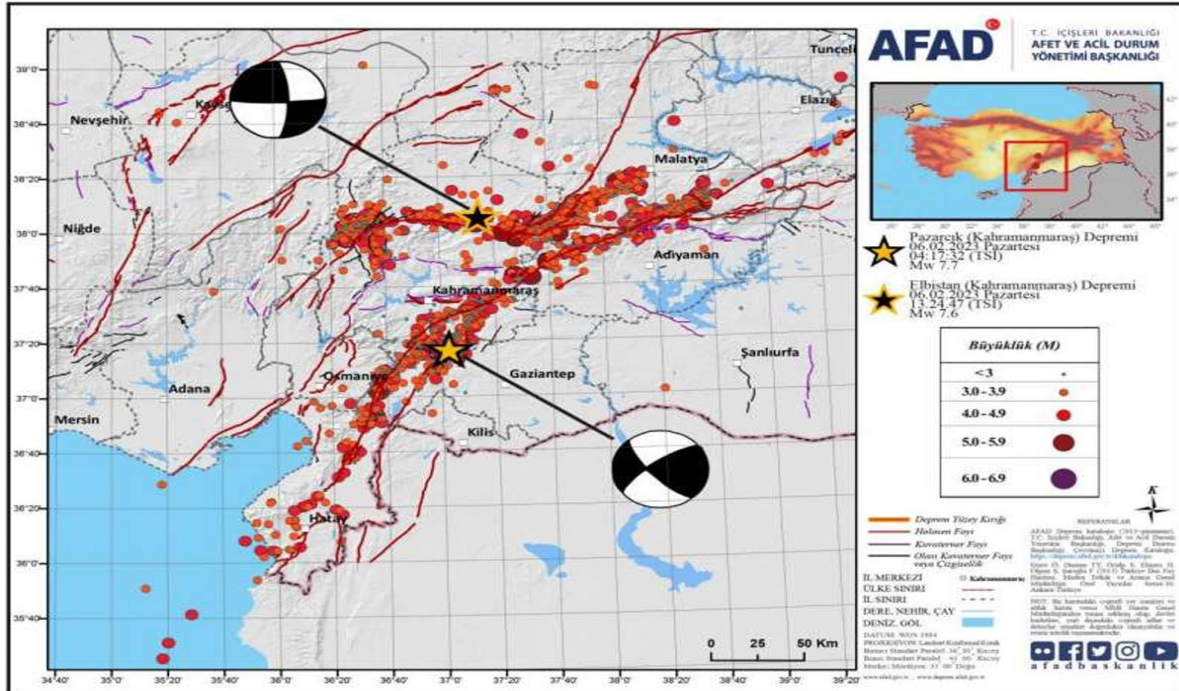
Yapılar, tasarlandıkları hizmet ömrü boyunca çeşitli çevresel, mekanik ve kullanım kaynaklı etkilere maruz kalır. Zamanla, bu etkiler yapıların taşıyıcı sistemlerinde geri döndürülemez hasarlara neden olabilir. Ayrıca, kentsel dönüşüm, yeniden yapılandırma, afet riski veya ekonomik gerekçelerle bazı yapıların kaldırılması gerekebilir. Bu gibi durumlarda, yapıların kontrolsüz ve rastgele bir şekilde yıkılması, hem çevresel hem de insani açıdan büyük tehlikeler doğurabilir. Özellikle kentleşmenin hız kazandığı son yıllarda, hizmet ömrünü tamamlamış veya kullanım dışı bırakılmış yapıların güvenli bir şekilde ortadan kaldırılmasına yönelik ihtiyaç artmıştır. Bu bağlamda kontrollü yıkım yöntemleri, hem insan hem de çevre güvenliğinin sağlanması açısından büyük önem taşır (Murray, 2016; Knaack & Kurama, 2018).

