



Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Çevreye Etkilerinin En Aza İndirilmesi Üzerine Bir Saha Çalışması

Minimizing the Effects of Blasting Vibrations on the Environment: A Case Study

Vehbi Özacar ^{1*} 

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksekokulu, İzmir, TÜRKİYE
Sorumlu Yazar / Corresponding Author*: vehbi.ozacar@deu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 13.02.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 21.04.2020

Atıf şekli/ How to cite: OZACAR, V.(2020). Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Çevreye Etkilerinin En Aza İndirilmesi Üzerine Bir Saha Çalışması. DEUFMD 22(66), 759-768.

Araştırma Makalesi/Research Article

DOI:10.21205/deufmd.2020226611

Öz

Genellikle taş ocaklarında kazı yöntemi olarak delme-patlatma yöntemi tercih edilir. Patlatma yöntemi ile yapılan kaya kazılarında, çevreye yayılan sismik dalgaların etkileri oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada, Manisa ilinde yer alan bir kalker ocağındaki patlatma kaynaklı titreşimleri en aza indirebilmek için ulusal patentli "Patlatma kaynaklı titreşimleri en aza indirilmesini sağlayan yöntem" (TPE 2007/03459) kullanılmıştır. Bu yöntemde sismik dalgaların birbirlerini yok edecek en uygun gecikmelerin saptanması hedeflenir. Buna göre ilk olarak bir pilot patlatma gerçekleştirilir, daha sonra bu pilot sinyalden yola çıkarak grup patlatma modeli oluşturulur. Böylece ocakta gerçekleşen madencilik faaliyetlerini engellemeden ve çevreye zararı en aza indirecek olan patlatma titreşimleri, uygun gecikmeler verilerek en aza indirilir.

Anahtar Kelimeler: Patlatma, Hasar, Titreşim

Abstract

Drilling and blasting method is generally preferred as the excavation method in quarries. In rock excavations made by blasting method, the effects of seismic waves are taking an important place. In the paper, field works and measurements were done in limestone quarry located in Manisa province in order to minimize the blasting vibrations by using Methodology for Minimizing Blast-Induced Vibrations (TPE 2007/03459). In this method, it is aimed to determine the most appropriate delays that ensure the elimination of seismic waves with each other. Accordingly, a pilot blasting is firstly performed, then the group blasting pattern is created based on this pilot blast signal. Thus, detonation vibrations, which will minimize environmental damage and not prevent mining activities in the quarry, are designed appropriate group blast pattern with appropriate delays.

Keywords: Blasting, Damage, Vibration

1. Giriş

Maden ve taş ocakları başta olmak üzere; tünel, yol ve inşaat gibi işlerde sıklıkla tercih edilen, en ekonomik kazı/boyut küçültme yöntemi patlatmadır. Patlatma ile kazı yapmanın başlıca olumsuz etkileri arasında toz, gürültü ve sismik titreşimler olmasının yanı sıra bu etkilerin çevrede bulunan yerleşim yeri sakinlerinin psikolojisi üzerinde de olumsuz yansımaları olduğu bilinmektedir. Özellikle titreşimlerin yerleşim meskenlerine zarar vermesi veya çevrede bulunan su kuyularında, tarihi eserlerde ve sit alanlarında hasar oluşturması gibi durumlar, işletmeleri gerekli ölçüm ve değerlendirme çalışmalarını yaptırmak zorunda kılmıştır.

Patlatma kaynaklı titreşimleri en aza indirebilmek için kullanılan klasik yöntem, “en yüksek parçacık hızı-ölçekli mesafe (PPV-SD: Peak Particle Velocity-Scaled Distance)” yöntemidir [1]. Yönteme göre sismografla patlatma kaynaklı en yüksek parçacık hızı ölçülür, en az 30 patlatma kaydından patlatma alanı ve hedef istasyon arasındaki arazi katsayıları belirlenir, titreşim dalgalarının yayılma kuralını içeren ampirik formül bulunur ve bu formül ile bir seferde emniyetli ateşlenebilecek maksimum patlayıcı madde miktarı belirlenir [2-6]. Yöntem kendi içinde saptanmış bazı olumsuzluklara sahiptir. Kullanılacak patlayıcı miktarına kısıt getirirken, yalnızca PPV'ye göre değerlendirmeler yapılmakta ve dalga biçimi, frekans içeriği, titreşim süresi ele alınmamaktadır. En az 30 patlatma kaydı ile de sonuçlandırılması hem maddi zararlara hem de zaman kaybına yol açmaktadır [7-10]. Bu gerekçeler göz önünde bulundurularak çalışmada klasik yöntem yerine, daha avantajlı sonuçlar vereceği düşünülen, TPE 2007/03459 patentli “patlatma kaynaklı titreşimlerin en aza indirilmesini sağlayan yöntem” tercih edilmiştir.

