

## TAŞOCAKLAREVDAKİ PATLATMALARIN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN ÖLÇÜMÜ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

### RECORD and EVALUATION of ENVIRONMENTAL IMPACTS of BLASTING at QUARRIES

**Yrd.Doç.Dr. Gürcan KONAK\* Doç.Dr. Ferhan ŞİMŞİR\* Prof.Dr. Halil KÖSE\***  
Arf.Gr.v. C.Okay AKSOY\* Ars.Gr.v. Çağatay PAMUKÇU\*

#### ÖZET

Çevresel bilincin önem kazandığı Ülkemizde taşocaklarının şehirleşmeye bağlı olarak kent sınırlarının içinde kalması, bazı çevresel problemleri de beraberinde getirmiştir. Bu problemlerin önüne geçmek ve haksız şikayetleri önlemek amacıyla yönetmelikler ve tüzükler ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada İzmir ilindeki mevcut taşocakları arasında düzenli basamaklarla çalışan işletmelerden ikisinde ölçümler ve teknik incelemeler yapılmış, elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler sunulmuştur.

#### ABSTRACT

In our country where environmental awareness has gained importance, several environmental problems have aroused due to the rapid urbanization leading to the involvement of the quarries within city limits. Some statutes have come forward in order to prevent these problems and unfair complaints. In this study, measurements and technical investigations have been earned out at two of the quarries in İzmir employing bench mining and the results have been investigated.

## 1. GİRİŞ

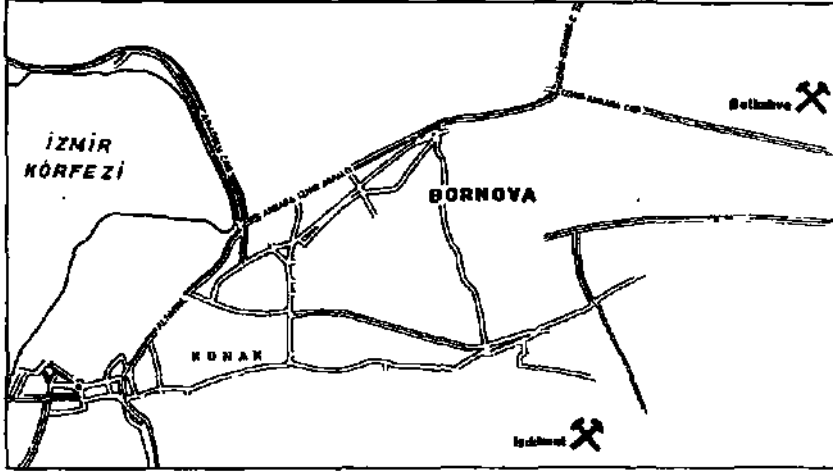
Sürekli gelişmekte olan ülkemizde, altyapı problemlerinin çözülmesine yönelik yapılan projelerin sayısı hızla artmaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda şüphesiz ki daha fazla miktarda hammaddeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hammaddeler arasında kalker ve kalkerden elde edilen ürünlerden fazlaca yararlanılmaktadır. Özellikle kırmataş kullanımında ülkemizin ihtiyacının 200 milyon ton/yılı aşmış olması da, kalkerin önemini göstermektedir.

Bu çalışmada İzmir ili Bornova ilçesi Işıkkent ve Belkahve mevkiinde işletilen kalker ocaklarının konumu, faaliyet alanları, fiili çalışmaları ve madencilik faaliyetlerinin belirlenmesi ile birlikte, bu çalışmalar sonucu oluşan gürültü ve sarsıntıların ölçülerek yasalarla belirlenen sınırlar içerisinde olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla BEMAŞ AŞ ve ÇİMENTAŞ TURK A.Ş tarafından işletilen ocaklarda değişik tarihlerde incelemelerde bulunulmuş ve gerek şantiye sahası içerisinde gerekse işletmeye en yakın yerleşim birimlerinde ölçümler yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

İzmir'in güneydoğusunda Aydın otoyolu çıkışındaki Işıkkent mevkiinde bulunan işletmeler ile İzmir'in doğusunda Ankara yolu çıkışında bulunan Belkahve mevkiinde işletilen kalker ocakları orta ve fazla kırımlı, orta aynışumlu kireç taşlarından oluşmaktadır. Adı geçen bölgelerde belirgin bir fay zonuna rastlanmamakla birlikte karbonatlı kayalarda sıkça rastlanan karstik boşluklar mevcuttur.

Genel olarak sanayi tesislerinin yoğunlaştığı gözlenen her iki bölgenin yakınında aynı zamanda yerleşim birimleri de mevcuttur. Işıkkent mevkiinde BEMAŞ, Bentaş, Ersoylar ve ÇİMENTAŞ'a ait ocaklar mevcuttur. Belkahve mevkiinde ise Batıcım, Temeltaş, İksaş, La Farge, Erkoçlar, Anadolu Madencilik ve Dere Madencilik'e ait ocaklar bulunmaktadır. (Şekil 1) İzmir metropolünün yaklaşık 20 milyon ton/yıl civarında olan kırmataş ihtiyacının yaklaşık %80-85'i, Işıkkent ve Belkahve'de bulunan bu taşocaklarından sağlanmaktadır. Ülkemizdeki gelişmeye bağlı olarak kırmataş tüketiminin de artacağı açıktır.