Bina yıkımı, çeşitli yöntemler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Hangi yöntemin kullanılacağı, binanın türü, boyutu, çevresel faktörler ve güvenlik önlemleri gibi birçok faktöre bağlı olarak belirlenir. Yaygın olarak kullanılan birçok bina yıkım teknikleri mevcuttur. Manuel yıkım adlandırılan yöntemde, bina elle veya mekanik aletler yardımıyla yıkılır. Duvarlar, döşemeler ve diğer yapı elemanları kademeli olarak çıkarılır. Bu yöntem daha küçük binalar için ve çevresel faktörler nedeniyle patlatma kullanılmayan durumlar için tercih edilir. Bina elemanları, kesme makineleri ve delme makineleri gibi özel aletlerle kesilir veya delinir. Bu yöntem, çevresel etkilere duyarlı alanlarda veya yakındaki yapıların korunması gerektiğinde tercih edilir. Hidrolik Yıkım ise Hidrolik kırıcılar veya kesiciler kullanarak bina elemanları parçalanır. Bu yöntem hızlı ve etkili bir şekilde yıkım sağlar. Toprak Kaldırma ve Yıkma yönteminde ise, bina zeminin altına gömülür ve üst kısmı toprakla doldurulur. Bu yöntem özellikle çevresel etkileri en aza indirmek için kullanılır. Patlatma (Kontrollü Patlatma) yöntemi ise büyük ve yüksek binaların yıkımında kullanılan bir yöntemdir. Uzmanlar tarafından yapılan patlatma, bina elemanlarının stratejik olarak yerleştirilen patlayıcılarla tahrip edilmesini içerir. Bu yöntem yüksek düzeyde uzmanlık ve güvenlik gerektirir. Patlatma Sonrası Temizlik: Patlatma sonucu oluşan enkazın temizlenmesi de yıkım sürecinin önemli bir parçasıdır. Bu aşamada enkazın taşınması, ayrıştırılması ve uygun şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir. Bina yıkımı süreci, bina türü, yıkım amacı, çevresel etkiler, güvenlik önlemleri ve yerel yasal gereksinimlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu nedenle, profesyonel inşaat mühendisleri, yıkım uzmanları ve yerel yetkililerle iletişime geçmek önemlidir. Her durumda güvenlik, çevresel faktörler ve diğer potansiyel riskler göz önünde bulundurulmalıdır. Patlayıcılarla yapıların yıkımı, büyük ve karmaşık binaların hızlı ve etkili bir şekilde yıkılmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu süreç "kontrollü patlatma" olarak da adlandırılır, çünkü uzmanlar tarafından detaylı planlama ve hesaplamalar yapılarak gerçekleştirilir (Rathi & Khandve, 2014; Blengini, 2009; Thomsen vd., 2011).

Ancak, patlatma tekniklerinin kullanılması her zaman uygun olmayabilir. Yapı yıkımı için en iyi yöntemi belirlerken çeşitli faktörleri göz önünde bulundurmak gereklidir, örneğin çevresel etkiler, komşu binalar, güvenlik ve maliyet gibi faktörler. Bu nedenle, her yıkım projesi için özelleştirilmiş bir yaklaşım benimsemek önemlidir. Patlatma ile yıkım metodu, büyük ve karmaşık yapıların hızlı ve etkili bir şekilde yıkılmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, binanın strüktürel zayıf noktalarına patlayıcıları yerleştirerek, binanın kontrollü bir şekilde çökmesini sağlar. Alt katlarda mevcut olan taşıyıcı elemanların patlayıcı kullanılarak parçalanması ile geri kalan taşıyıcı elemanların artan basınç ve/veya moment yükü karşısında yenilmesi sonucu yapının yıkılmaya ile başarıya ulaşan bir tekniktir (Bhandari, 2013; Bhuvaneswari, 2017; ,Bhatt, 2021). Ekonomik büyümenin yüksek olduğu dönemlerde çök

sayıda binanın yapıldığı şehirlerde eski veya oturulamaz binaların yıkılması talebi artmıştır. Binalar yükseldikçe, vinçler gibi ağır makinelerin kullanıldığı geleneksel teknikler inşaat süresinin uzamasına ve maliyetlerin artmasına neden olur. Kontrollü patlayıcılar, kullanan yıkım teknikleri ABD, Avrupa ve Çin'de bu endişeleri gidermek için sıklıkla uygulanmaktadır. Bu yöntem, insanların tehlikeli yerlerde çalışmasını gerektirmez ve inşaat süresi ve maliyeti de dahil olmak üzere birçok açıdan geleneksel tekniklere göre avantajlara sahiptir (Yarimer & Lapa, 1994; Williams, 1990). Ancak yıkım planları, bazı satıcıların biriktirdiği üst düzey bilgi ve deneyime dayalı olarak oluşturulur ve genel bir standart oluşturulmamıştır. Ayrıca, bu, geride kalan son derece dengesiz kalıntılar veya komşu binalara zarar vererek tamamlanmamış yıkım riski taşır. Belirli bir bilgiden bağımsız olarak, mekanik bir standarda dayalı olarak kaldırılacak kolonları belirlemek için bir patlayıcı yıkım planlama şeması oluşturmak, sürdürülebilir bir toplumu sürdürmek için faydalı olmaktadır. Patlayıcı yıkım yönteminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için yıkım planının doğru hazırlanması ve yapısal davranışın incelenmesi çok önemlidir ve bu alanda çeşitli çalışmalar mevcuttur (Özdemir, 2023).