Yöntem; pilot patlatma ve grup patlatma (modellenen) sinyalleri olmak üzere iki sismik sinyal kullanılır. Pilot sinyal, yayıldığı doğrultu boyunca alanın jeolojik özelliklerini ve patlatmayla ilgili özellikleri barındırdığı için herhangi bir varsayıma veya jeolojik modellemeye ihtiyaç oluşturmaz. Pilot patlatmadan alınan veriler ile grup patlatmada kullanılacak ve sismik dalgaların birbirleriyle yıkıcı girişimlerini sağlayacak en uygun gecikmelerin verilmesi sağlanır [1]. Doğrusal olarak toplanan

pilot patlatma sinyali, metodoloji için geliştirilen bir yazılım ile incelenir ve patlayıcı deliklerinin nasıl gruplanacağı ile uygun gecikmeler bu inceleme ile belirlenir.

Bu saha çalışmasında Manisa ilinde bulunan bir kalker ocağında yapılan patlatma titreşimlerinin, ocağa yaklaşık 500 m uzaklıktaki tarihi Yoğurtçu Kalesi'ni etkileyip etkilemediği, patlatma kaynaklı titreşimlerin en aza indirilmesini sağlayan yöntem ile araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmaların yapılacağı kalker ocağı Manisa İlinde bulunmaktadır. Ocağın yaklaşık 500 m kuzaydoğusunda, tarihi Yoğurtçu Kalesi bulunmaktadır. Ocakta yapılan patlatmaların kaleyi etkileyip etkilemediğinin araştırılması için kale ve ocak arasındaki en yakın mesafede ölçüm kayıtları alınmasına karar verilmiştir.



Şekil 1. Yerbulduru haritası

2.1. Yöntemin uygulanışı

- Sismograflar, birbiri ile aynı doğrultuda ölçüm alınmaya en uygun iki noktaya yerleştirilmiştir ve bu ölçüm noktalarının koordinatları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm noktalarının koordinatları.

Ölçüm Noktaları	Y	X
1	521797	4274114
2	521784	4274079

- İkinci olarak patlatmanın yapılacağı lokasyonlar belirlenmiş olup, patlatma bölgelerinin ölçüm istasyonuna en yakın delik ile mesafeleri Tablo 2’de verilmiştir.
- Saha çalışmalarında titreşimleri kaydetmek için bir jeofon, kayıtçı ve mikrofondan oluşan; Blastmate marka 3 bileşenli sismograf kullanılmıştır.
- Jeofon; düşey (vertical), boyuna (longitudinal) ve yanal (transversal) bileşenlerden oluşmaktadır. Jeofon ölçümü gerçekleştirilen parçacık hızı verileri kayıtçı ile kaydedilir ve Blastware yazılımı ile bilgisayara aktarılır.
- Patlatma ölçümleri için 1 adet tek delik ve 3 adet grup patlatması yapılmıştır. Gerçekleştirilen 1. ve 2. grup patlatmasında delikler arası 67 ms gecikme, sıralar arası 42 ms gecikme ve 3. grup patlatmasında 25 ms gecikme, sıralar arası 42 ms gecikme kullanılmıştır.
- Pilot patlatma deliğinde 65 kg, 1. grup patlatmasında 910 kg, 2. grup patlatmasında 1430 kg ve 3. grup patlatmasında 2685 kg ANFO kullanılmıştır.
- Yemleme olarak her delik için 0,5 kg dinamit yerleştirilmiştir.

Tablo 2. Patlatma delikleri ile ölçüm noktalarına en yakın mesafeler.