Şekil 1. İzmir metropolündeki taşocaklanmn konumu

Sözkonusu bölgedeki ocakların bir kısmında düzenli ve tekniğine uygun şekilde yaklaşık 10-20 m yükseklikte basamaklar teşkil ettirilmesine karşın, diğer işletmelerde düzensiz ve yüksek (70-80 m) basamaklarla çalışılmakta ve çevresel yönden hoş olmayan görüntüler meydana gelmektedir. Ayrıca bölgede halen galeri patlatma yöntemi ile çalışan ocaklar da bulunmaktadır. Oysa düzenli basamaklar oluşturularak yapılan açık maden işletmeciliği çalışmalarında hem üretim kontrolü rahat bir şekilde sağlanabilmekte, hem de üretim çalışmaları sırasında çevreye verilen rahatsızlıklar en az seviyeye indirilmekte ve ayrıca üretim faaliyetleri sona erdiğinde maden sahasının rekültivasyonu kolayca yapılabilmektedir.

### **3. YERLEŞİM YERLERİNE YAKIN KALKER OCAKLARINDA YAPILAN ÇALIŞMALARIN ÇEVRESEL ETKİLERİ**

Taşocakçılığı patlatmanın kaçınılmaz olduğu bir sektördür. Patlatma sonucu oluşan sarsıntı ve hava şokları ise çevre problemlerini beraberinde getirmektedir. Çevreye verilen zarar en aza indirmek için, işin ekonomik bölümü bir yana bırakılıp patlatma tekniği ön plana çıkmalıdır. Ancak bu sayede çevreye verilen zarar en aza indirilebilir. Ayrıca çevresel problemleri azaltmak için 2872 sayılı Çevre Kanunu'na bağlı olarak

II 12 1986 tarihinde 19308 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin 11 maddesinde, işyerleri için işitme sağlığı açısından 7 S saat/gün'lık çalışma süresinde kabul edilebilir en yüksek gürültü seviyesinin 80 dBA, ani darbe gürültülerinin üst seviyesinin 140 dBA ve gürültü kaynağı olarak şantiye gürültülerinin gündüz en fazla 100 dBA seviyesinde olabileceği belirtilmektedir Patlatmaların neden olduğu toz kirliliği açısından 02 11 1986 tarihinde 19269 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak, yürürlüğe giren Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nin 25 , 26, 27 ve 32 maddelerinde Özetle, bir tesisin çevre üzerinde yarattığı zararlı etkiler insan hayatı, sağlığı ve mal varlığı üzerinde tehlike yaratıyorsa ve kamu menfaati başka metotlarla yeterince korunamıyorsa, yetkili makam olarak en büyük mülki amir tarafından bu tesisin kurulmasının ve işletilmesinin kısmen veya tamamen yasaklanabileceği hükmü yer almaktadır Maalesef ülkemizde sarsımı konusunda maden kanunu ve mevzuatında herhangi bir sınır değeri belirlenmediğinden, bu konuda diğer ülkelere standartlarından yararlanılmaktadır Bu tür işletmelerde yapılan madencilik faaliyetleri sırasında dikkatle izlenmesi gereken unsurlar aşağıdaki gibi sıralanabilir,

- a) Yapılan patlatmalar sonucu oluşan sarsıntılar ve patlatma anında fırlayan taşlar,
- b) Patlatma sırasında ve kırma-eleme tesislerinde meydana gelen gürültü,
- c) Delme-patlatma, yükleme, nakliye, kırma-eleme ve silodan yükleme sırasında oluşan toz miktarı

Yukarıda bahsedilen konular her zaman için şikayet konusu olmaktadır Bu amaçla Işıkkent bölgesinde faaliyet gösteren BEMAS ve ÇİMENTAŞ'a ait ocak ve işletmelerde değişik tarihlerde yapılan incelemelerde bu konular dikkate alınmış ve buna yönelik olarak ölçümler yapılmıştır Yapılan ölçüm ve gözlemlerden elde edilen sonuçlar konu başlıklarına göre aşağıda maddeler halinde verilmektedir

### 3.1. Patlatma Sonucu Oluşan Sarsıntıların Değerlendirilmesi

Kalker ocaklarında, kazıcı makineler tarafından sökülemeyecek sağlamlıkta olan kalkerin kazanılması için delme-patlatma yöntemi uygulanmaktadır Kullanılan patlayıcı maddeden elde edilen enerji bir yandan kayacı parçalarken diğer yandan

ff

. ? .