Patlayıcıların seçimi, kullanımı ve yerleştirilmesi oldukça karmaşık ve uzmanlık gerektiren bir süreçtir. Binanın yapısı, çevresel etkiler, güvenlik ve diğer faktörler göz önünde bulundurularak, deneyimli yıkım mühendisleri tarafından doğru patlayıcı türleri seçilmeli ve işlem planlanmalıdır. Patlatma işlemi, çevresel düzenlemelere ve güvenlik standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmelidir. 06.02.2023 günü, Türkiye saati ile 04:17'de ve 13:24'de merkez üssü Pazarcık (Kahramanmaraş) ve Elbistan (Kahramanmaraş) olan Mw 7.7 ve Mw 7.6 büyüklüğünde iki deprem meydana gelmiştir. 7.7 büyüklüğündeki deprem yerin 8.6 km derinliğinde meydana gelirken 7.6 büyüklüğündeki deprem yerin 7 km derinliğinde meydana gelmiştir. Mw 7.7 büyüklüğündeki Pazarcık depremi, sol yanal doğrultu atımlı Ölü Deniz Fay Zonunun kuzey ucundaki Narlı Segmentine rastlarken, Mw 7.6 büyüklüğündeki Elbistan depremi ise Doğu Anadolu Fayından ayrılan bir kol olan Çardak Fayına rastlamaktadır (AFAD, 2023). 06.02.2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Mw 7.7 ve Elbistan (Kahramanmaraş) Mw 7.6 depremleri ve artçı şok aktivitesine ait yer bulduru haritası Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. 06.02.2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Mw 7.7 ve Elbistan (Kahramanmaraş) Mw 7.6 depremleri ve artçı şok aktivitesi (AFAD, 2023)