Patlatma No	Ölçüm noktasına mesafe(m)	
	1. Ölçüm İstasyonuna mesafe	2. Ölçüm İstasyonuna mesafe
Tek delik	514,61	477,80
1.Grup Patlatma	456,79	420,35
2.Grup Patlatma	491,39	454,81
3.Grup Patlatma	522,08	485,19

- Sahada yapılan patlatma kaynaklı titreşimlerin ölçülmesinden sonra kaydedilen bu titreşimlerin, uygun yazılımlar aracılığıyla görüntülenip, ulusal ve uluslararası standartlarda değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

2.2.Yer titreşimleri ile ilgili standartlar

Patlatma kaynaklı titreşimlerin hasara neden olan enerji düzeyleri; parçacık yer değiştirmesi (mm), parçacık hızı (mm/s), parçacık ivmesi (mm/s²) ve dalga frekansı (Hz) parametreleri ile ölçülmektedir [1]. Jeoloji ve gecikmeli ateşlemelerde gecikme aralığı; yer titreşimlerinin frekans özelliklerini etkileyen temel iki unsurdur [11-12]. Düşük frekanslı dalgalar, insanlarda endişeye sebebiyet veren titreşimlerin hissedilmesine neden olur. Ayrıca 10 Hz frekansının altında hasar olasılığı da artar.

Çalışmada titreşimlerin hasar değerlendirmesi, Türk yönetmeliği (ÇGDYY-Madde 29) uyarınca titreşim hızı ve sismik dalga frekansı değerlendirmeye alınmıştır. Bunun yanı sıra titreşimlerin hasar değerlendirmesinde, literatürde sıkça kullanılan A.B.D. Madencilik Dairesi sınıflandırması ve Alman DIN4150 Normu da incelenmiştir.

A.B.D. Madencilik Dairesi sınıflandırmasına göre hasarlar; eşik hasar, hafif hasar ve esaslı hasar olarak üç şekilde gruplandırılır [2]. Kısaca; boya ve sıvada kılcal çatlakların oluşmasına sebebiyet veren sarsıntı düzeyi “eşik hasar”, çatlakların 3 mm’ye kadar genişlemesi şeklindeki sarsıntular hafif hasar ve belirgin derin çatlaklar ile kalıcı bazı deformasyonların görüldüğü hasar türü ise esaslı hasar olarak açıklanabilir.

Alman DIN4150 normu ise kırmızı, yeşil ve mavi renkte eğrilerden oluşan, parçacık hızı-frekansa göre izin verilen limit değerler üzerinden sınıflandırma yapar [13]. Kırmızı eğri tarihi eser değerindeki yapılar için altında kalınması gereken genliği, yeşil eğri betonarme yapılar için ve mavi eğri de çok sağlam endüstriyel yapılar için izin verilecek genliklerin altında kalması gereken eğriyi göstermektedir.

Türk yönetmeliği kapsamında, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY)-Madde 29: Çeşitli titreşim kaynaklarının neden olacağı çevresel titreşimin kontrol altına alınmasına ilişkin esaslar dikkate alınmaktadır[14]. Maden ve taş ocaklarındaki sınırlamalar şu şekildedir; 1-4 Hz arasında maksimum 5 mm/s titreşim hızı, 4-10 Hz aralığında 19 mm/s ve 30-100 Hz aralığında 50 mm/s titreşim hızı ile logaritmik bir grafikte doğrusal yükselir.

Bu çalışma kapsamında kaydedilen sarsıntı değerlendirmeleri, Türk yönetmeliğinin yanı sıra, Alman DIN4150 normu ile de yapılmıştır.

3. Bulgular

Sahada yapılan çalışmalar, 1 pilot ve 3 grup patlatma olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür. Patlatmadan elde edilen bulgular aşağıda sırası ile verilmiştir.

3.1. Tek (Pilot) delik patlatması

Pilot patlatmada delik boyu 14.5 m, delik çapı 89 mm'dir. Deliğe 65 kg ANFO, yemleme için 0,5 kg dinamit yerleştirilmiştir ve sıkılama boyu 4,5 m'dir. Pilot patlatmanın 1. ve 2. Ölçüm istasyonlarından alınan sonuçları Tablo 3'te verilmiştir, patlatmanın ölçüm istasyonlarına göre konumu ise Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Pilot patlatma ve ölçüm istasyonu 1 -2 noktaları

Tablo 3. Pilot patlatmadan elde edilen titreşim değerleri.