\_\_\_\_\_»A

patlatma tekniğine bağlı olarak belirli mesafelere kadar vibrasyon (sarsıntı) oluşturmaktadır. Bu sarsıntıların belirli bir değerin üzerine çıkması durumunda ise, özellikle yapılarda değişik hasarlar oluşabilmektedir. Bu amaçla, işletmelerde yapılan patlatmalar sonucu oluşan vibrasyonları ölçmek üzere, 05 02 1998 tarihinde BEMAŞ'ta iki adet, 26 03 1998 ve 27 03 1998 tarihlerinde ÇİMENTAŞ'ta dört adet patlatma yapılmış ve bunlarla ilgili vibrasyon değerleri Instantel firmasının geliştirdiği 4 kanallı "BlastMate" isimli vibrasyon ölçeri ile kaydedilmiştir. Bu cihaz ile istenilen hassasiyetle başlatılmak üzere enine, boyuna ve dikine partikül hareketleri incelenebilmektedir. Partikül hareketleri, partikül hızı, ivmesi ve frekansından oluşmaktadır. Patlatmalar sonucu elde edilen veriler Alman DİN 4150 standartları kullanılarak, patlatma sonucu oluşan partikül hızları ve frekansları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Patlatma ölçümlerinin yapıldığı cihazın kalibrasyonu imalatçı firma tarafından 27.06 1997 tarihinde yapılmış olup, bir yıl geçerliliği mevcuttur.

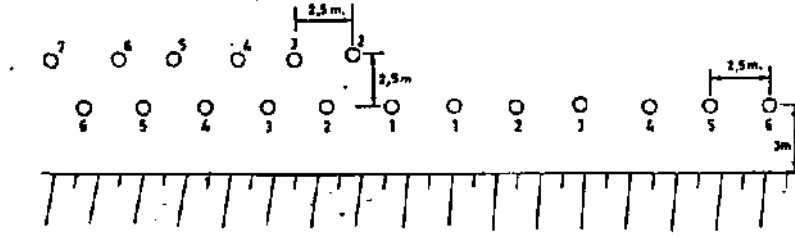
BEMAŞ'a ait ocakta 18 adet deliğin ateşlendiği ilk patlatma 194 m kotunda yapılmıştır. Bu patlatma ile ilgili veriler Şekil 2'de ayrıntılı olarak verilmektedir. Ölçüm için patlatma noktasına en yakın yerleşim birimi olan konutlar seçilmiş ve ölçüm cihazı bu konutların 1 m yakınına yerleştirilmiştir. 194 rakımlı patlatma noktası ile 52 rakımlı ölçüm noktası arasındaki direkt uzunluk 660 m civarındadır. Çevre etkilerinden kurtarabilmek için vibrasyon ölçerinin alt sınır ölçüm değeri 1 mm/sn olarak düzenlenmiş, ancak patlatma sonucu hiçbir kayıt alınamamıştır. Bunun anlamı titreşim değerinin 1 mm/sn'den daha düşük olmasıdır. ÇİMENTAŞ'a ait ocakta sırasıyla 13 ve 14 adet deliğin patlatıldığı 1 ve 2 no'lu patlatmaların sarsıntılarını ölçmek üzere, ocağa en yakın yerleşim birimi olan Zafer Mahallesi\*ndeki konutlar seçilmiş ve ölçüm cihazı konutların yine 1 m yakınına yerleştirilmiştir. Bu patlatmalarla ilgili veriler ise Şekil 3 ve 4'de verilmiştir. Çevre etkilerinden kurtarabilmek için vibrasyon ölçerinin alt sınır ölçüm değeri 0.5 mm/sn olarak düzenlenmiş, ancak her iki patlatma sonucunda da hiçbir kayıt alınamamıştır.

Bu değerler, uluslararası standartların yanında İsveçli araştırmacı Olofsson'un 1988 yılında geliştirdiği ve tüm dünyada kabul gören titreşim sınır değeri göz önüne alındığında, emniyetli sınır değerlerin çok altında kalmaktadır (Çizelge 1).

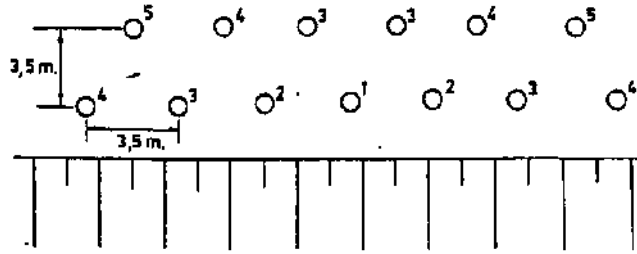
Çizelge I. Zarar partikül hızı ilişkisi (Olofsson, 1988)

	Kum, kil, gevşek zemin	Şeyi, yumuşak zemin	Sert kalker, granit, gnavs	Zarar turu
Partikül yayılma hızı (mm/sn)	11	35	70	Belirgin çatlak yok
	30	55	110	önemsiz çatlamlar
	40	80	160	önemli çatlaklar
	60	115	230	Tehlikeli çatlaklar