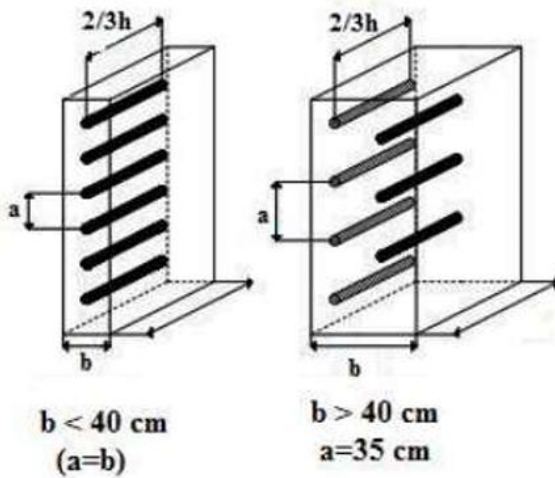
2. YÖNTEM

Kontrollü patlatma ile yıkım tekniği, büyük ve karmaşık yapıların güvenli ve etkili bir şekilde yıkılmasını sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde yapı, stratejik olarak yerleştirilen patlayıcılarla tahrip edilerek, kontrol altında çöker. Patlatma tekniğindeki amaç, yapı elemanlarına harici etkiler uygulayarak yapı elemanlarının çatlamasına ve sonrasında kırılmasına yol açmaktır. Böylece yapı elemanlarında kesit kaybı oluşturacak etkileri meydana getirmektedir. Daha anlaşılabilir olması için patlatma yerine çatlatma tabirini de kullanabiliriz. Patlayıcı madde kullanımında olduğu gibi, yapı taşıyıcı elemanlarının delinerek, içlerine genleşme sağlayacak gaz ya da genleşme sağlamaya uygun mekanik cihazların konularak, yapı elemanlarının parçalara ayrılması esasına dayanan bir tekniktir. Saha koşullarından dolayı patlayıcı maddelerin kullanılmayacağı durumlarda bu tekniğe başvurulabilir. Bu bölümdeki yöntemler; geniş gaz patlaması, hidrolik patlama ve genişleyen yıkıcı maddeler olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Patlatma ile yıkım metodu, alt katlarda mevcut olan taşıyıcı elemanların patlayıcı kullanılarak parçalanması ve bunun sonrasında, geri kalan taşıyıcı elemanların tesir altında kaldıkları eksenel ve/veya moment yükü altında dayanamayıp deformasyona uğramasıyla yapının çökmeye başlaması prensibine dayanır. Patlatma dizaynı yapılırken dikkat edilmesi gereken diğer iki unsur; şarj miktarı ve ateşleme sırasıdır. Yanlış belirlenmiş şarj miktarı ve ateşleme sırası, yıkımın istenilen şekilde gerçekleştirilemeyeceği gibi maliyeti arttırabilir veya tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Kullanılacak patlayıcı miktarını minimuma indirmek için, kapı ve pencere boşlukları gibi açıklıklardan faydalanmak gerekir (Özdemir & Dolmaz, 2024). Kolon ve kirişlerin kontrollü patlatmalarla yıkılmasında ana hedef, ana taşıyıcı elemanların ortadan kaldırılmasıyla binanın çökmeye geçmesidir. Bunun için izlenecek adımları şöyle sıralanabilir;

1. Patlayıcı delikleri kolonun geniş kenarına paralel olarak açılmasına dikkat edilir.
2. Delik parametreleri seçimi binanın yıkım yönüne ve çevresel faktörleri dikkate alınarak yapılır.
3. Kolonların patlatılmasında kullanılan delik özellikleri, patlayıcı miktarları kolondaki beton ve donatı özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterdiği göz önüne alınmalıdır.

Kolonlarda genel olarak uygulanan patlatma tasarımı Şekil 2’de gösterilmiştir (Jimeno ve diğ., 1995)



Şekil 2. Kolonlar için patlatma tasarımı (Özer ve Karadoğan, 2012)

Patlayıcı kullanılarak yapı yıkımında en önemli parametre delik boyudur. Dolayısıyla, yanlış derinlikte yerleştirilmiş bir patlayıcı her ne kadar hasara yol açsa da, bu hasarın yeterli olup olmadığı belirsizdir. Bu tip durumlarda hem amaçlanan yıkım gerçekleşmeyebilir hem de yapı ayakta kalma durumu da söz konusu olabilir. Yıkımı tamamlanmamış yapıda çalışmak iş sağlığı ve güvenliği açısından riskli olacağı unutulmamalıdır ve hataya yer verilmemelidir. Bu yüzden, ilk ve temel adım olan delik boyu iyi tespit edilmelidir. Delikler, genellikle yapı elemanın delik doğrultusunda uzunluğunun 2/3'ü kadar delinirler. Bu deliğin yarısı patlayıcı madde ile kalan yarısı sıkılama malzemesi ile doldurulur (Jimeno vd., 1995). Patlama deliklerinin boyları temellerin derinliklerine bağlı olarak değişebilmektedir. Açılan deliklerin çapları temelin boyutlarına ve çevre şartlarına bağlı olarak değişebileceği göz önüne alınmalıdır. Yapı elemanın delinecek deliğin çapı ise yerleştirilecek olan patlayıcı boyutuna göre değişiklik göstermektedir. Patlayıcı maddeyi delik içerisine rahatça yerleştirebilmek için delik çapının patlayıcı maddenin çapından büyük olması gereklidir. Ancak delik çapı mümkün olduğunca küçük olmasına da dikkat edilmelidir. Yapı yıkımlarında delik çapı 38 mm ile 65 mm arasında değişmektedir. Delik çapı büyüdükçe buna paralel olarak yapı elemanı parçasının savrulma riskinin artacağı göz önüne alınmalıdır. (Jimeno vd., 1995).