Pilot Patlatma	D (mm)	H (m)	Q (kg)	R (m)	Titreşim Hızı ve Frekansı			PVS
					Yanal, mm/s	Düşey, mm/s	Boyuna, mm/s	
1. Ölçüm İstasyonu	89	14,5	65 kg ANFO 0.5 kg Yemleme	513	0,603 mm/s	0,270 mm/s	0,714 mm/s	0,789 mm/s
					13,7 Hz	12,7 Hz	7,3 Hz	
2. Ölçüm İstasyonu	89			480	0,730 mm/s	0,587 mm/s	0,587 mm/s	0,911 mm/s
					5,1 Hz	6,3 Hz	12,0 Hz	

D: Delik çapı, K: Delik boyu, Q: ANFO miktarı, R: Patlatma-ölçüm yeri mesafesi, PVS: Titreşim hızının vektörel toplamı

3.2. (1.) Grup patlatması

1. grup patlatmasında, toplamda 14 adet delik patlatılmıştır (Şekil 4). Delik boyu 14,5 m delik çapı 89 mm'dir. Delige 65 kg ANFO ve yemleme için 0,5 kg dinamit yerleştirilmiştir. Sıkılama boyu 4 m'dir. Delikler arası 67 ms gecikme

kullanılmıştır. 1. ve 2. Ölçüm istasyonlarından alınan sonuçları Tablo 4'te verilmiştir, patlatmanın ölçüm istasyonlarına göre konumu ise Şekil 3'tedir.

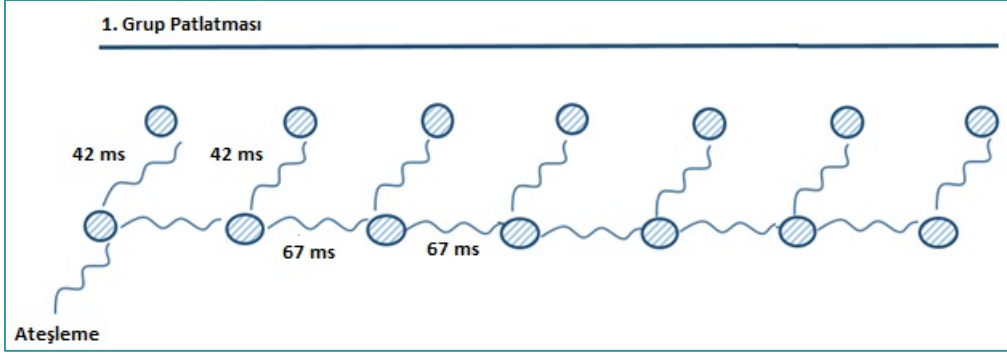


Şekil 3. (1.) Grup patlatması ve ölçüm istasyonu 1- 2 noktaları

Tablo 4. (1.) Grup patlatmasından elde edilen titreşim değerleri.

1. Grup Patlatması	D (mm)	H (m)	Q (kg)	R (m)	Titreşim Hızı ve Frekansı			PVS
					Yanal, mm/s	Düşey, mm/s	Boyuna, mm/s	
1. Ölçüm İstasyonu	89	14,5 /14 Adet	65 kg ANFO 0,5 kg Yemleme	454	1,19 mm/s	0,873 mm/s	1,83 mm/s	1,85 mm/s
					23,8 Hz	25,6 Hz	20,5 Hz	
2. Ölçüm İstasyonu	89			418	1,40 mm/s	0,825 mm/s	2,02 mm/s	2,06 mm/s
					1,8 Hz	26 Hz	24 Hz	

D: Delik çapı, K: Delik boyu, Q: ANFO miktarı, R: Patlatma-ölçüm yeri mesafesi, PVS: Titreşim hızının vektörel toplamı



Şekil 4. (1.) Grup patlatma paterni

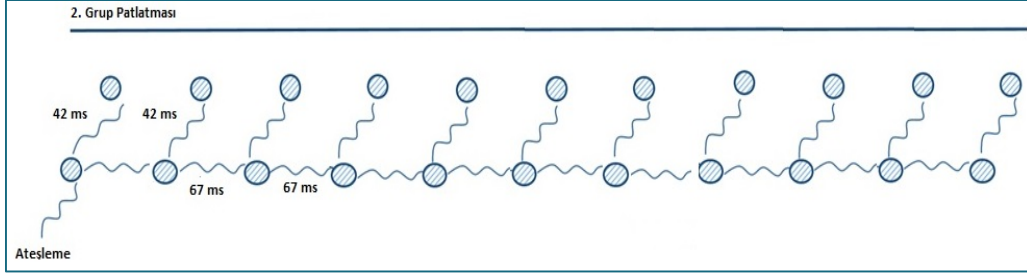
3.3. (2.) Grup patlatması

2. grup patlatmasında, toplamda 22 adet delik patlatılmıştır (Şekil 6). Delik boyu 14,5 m delik çapı 89 mm'dir. Delige 65 kg ANFO ve yemleme için 0,5 kg dinamit yerleştirilmiştir. Sıkılama