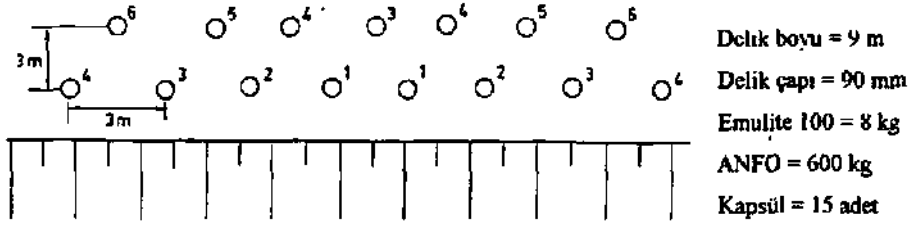
Bu tabloda da görüldüğü gibi, farklı zemin tiplerinde, farklı özellikteki yapılar değişik partikül hızlarından etkilenmektedir. Çalışma sahasında en kötü arazi şartlarının var olduğu kabul edilmiştir. Patlatma sonucu oluşan sarsıntıların bu derece düşük çıkmasındaki en önemli etkenler, gecikmeli (milisaniyeli) kapsüller vasıtasıyla her gecikme başına kullanılan patlayıcı madde miktarının düşürülebilmesi, patlatmaların düzenli basamaklarda yapılması gibi teknik parametrelerin yanısıra, patlatma noktası ile en yakın yerleşim birimi arasında yatay ve düşey yönde yeterli mesafenin bulunmasıdır.



Delik boyu = 12 m Delik çapı = 89 mm Jelatinit = 20 kg ANFO = 1080 kg Kapsül = 36 adet  
Şekil 2. BEMAS'ta yapılan 1 numaralı patlatma planı ve patlatma verileri

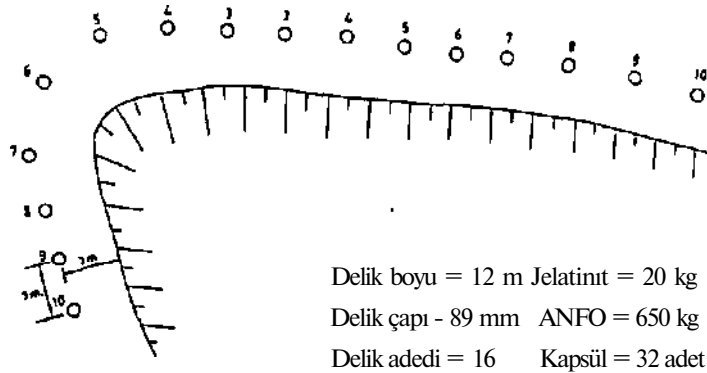


Delikboyu=11m Delik çapı = 90 mm Emüite 100 = 6kg ANFO = 600kg Kapsül = 13 adet  
Şekil 3. ÇİMENTAŞ'ta yapılan 1 numaralı patlatma planı ve patlatma verileri

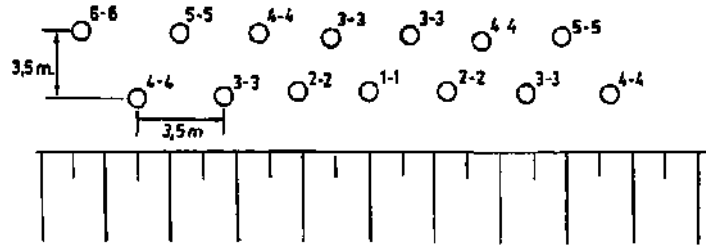


Şekil 4. ÇİMENTAŞ'ta yapılan 2 numaralı patlatma planı ve patlatma verileri

BEMAŞ'a ait ocakta yapılan 2 no'lu patlatmada, 16 adet delik gecikmeli kapsüller kullanılarak patlatılmıştır. Bu patlatma ile ilgili delik düzeni ve teknik bilgiler Şekil 5'de verilmektedir. ÇİMENTAŞ'a ait ocakta yapılan 3 ve 4 no'lu patlatmalarda ise 14'er delik gecikmeli kapsüller kullanılarak patlatılmıştır. Patlatmalarla ilgili delik düzeni ve teknik bilgiler Şekil 6 ve 7'de verilmiştir. Bu patlatmalarda şantiye sahası içerisinde bulunan yapıların ne yönde etkilenebileceğinin belirlenmesi amaçlanmış ve patlatma noktasına en yakın mesafedeki binaların hemen yanında ölçüm istasyonu! an oluşturulmuştur. Bu ölçüm istasyonlarının BEMAŞ'ta patlatma noktalarına olan yatay uzaklığı 240 m, düşey uzaklığı 55 m, ÇİMENTAŞ'ta yatay uzaklık 500 m, düşey uzaklık ise 55 m'dir. Bu ölçümlerde vibrasyonölçenn alt sınır ölçüm değeri BEMAŞ'ta 0.6 mm/sn, ÇİMENTAŞ'ta 0.5 mm/sn olarak alınmış ve yapılan ölçümler sonunda maksimum partikül hızı BEMAŞ'ta 1.64 mm/sn, ÇİMENTAŞ'ta ise 1.16 mm/sn olarak belirlenmiştir. Ölçümle ilgili alınan kayıtlar bilgisayar çıktısı olarak sırasıyla Şekil 8 ve 9'da verilmektedir. Buradaki grafiklerden de görüldüğü gibi belirlenen partikül hızları, standartların sınır değeri olan 18 mm/sn'nin oldukça altındadır. Ayrıca yapılan patlatmalarda da fırlayan taşların en çok 20-30 m'lik bir uzaklığa ulaştığı gözlenmiştir.