3. KONTROLLÜ PATLATMA FAALİYETLERİ SIRASINDA OLUŞMASI MUHTEMEL ÇEVRESEL ETKİLERİ

Patlatma faaliyetlerinin çevresel etkileri, genellikle patlatmanın türüne, kullanılan patlayıcı maddeye, patlama yöntemine, çevresel koşullara ve alınan önlemlere bağlı olarak değişebilir. İşte patlatmanın potansiyel çevresel etkilerinden bazıları:

1. Taş-Beton Yapı Parçalarının Savrulması
2. Hava Şoku (Gürültü)
3. Yer Titreşimi
4. Toz

Taş-Beton Yapı Parçalarının Savrulması: Patlatma anında taş savrulması, patlama sırasında oluşan enerjinin etkisiyle çevredeki taşların havaya fırlatılması durumunu ifade eder. Patlatma anında havaya fırlatılan taşlar, çevredeki insanlar ve işçiler için ciddi bir güvenlik riski oluşturabilir. Bu taşlar, yakındaki yapıları, araçları ve insanları etkileyebilir. Bu nedenle, patlama alanının etrafında güvenlik tedbirleri alınması önemlidir. Ayrıca, patlatma sırasında fırlayan taşlar, çevredeki yapıları ve altyapıyı hasara uğratabilir. Bu, özellikle patlama alanına yakın olan binalar için bir tehdit oluşturabilir. Bu olumsuz etkileri minimize etmek için, patlatma faaliyetleri öncesinde detaylı bir planlama yapılmalı ve uygun güvenlik önlemleri alınmalıdır. Patlamadan önce patlatma alanının çevresi güvenlik bariyerleri ve uyarı işaretleri ile çevrilmelidir. Ayrıca, patlatma parametreleri, patlatma metodu ve kullanılacak patlayıcı maddeler, taş savrulması riskini azaltmak amacıyla dikkatlice seçilmelidir (Gümüştü, 2016).

Hava Şoku (Gürültü): Patlatma anında oluşan gürültü, çevresel etkiler arasında önemli bir unsurdur. Patlatmalar yüksek düzeyde gürültü üretebilir. Bu, yakındaki yerleşim alanlarındaki insanlar ve vahşi yaşam için rahatsız edici olabilir. Sürekli ve yoğun gürültü, insanların stres seviyelerini artırabilir ve uyku kalitesini düşürebilir. Patlatma gürültüsünün çevresel etkilerini azaltmak için aşağıdaki adımlar alınabilir:

- Patlatma faaliyetleri öncesinde detaylı bir çevresel etki değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu değerlendirme, olası gürültü etkilerini belirlemeye yardımcı olmaktadır.
- Daha düşük gürültü seviyeleri üreten patlama teknikleri ve patlayıcı maddeler tercih

edilmelidir.

- Patlama alanının etrafında güvenlik bariyerleri ve uyarı işaretleri yerleştirilmelidir. Ayrıca, patlama anındaki ses seviyelerini izlemek için gürültü ölçümleri yapılmalıdır.
- Patlatma faaliyetleri, çevredeki yerleşim alanlarının en az etkilendiği zamanlarda gerçekleştirilmelidir.
- Yakındaki topluluklar ve yerleşim alanları, patlama faaliyetlerinin zamanlaması ve olası gürültü etkileri konusunda önceden bilgilendirilmelidir.
- Patlama faaliyetlerinin gürültü etkilerini minimize etmek, hem insan sağlığı ve yaşam kalitesini korumak hem de çevreyi korumak için önemlidir (Kahraman, 2022).

Yer Titreşimi: Patlamalar yeraltı sarsıntılarına ve titreşimlere neden olabilir. Bu, yapılarda hasara yol açabilir ve yeraltı su sistemlerini etkileyebilir. Ayrıca, yeraltı jeolojik yapılarının değişmesine neden olabilir (Kekeç & Ghiloufi, 2020). Patlatma titreşimlerinin etkilerini azaltmak için aşağıdaki önlemler alınabilir:

- Patlatma faaliyetleri öncesinde ve sırasında titreşim ölçümleri yapılmalı ve analiz edilmelidir. Bu, potansiyel etkileri değerlendirmeye yardımcı olmaktadır.
- Patlatma alanına yakın olan yapılar, patlama titreşimlerine karşı dayanıklılık ve güçlendirme açısından gözden geçirilmelidir.
- Patlatma yöntemleri ve patlayıcı maddeler, titreşimleri minimize edecek şekilde seçilmelidir.
- Patlama faaliyetleri sırasında titreşimlerin potansiyel etkilerine karşı önlem alınmalıdır.
- Patlama alanının çevresi güvenlik bariyerleri ve uyarı işaretleri ile çevrilmelidir.
- Patlatma faaliyetleri, titreşimlerin çevredeki yapıları en az etkilediği zamanlarda gerçekleştirilmelidir.
- Patlatma faaliyetlerinin titreşim etkilerini minimize etmek, çevredeki yapıları ve altyapıyı korumak için önemlidir. Bu nedenle, patlatma planlaması ve uygulaması titizlikle yapılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu tür yıkım işlemleri ciddi riskler taşıdığından, titizlikle planlanmalı ve uygulanmalıdır. Patlatma tekniği kullanılarak yıkım işleri sırasında alınması gereken temel önlemler:

- Yıkım işlemini gerçekleştirecek ekip, konuda uzman ve yetkin kişilerden oluşmalıdır.
- Patlayıcı maddenin güvenli bir şekilde kullanımını ve yıkım sürecini yönetebilecek tecrübeye sahip ekip üyeleri seçilmelidir.
- Yıkım işleminin her aşaması detaylı bir şekilde planlanmalıdır.
- Hangi binaların, yapıların yıkılacağı, patlayıcıların nerede yerleştirileceği, patlamadan önce ve sonra alınacak önlemler gibi tüm detaylar önceden belirlenmelidir.
- Çalışma alanı, işaretleme ve bariyerleme ile güvenli bir şekilde sınırlanmalıdır. Sadece yetkili personelin girebileceği bir alan oluşturulmalıdır.
- Gerçekleştirilecek olan “Kontrollü Patlatma” faaliyetleri emniyet görevlilerine (Polis veya Jandarma) haber verilerek ve bu emniyet görevlilerinin (Polis veya Jandarma) kontrollünde yapılmalıdır.
- Kontrollü patlatma faaliyeti hazırlıkları, patlayıcı madde şarjı ve patlatmalar esnasında patlatma

sahasında görevliler dışında hiç kimse bulunmamalıdır.

- Patlayıcı maddenin seçimi, yıkımın türüne ve çevre koşullarına göre dikkatlice yapılmalıdır.
- Patlayıcı madde, kontrol edilebilir şekilde patlamalı ve etkileri önceden tahmin edilebilir olmalıdır.
- Kapsül kablolarına ilave edilecek uzatma kablolarının bağlantıları itina ile yapılmalı ve izole bantla iyi bir şekilde izole edilmelidir.
- Sıkılama sırasında elektrik kablolarının zedelenmemesine dikkat edilmelidir.
- Ateşleme devresi kabloları manyetoya bağlanmadan önce ohm metreyle devrenin direnç kontrolü yapılmalıdır.
- Yıkım işlemi sırasında çevredeki insanların güvenliğini sağlamak için izolasyon ve tahliye önlemleri alınmalıdır.
- Çevredeki bina sakinleri ve işletmeler bilgilendirilmeli ve gerektiğinde tahliye planları hazırlanmalıdır.
- Ateşleme kablosu uygun bir uzaklıktaki ateşleme cebine kadar uzatılarak vakit geçirmeden ateşleme yapılmalıdır.
- Patlayıcı maddeler ateşleme yerine özel bir araçta getirilecek, dinamit ve kapsüller ayrı ayrı araçlarda nakledilmelidir.
- Patlamadan önce, patlayıcıların yerleştirilmesi ve yapıların durumu gibi tüm detaylar tekrar gözden geçirilmeli ve gerekiyorsa revize edilmelidir.
- Gerçekleştirilecek olan “kontrollü patlatma” faaliyetleri günün özellikle gündüz saatlerine tekabül eden “10:00–20:00 saatleri” arasında ve uygun atmosferik şartlarda patlatma yapılmalıdır.
- Hava şartlarına bağlı olarak, yağışlı havalarda statik elektrik tehlikesi göz önüne alınarak gerektiğinde “kontrollü patlatma” faaliyetlerinden vazgeçilmelidir.
- Patlatma alanına yakın mesafede “yaşam alanları” ile “hassas noktalar vb” bulunduğu; “taş savrulmasına (fırlamasına)” karşı sırasında gerekli olması durumunda ekipmanlarla (ağır örtü, lastik vb) önlemler alınmalıdır.
- Gerekli görülmesi halinde “kontrollü patlatma” faaliyetleri sırasında yol trafiğe kapatılmalıdır.
- Acil durumlar için alarm sistemleri ve iletişim ağları kurulmalıdır.
- İşçilerin, yöneticilerin ve acil durum ekiplerinin birbirleriyle iletişim kurabilecekleri bir sistem olmalıdır.
- “Kontrollü Patlatma” faaliyetleri sırasında “her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı” yapılmalıdır. “insan ve hayvan” bulunmaması sağlanmalı, sahadan uzaklaştırılmalı ve güvenli bölgelere alınmalıdır.
- Patlamayan delikler içindeki patlayıcı madde gerekli emniyet tedbirleri alındıktan sonra etkisiz hale getirilmelidir.
- Çalışanlar, patlayıcı maddenin güvenli kullanımı, acil durum prosedürleri ve kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı gibi konularda eğitilmelidir.
- Kontrollü Patlatma faaliyetleri “Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” hükümlerine ve 6331 Sayılı İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunu ve iş güvenliği tedbirlerine uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