boyu 4 m'dir. Delikler arası 67 ms gecikme kullanılmıştır. 1. ve 2. Ölçüm istasyonlarından alınan sonuçları Tablo 5'te verilmiştir, patlatmanın ölçüm istasyonlarına göre konumu ise Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. (2.) Grup patlatması ve ölçüm istasyonu 1- 2 noktaları



Şekil 6. (2.) Grup patlatma paterni

Tablo 5. (2.) Grup patlatmasından elde edilen titreşim değerleri.

2. Grup Patlatması	D (mm)	H (m)	Q (kg)	R (m)	Titreşim Hızı ve Frekansı			PVS
					Yanal, mm/s	Düşey, mm/s	Boyuna, mm/s	
1. Ölçüm İstasyonu	89	14,5 /22 Adet	65 kg ANFO 0,5 kg Yemleme	485	0,702 mm/s	0,540 mm/s	0,984 mm/s	1,02 mm/s
2. Ölçüm İstasyonu	89			450	0,988 mm/s	0,524 mm/s	1,14 mm/s	1,18 mm/s
					16 Hz	20 Hz	13 Hz	

D: Delik çapı, **K:** Delik boyu, **Q:** ANFO miktarı, **R:** Patlatma-ölçüm yeri mesafesi, **PVS:** Titreşim hızının vektörel toplamı

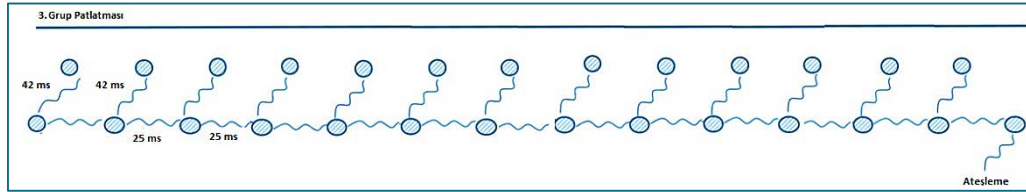
3.4. (3.) Grup patlatması

3. grup patlatmasında, toplamda 35 adet delik patlatılmıştır (Şekil 8). Bu deliklerden 6 tanesi 20 m ve geri kalan 29 tanesi 14,5 m, delik çapı 89 mm'dir. Boyu 20 m olan deliklere 85 kg ANFO ve yemleme için 0,5 kg dinamit, boyu 17 m olan deliklere 75 kg ANFO ve yemleme için 0,5 kg dinamit yerleştirilmiştir. Sıkılama boyu 4 m'dir. Delikler arası 67 ms gecikme kullanılmıştır. (1.)

ve (2.) Ölçüm istasyonlarından alınan sonuçları Tablo 6'da verilmiştir, patlatmanın ölçüm istasyonlarına göre konumu ise Şekil 7'de verilmiştir. Her üç patlatmada ve pilot patlatmada oluşan titreşimlerin hasar eşiğinin altında olduğunu göstermek için patlatmalardan elde edilen sonuçlar; Şekil 9'da Alman DIN4150 normuna göre, Şekil 10'da ise Türk standartlarına göre gösterilmiştir.