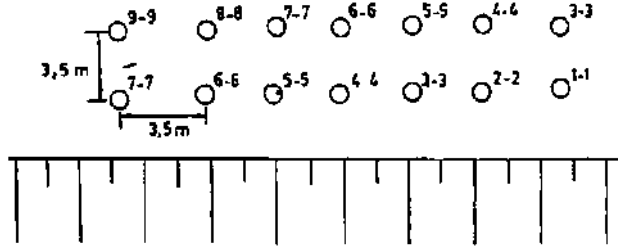


Şekil 5. BEMAŞ'ta yapılan 2 numaralı patlatma planı ve patlatma verileri



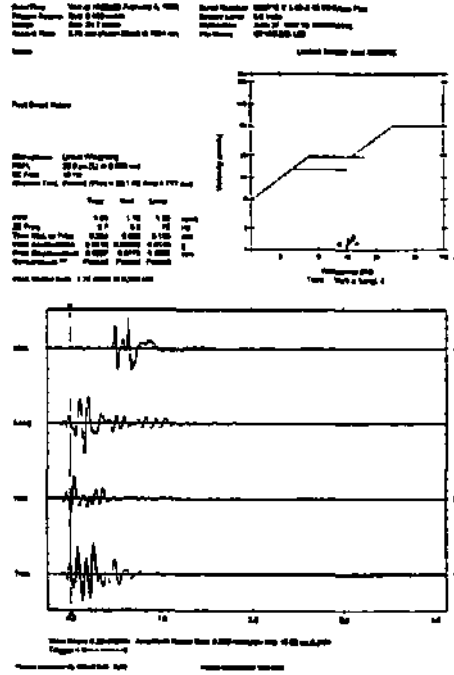
Delik boyu = 19 m Delik çapı = 90 mm Emulite 100 = 14 kg ANFO = 1200 kg Kapsül = 28

Şekil 6 ÇİMENTAŞ'ta yapılan 3 numaralı patlatma planı ve patlatma verileri



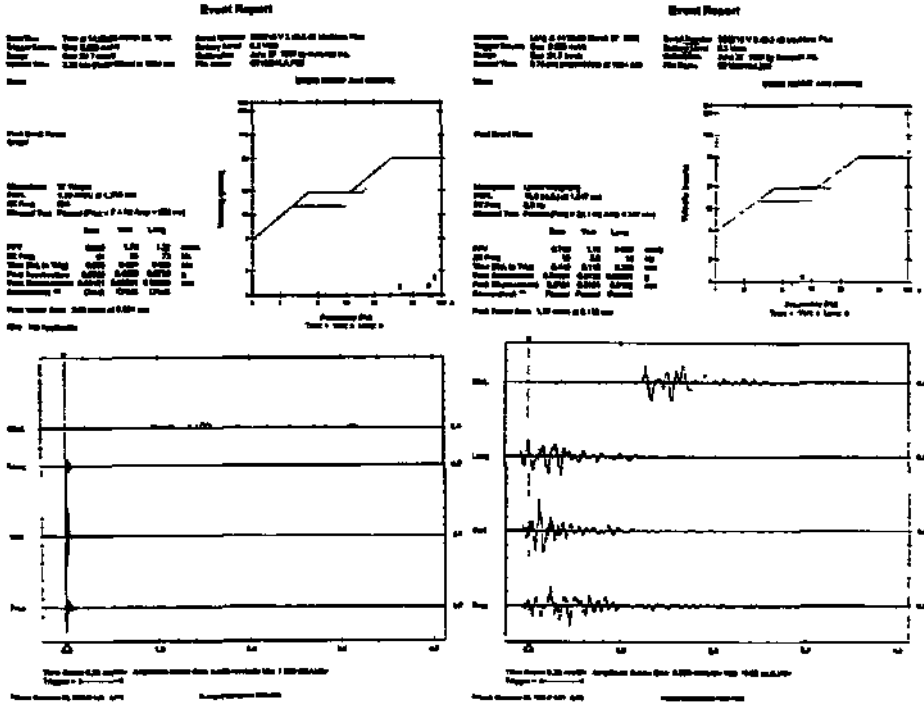
Delik boyu = 19 m Delik çapı = 90 mm Emulite 100 = 14 kg ANFO= 1200 kg Kapsül = 28