5. KAYNAKLAR

AFAD (2023). 06 Şubat 2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Mw 7.7 Elbistan (Kahramanmaraş) Mw 7.6 depremlerine ilişkin ön değerlendirme raporu, Deprem Dairesi Başkanlığı.

Bhandari, M. G., Kulkarni, V. K., & Malviya, R. K. (2013). Building demolition: ground to earth important as construction. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(4), 396-401.

Bhatt, H. (2021). Building Demolition Technique. In *Integrated Emerging Methods of Artificial Intelligence & Cloud Computing* (pp. 291-298). Cham: Springer International Publishing.

Bhuvaneshwari, V., Karthick, R. B., Manojkumar, R. M. & Muthukumar, K. (2017). Study of safety in demolition of buildings. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 4(12), 1174-1178.

Blengini, G. A. (2009). Life cycle of buildings, demolition and recycling potential: A case study in Turin, Italy. *Building and Environment*, 44(2), 319-330.

Gümüşçü, M., Cebe, A., Erdiñç, A., & Uyanık, S. (2016). Sivil amaçlı kullanılan patlayıcı maddelerin karakteristikleri, çevresel etkileri ve önlemler. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 81-91.

Jimeno, C.L., Jimeno, E.L., Carcedo, F.J.A. (1995). *Drilling and Blasting of Rocks*, A.A., Balkema Publishers, Brookfield, ISBN: 90 5410 1977, Rotterdam pp 390.

Kahraman, E. (2022). Adana çimento çaldağ hammadde sahasında yapılan basamak patlatmalarının çevresel etkilerinin incelenmesi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(3), 1453-1467.

Kekeç, B. & Ghiloufi, D. (2020). Patlatma kaynaklı yer sarsıntısı ve hasar değerlendirme parametreleri. *Konya Journal of Engineering Sciences*, 8(4), 785-797.

Knaack, A.M. & Kurama, Y. C. (2018). Modeling time-dependent deformations: application for reinforced concrete beams with recycled concrete aggregates. *ACI Structural Journal*, 115(1).

Murray, A., Castel, A., Gilbert, R. I., & Chang, Z. T. (2016). Time-dependent changes in the instantaneous stiffness of reinforced concrete beams. *Engineering Structures*, 126, 641-651.

Özdemir, E. & Dolmaz, O. (2024). Patlatma tekniği kullanılarak pera palas konutunun kontrollü yıkımı, 3. Bilsel International Truva Scientific Researches and Innovation Congress 25-26 May, 717-723, Çanakkale/Türkiye

Özdemir, E. (2023). Malatya'da kontrollü bina patlatmaları: Yeşilevler 2 blok örneği V. Baskent International Conference On Multidisciplinary Studies December 21-22, 657-662.

Özer, Ü. & Karadoğan, A. (2012). Patlatmalı yapı yıkım tekniği, binalarda patlayıcı kullanılarak yıkım tekniği. *İleri Yıkım Teknikleri Eğitimi, TMMOB*.

Rathi, S. O., & Khandve, P. V. (2014). Demolition of buildings-an overview. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, 1(06), 1-8.

Thomsen, A., Schultmann, F., & Kohler, N. (2011). Deconstruction, demolition and destruction. *Building Research & Information*, 39(4), 327-332.

Williams, G.T. (1990). Explosive demolition of tall buildings in inner city areas, *Municipal Engineer*, 7(4), 163-173.

Yarimer, E. & Lapa, J.A.M. (1994). Factors affecting the numerical modeling of demolition by

explosives, Proceedings of Structures under Shock and Impact 3rd International Conference, 11-20.