Şekil 7.(3.) Grup patlatması ve ölçüm istasyonu 1- 2 noktaları

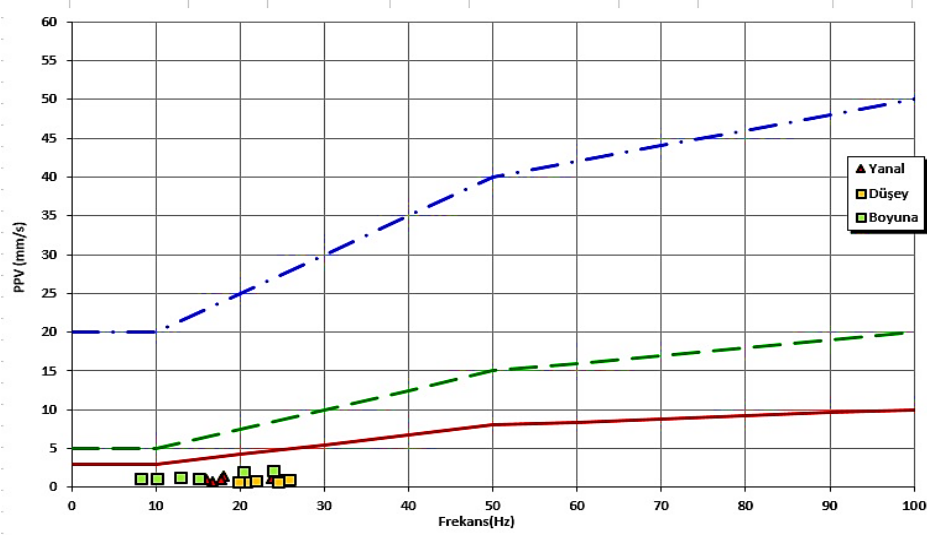


Şekil 8. (2.) Grup patlatma paterni

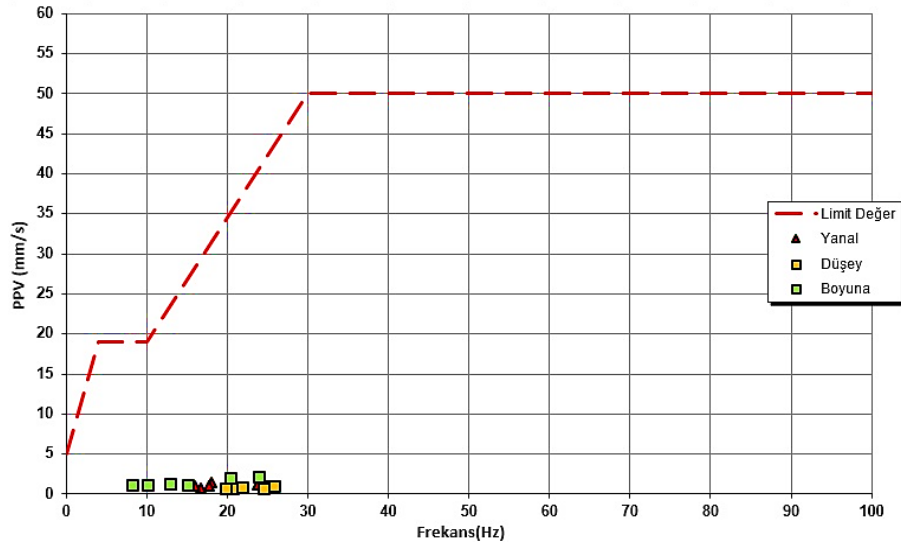
Tablo 6. (3.) Grup patlatmasından elde edilen titreşim değerleri.

3. Grup Patlatması	D (mm)	H (m)	Q (kg)	R (m)	Titreşim Hızı ve Frekansı			PVS
					Yanal, mm/s	Düşey, mm/s	Boyuna, mm/s	
1. Ölçüm İstasyonu	89	20/6 Adet	85 kg ANFO 0,5 kg Yemleme	517	1,06 mm/s 17,7 Hz	0,556mm/s 24,7 Hz	1,03 mm/s 10,3 Hz	1,20 mm/s
2. Ölçüm İstasyonu	89	14,5 /29 Adet	75 kg ANFO 0,5 kg Yemleme	483	1,22 mm/s 13 Hz	0,683 mm/s 22 Hz	1,03 mm/s 8,3 Hz	1,38 mm/s

D: Delik çapı, K: Delik boyu, Q: ANFO miktarı, R: Patlatma-ölçüm yeri mesafesi, PVS: Titreşim hızının vektörel toplamı



Şekil 9. Titreşimlerin Alman DIN4150 normuna göre sonuçları (Pilot ve Grup Patlatmalar)



Şekil 10. Titreşimlerin Türk Yönetmeliği uyarınca sonuçları (Pilot ve Grup Patlatmalar)

4. Tartışma ve Sonuç

Manisa ilinde yer alan kalker ocağında 1 adet tek (pilot) delik, 3 adet grup patlatması yapılmıştır.