Şekil 7 ÇİMENT AŞ'ta yapılan 4 numaralı patlatma planı ve patlatma verilen



Şekil 8 BEMAŞ'ta yapılan 2 numaralı patlatmanın vibrasyon değerleri





3 no'lu patlatma

4 no'lu patlatma

Şekil 9 ÇİMENTAŞ'ta yapılan 3 ve 4 numaralı patlatmaların vibrasyon değerleri

### 3.2. Gürültü İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Şantiye sahalarında yapılan değerlendirmeler sonucu, gürültü oluşturabilecek kaynaklar ve bu gürültüden etkilenebilecek olan birimler belirlenmiştir. Buna göre gürültü kaynakları, patlatmalar ve kırma-eleme tesisleri olarak belirlenmiştir. Bu amaçla gürültü kaynaklarında gürültü şiddetini ölçmek üzere BEMAŞ'ta 05.02.1998 ve 13.02.1998 tarihlerinde, ÇİMENTAŞ'ta 26.03.1998 ve 27.03.1998 tarihlerinde daha önceden belirlenen kritik noktalarda ölçümler yapılmıştır. İlk ölçümler, sarsıntı ölçümlerinin yapıldığı ve aynı zamanda ses ölçme düzeneği de bulunan BlastMate cihazıyla gerçekleştirilmiştir. İkinci seri ölçümlerde ise yalnız ses ölçümü için kullanılan CASTLE marka tip GA121 ses seviyemetresi kullanılmış olup, bu cihaz TS 9969-1992/03 ve IEC 804-1995 tip 1'e uygundur.

İlk olarak, patlatma sonucu meydana gelen gürültünün şiddetinin belirlenmesine yönelik olarak, BEMAŞ'ta 3 adet, ÇİMENTAŞ'ta 4 adet patlatmanın gürültü ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerden İlk ikisi BEMAŞ'de 05 02 1998 tarihinde, üçüncüsü ise 13 02 1998 tarihinde, ÇİMENTAŞ'ta yapılan ölçümlerden ilk ikisi 26 03 1998, uç ve dördüncüsü ise 27 03 1998 tarihlerinde yapılmıştır. Patlatma sonucu oluşan gürültüler anlık gürültü olduğu için ölçüm cihazları pik değer okumaya ayarlanmıştır. BEMAŞ'ta yapılan ölçümlerde 1 numaralı patlatmanın gürültüsü, patlatma yapılan yere en yakın yerleşim birimi olan evlerin yanında ölçülmüş ve herhangi bir kayıt alınamamıştır. 2 numaralı patlatma için şantiye sahasındaki patlatma yapılan yere en yakın atelye binasının hemen yanında ölçüm yapılmış ve gürültü değeri 95 dBA olarak saptanmıştır. Bu değer Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde darbe gürültüleri için verilen 140 dBA'lık sınır değerinin altında kalmaktadır. 3 numaralı patlatmada ise, ölçüm yeri olarak Işıkkent İlköğretim Okulu'nun bahçesi seçilmiş ve patlatma sonucunda istasyon noktasında herhangi bir değer kaydedilememiştir. ÇİMENTAŞ'ta yapılan ölçümlerden, 1 ve 2 numaralı patlatmaların gürültüsü, patlatma yapılan yere en yakın yerleşim birimi olan evlerin yanında ölçülmüş ve yine herhangi bir kayıt alınamamıştır. 3 numaralı patlatma için şantiye sahasındaki patlayıcı madde deposunda ölçüm yapılmış ve patlatmanın bu noktada oluşturduğu gürültü değeri 119 dBA olarak ölçülmüştür. Bu değer de, darbe gürültüleri için belirtilen 140 dBA'lık sınır değerinin altında kalmaktadır. 4 numaralı patlatma için çimento fabrikasının içerisindeki kimya laboratuvarının hemen yanında ölçüm yapılmış ve patlatma sonucunda herhangi bir değer kaydedilememiştir. BEMAŞ ve ÇİMENTAŞ'ta patlatmaya yönelik gürültü ölçümleri Çizelge 2 ve 3'de ayrıntılı olarak verilmektedir.

Çizelge 2 BEMAŞ'ta patlatma nedeniyle oluşan gürültü ölçümleri

ölçüm no	Ölçümün yapıldığı yer	Tarih	Saat	Mesafe (m)	Şiddet (dBA)	ölçüm süresi
1	En yakın ev	05 02 1998	13 00	650	Limit altı	Anlık
2	Atelye (şantiye)	05 02 1998	16 20	240	95	Anlık
3	Okul bahçesi	13 02 1998	10 57	710	Limit altı	Anlık

Bunun dışında işletmeler içerisinde çalışan kırma-eleme tesislerinin oluşturduğu gürültünün belirlenmesine yönelik olarak değişik yerlerde ölçümler yapılmıştır. Ölçüm

yöntemi olarak, sürekli gürültülerde kullanılan ortalama ses şiddetini veren yöntem kullanılmıştır. Ölçümler işletme içerisinde ve işletmeye yakın yerleşim birimlerinde ayrı ayrı yapılmıştır. Ölçüm yerinin gürültü kaynağına uzaklığı, ölçüm süresi ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4 ve 5'de verilmektedir.

Çizelge 3. ÇİMENTAŞ'ta patlatma nedeniyle oluşan gürültü ölçümleri

Ölçüm no	Ölçümün Yapıldığı Yer	Tarih	Saat	Mesafe (m)	Şiddet (dBA)	ölçüm Süresi
1	Zafer Mahallesi	26.03.1998	14:40	600	Limit altı	Anlık
2	Zafer Mahallesi	26.03.1998	14:50	600	Limit altı	Anlık
3	Patlayıcı madde deposu	27.03.1998	14:25	500	119	Anlık
4	Kimya Laboratuvarı	27.03.1998	14:40	1000	Limit altı	Anlık

Çizelge 4. BEMAŞ'ta yapılan gürültü ölçümleri ve elde edilen değerler

Ölçüm no	Ölçümün yapıldığı yer	Tarih	Saat	Mesafe (m)	Şiddet Leg (dBA)	Süre (dak)
1	İdari bina (Sağ)	13.02.1998	10:23	152	69.6	1
2	İdari bina (Sol)	13.02.1998	10:24	152	68.3	2
3	İdari bina (Sağ)	13.02.1998	10:38	152	67.6	1
4	Okul bahçesi (3 m iç)	13.02.1998	10:46	350	59.3	2
5	Okul bahçesi (1 m dış)	13.02.1998	10:49	346	59.5	1
6	Kırcı girişi	13.02.1998	11:15	0	88.7	1
7	Atelye önü	13.02.1998	11:20	123	74.7	1
8	Atelye içi	13.02.1998	11:22	125	71.0	1
9	Kinci artı	13.02.1998	11:24	10	83.4	3
10	En yakın ev (3 m ön)	13.02.1998	11:29	286	64.6	3
11	Büro içi	13.02.1998	11:59	137	48.5	2

11 Aralık 1986 tarihli Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin 12 maddesinin 2. fıkrasına göre taşocağı faaliyetleri şantiye sınıfında ele alınmakta ve sürekli gürültü üst sınır değeri 70 Leg (dBA) olarak verilmektedir. Yapılan Ölçümlerde kırma-eleme tesislerinin hemen yanında elde edilen değerlerin limitlerin üzerinde çıktığı gözlenmiştir. Aynı yönetmeliğin ekinde verilen Tablo 2'de, gürültüye maruz kalma süreleri ise 80 dBA'ya kadar 7.5 saat, 90 dBA'ya kadar 4 saat olarak verilmiştir. Buna göre kırma-eleme yanında

çalışan işçilerin çalışma saatleri bu yönetmeliğe göre düzenlenmeli ve bu işçilere çalışma anında kişisel koruyucular (kulak tıkacı, başlık, vb.) verilmelidir. Diğer ölçüm değerleri ise yasal sınır değerlerinin altında kalmıştır

Çizelge 5. ÇİMENTAŞ'ta yapılan gürültü ölçümleri ve elde edilen değerler

Ölçüm no	Ölçümün yapıldığı yer	Tarih	Saat	Mesafe (m)	Şiddet Leg (dBA)	Süre (dak)
1	Kinci girişi	26.03 1998	14:00	0	85.2	1
2	Kırma tesisi (kumanda odası içi )	26.03 1998	14 05	7	61.9	1
3	Dinamit deposu dışı	26.03.1998	14:10	50	67.9	1
4	Kinci tesisi (silo altı )	26.03 1998	14:15	10	82.0	3

### 3.3. Toz İle İlgili Değerlendirme

Bu tür işletmelerde toz oluşturan kaynaklar delme-patlatma, yükleme, nakliye, kırma-eleme ve stoktan yükleme gibi çalışmalardır. İşletmede kullanılan delik delme makinelerinin delme sırasında oluşan tozu dışarıya vermeden tutabilme özelliğine sahip olduğu yapılan incelemelerle belirlenmiştir. Patlatma esnasında oluşan tozun hareketi, açık işletmenin yerleşim birimlerinden uzaklığı nedeniyle engellenebilmektedir. Özellikle açık ocak işletmecilikte en önemli toz kaynağı olan nakliye yollarının ise tozlanmayı en aza indiren agrega ile kaplanması ve sürekli olarak sulanması durumunda, tozlanmanın önüne geçmek mümkündür.

Taşocaklarında tozlanmanın diğer bir önemli kısmının kırma-eleme tesislerinden kaynaklandığı bilinmektedir. Kırma-eleme tesislerinde oluşan tozun, toz tutucu siklonlar ve/veya toz bastına sistemler ile önüne geçmek mümkündür. Mevcut toz tutma sistemleri devrede olduğu sürece toz açısından herhangi bir problemin yaşanması söz konusu olmayacaktır. Nitekim her iki bölgede de faaliyet gösteren ocaklardan bir kısmında bu yöntemler başarıyla uygulanmakta ve toz çıkışı asgari seviyelerde tutulabilmektedir.