Yapılan patlatmalar sonucu alınan titreşim ölçümlerinin analiz edilmesi sonucunda, kaleye en yakın noktada olan 2. ölçüm istasyonundan elde edilen 2,02 mm/s (boyuna) maksimum parçacık hızı ile 1. grup patlatmasında

bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde ve yazılımın verdiği sonuçlarla değerlendirildiğinde, DIN 4150 Alman normu ve Türk Standartlarına göre tarihi kaleye hasar verecek değerlerin altında olduğu tespit edilmiştir. Alman normunda, tarihi eserler için kritik hasar eşiği olan kırmızı eğrinin altında olan, zararsız titreşimler meydana geldiği görülmektedir. Alman DIN4150 normuna göre

oldukça yüksek bir eşiğe sahip Türk Yönetmeliği'ne göre de sonuçların limit değeri aşmadığı görülmüştür.

Ancak burada unutulmaması gereken nokta sadece maksimum parçacık hızının yapılara hasarda etkili olmadığıdır. Aynı zamanda frekans da yapılara hasar konusunda önemlidir. Özellikle düşük frekanslı titreşimlerin yapılara hasar verdiği bilinmektedir. 1. grup patlatmasında elde edilen 2,02mm/s maksimum parçacık hızında 24 Hz ile oluşmuş gözükmemektedir. Ölçüm sonucunda elde edilen değerler, hasar verici sınırların altındadır. Bu verilere dayalı olarak, yukarıda bahsedilen parametreler kapsamında yapılmış ve yapılacak patlatmaların tarihi eser niteliğindeki tarihi kaleye ve başka bir yapının gözlemlenmediği koruma alanına hasar vermesi söz konusu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

- [1] Aldas, G.G.U., Ecevitoglu, B., Can A., Unucok B. and Sagol O. 2006. "Technical report: Minimisation of blast-induced ground vibration at TKİ GELİ Lignite Mine, Muğla Turkey, (in Turkish).
- [2] Siskind, D.E., Stagg, M.S., Kopp, J.W., Dowding, C.H. 1980. Structure Response and Damage Produced by Ground Vibration from Surface Mine Blasting, RI 8507, Bureau of Mines, 74 pages.
- [3] Siskind, D.E., Crum, S.V., Otterness, R.E., Kopp, J.W. 1989. Comparative Study of Blasting Vibrations from Indiana Surface Coal Mine, USBM RI 9226: 41, Boston.
- [4] Chen, G., Huang, S. 2001. Analysis of Ground Vibrations Caused by Open Pit Production Blasts: a Case Study. Fragblast - International Journal of Blasting and Fragmentation 5 (1), 91-107.
- [5] Singh, P.K., Sirveiya, K.N., Babu, K.N., Roy, M.P. and Singh, C.V. 2006. Evolution of Effective Charge Weight per Delay for Prediction of Ground Vibrations Generated from Blasting in a Limestone Mine. Int. J. Mining, Reclam. Environ, 20,4 - 19.
- [6] Blair DP. 2004. Charge Weight Scaling Laws and The Superposition of Blast Vibration Waves. Fragblast, 8(4):221-239.
- [7] Cihangir F., Kesimal A., Erçikdi B. 2005. Durmuş O. Karadeniz Bir Kalker Ocağında Patlatmak Kazılardan Kaynaklanan Çevresel Etkilerin Analizi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon Madencilik ve çevre sempozyumu.
- [8] Aldas, G.G.U. 2010. Investigation of Blast Design Parameters from the Point of Seismic Signals. International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment, Vol. 24. Issue 1, pp.80-90.
- [9] Aldas, G. G. U., Ecevitoglu, B. 2007. Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin En Aza İndirilmesini Sağlayan Yöntem (TPE. 2007/03459).
- [10] Uyar, G.G. 2017. Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Çevreye Olan Etkilerinin En Aza İndirilmesi Çalışmalarında Kullanılan Hasar Kriter Tabloları Üzerine Bir Yorum, Uluslararası Madencilik ve Çevre Sempozyumu, Muğla/Türkiye.
- [11] Dowding C.H. 1985. Blast Vibration Monitoring and Control. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [12] Uyar GG., Aksoy CO, Kaypak B. 2015. Şev Duraylılığı Açısından Kontrollü Patlatma Teknikleri. IMCET 2015.
- [13] DIN 4150-3. 1999. Structural vibration-Effects of Vibration on Structures. <http://webstore.ansi.org/>.
- [14] Çevre ve Orman Bakanlığı Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 01.07.2005 Tarihli ve 25862 Sayılı Resmi Gazete.