#### 4. SONUÇ

Izmir gibi büyük bir metropolde gelişen şehirleşme nedeniyle, taşocaklan kısmen kentin içinde kalmıştır. Özellikle Işıkkent ve Belkahve bölgelerindeki taşocaklarının yarattığı görüntü kirliliğinin yamsıra, bu bölgede halen bazı işletmelerin yüksek basamaklara sahip aynalarla çalışmalarına devam ettiği gözlemlenmiştir. Bahsedilen taşocaklarının çevresel etkilerini belirlemek amacıyla düzenli basamaklarla çalışan ocaklardan BEMAŞ ve ÇIMENTAŞ'a ait ocaklarda ölçümler ve teknik incelemeler yapılmış ve elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir

- Çalışmanın yapıldığı bölgede BEMAŞ ve ÇIMENTAŞ'a ait kalker İşletmelerinin yamsıra, Ersoylar ve Bentaş'a ait kalker ocakları bulunmaktadır Bu kalker ocaklarının yamsıra, başta çimento fabrikaları ve metalürji tesisleri olmak üzere bölgede birçok sanayi tesisinin de faaliyet gösterdiği belirlenmiştir.
- izmir ve çevresindeki taşocaklarının bazılan galeri patlatması uyguladığından, buralarda yüksek basamaklar oluşmakta, bu da görüntü kirliliğine neden olmaktadır Bazı ocaklarda ise çalışmaların tekniğe uygun olduğu, eski yıllarda yapılan düzensiz çalışmalardan kaynaklanan kotu görüntünün ise, mevcut düzenli basamak çalışmalarının devam etmesiyle düzeldiği gözlenmiştir Ancak yine de butun işletmelerin orta vadeli bir işletme projesi hazırlayarak, işletmede çalışmalar sona erdiğinde işletmenin alacağı nihai durumun belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmaların yapılabilmesi ve üretim faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi ise, Maden Mühendisliği disiplini ile sağlanabilir.
- İşletmelerde yapılan patlatmaların oluşturduğu sarsıntıların belirlenmesine yönelik olarak yapılan Ölçümlerde, işletmeye en yakın yerleşim biriminde partikul hızının 1 mm/sn'nin altında olduğu, işletme içerisindeki şantiye binalarında ise maksimum 1.64 mm/sn ve 1.16 mm/sn olarak belirlenmiştir. Bu değerler, zarar alt sınır değeri olan 18 mm/sn'nin çok altında kalmaktadır. Aynı şekilde patlatma sonucu oluşan gürültü seviyeleri ölçümlerinde, yerleşim birimlerini olumsuz etkileyebilecek bir değer tespit edilememiştir. İşletme içerisinde ölçülen 95 dBA ve 119 dBA'lık değerler ise, darbe gürültüleri için belirtilen 140 dBA sınırının altında kalmıştır. Gerek sarsıntı gerekse gürültü seviyelerinin altında çıkmasının en önemli nedeni;

ölçümlerin yapıldığı her iki işletmede de düzenli basamaklarla üretim yapılması ve patlatmada gecikmeli kapsüllerin kullanılmasıdır Bu durumda işletmede uygulanmakta olan delme-patlatma yönteminde herhangi bir değişiklik yapılmadığı surece patlatmalara dayalı olarak oluşan sarsıntı ve gürültülerin çevreye zarar vermesi söz konusu değildir

- \* Yapılan ölçümlere göre, kırma-eleme tesislerinde meydana gelen gürültünün işletmeye en yakın yerleşim birimlerini etkilemesinin söz konusu olmadığı belirlenmiştir işletmelere en yakın yerleşim birimlerinin yanında ölçülen gürültü değerleri 70 dBA'lık yasal sınırın altında kalmaktadır Ancak kırma-eleme tesisleri içinde ölçülen değerler ise sınırların üzerine çıkmaktadır Bu yüzden adı geçen tesislerde ise yönetmelikte belirlenen çalışma saatleri uygulanmalı ve çalışanlara kişisel koruyucular verilmelidir
- Toz ile ilgili değerlendirmede, delme-patlatma ve yüklemede önemli bir soruna rastlanmamıştır Nakliye yollarında ise mevcut arazoz ve sulama sistemlerinin aynen korunması halinde, tozdan kaynaklanan herhangi bir problemin yaşanması söz konusu değildir Kırma-eleme tesislerinde mevcut toz tutma sistemleri ise bu bölümlerdeki toz çıkışını tamamen önleyecektir

#### KAYNAKLAR

- 1 OLOFSSON, O S, "Applied Explosives, Technology for Construction and Mining", 1988, Applex, İsveç
- 2 G KONAK ve diğerleri, "BEMAŞ Tarafından Işıkkent Mevkiinde İşletilen Kalker Ocağında Yapılan Madencilik Faaliyetleri ve Bunların Çevresel Etkilerinin İncelenmesi", Araştırma Raporu, D E U Mühendislik Fakültesi, 1998, İzmir
- 3 G KONAK ve diğerleri, "ÇİMENTAŞ TURK A Ş Tarafından Işıkkent Mevkiinde İşletilen Kalker Ocaklarında Yapılan Madencilik Faaliyetleri ve Bunların Çevresel Etkilerinin İncelenmesi", Araştırma Raporu, D E U Mühendislik Fakültesi, 1998, İzmir
4. 02.11 1986 tarihli 19269 sayılı Resmi Gazete
5. 11.12 1986 tarihli 19308 sayılı Resmi Gazete