

## **ÖMERLER YERALTI OCAĞINDAKİ GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ VE ÖNERİLER**

### **NOISE MEASUREMENTS IN ÖMERLER UNDERGROUND COLLIERY AND SUGGESTIONS**

**Cem ŞENSÖĞÜT**, *Selçuk Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak, 42079 Kampüs-Konya*

**Hüseyin ERALP**, *Garp Linyitleri işletmesi, Ömerler Yeraltı Ocağı, Tunçbilek, Kütahya*

#### **ÖZET**

Uzun süreli olarak aşırı gürültüye maruz kalan insanlarda, kalıcı işitme kaybına sebebiyet verilebileceği bir gerçektir. Ayrıca iş yerlerindeki aşırı gürültü, sesli uyarı cihazlarının duyulmasını engelleyebileceği gibi etkili bir duyarak anlama yeteneğinin kaybına neden olacağından, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli sorunlar da beraberinde getirebilir.

Hem sağlık açısından hem de emniyet açısından yeraltı kömür ocaklarında karşılaşılabilecek gürültü kaynakları bir yeraltı linyit ocağında iki ay süreyle araştırılmış ve gürültü şiddetleri tesbit edilmiştir. Bu tebliğde, Türkiye Kömür İşletmeleri'ne bağlı Garp Linyitleri işletmesi Bölge Müdürlüğü, Ömerler Yeraltı Ocağı'nda Nisan ve Haziran 1997 aylarında yapılan gürültü ölçümleri detayları ile birlikte verilmiş ve idareye çözüm önerileri sunulmuştur.

#### **ABSTRACT**

It is a reality that the people who have been exposed to an excessive noise level over a long period may have a permanent hearing loss. Additionally, due to the noise beyond bounds in workings, the warnings from the alarming devices may be hindered resulting in the prevention of an effective competence for communication. Therefore, it also causes a serial of problems in terms of labour health and safety.

Sources of noise encountered in underground collieries were searched in a lignite mine for a period of two months together with the noise intensity both for health and safety aspects. In this article, noise measurements taken between April and June 1997 from Ömerler Underground Colliery, Western Lignite Corporation, Turkish Coal Enterprises are given in details together with the suggestions made to the mine management.

## 1. GİRİŞ

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri tartışılmayacak kadar fazladır ve bu durum dolayısı ile işyerlerindeki çalışma verimini etkilemektedir. İnsan sağlığına verilen olumsuz etkilerin başında kulakta meydana gelen hasardır ki gürültünün şiddetine ve süresine bağlı olarak işitme kaybı ve sağırlığa kadar varan sonuçlar ile karşılaşmak son derece muhtemeldir. Ayrıca, vücutta sinir, sindirim ve dolaşım sistemleri üzerindeki etkileri Ülser, gastrit ve kalp çarpıntıları gibi hastalıkların oluşmasına neden olur (Çakar, 1988).

Endüstrideki gürültü hiç bir zaman saf değildir ve çeşitli seslerin bileşimi olarak ortaya çıkmaktadır. Uzun süreli olarak gürültüye maruz kalma sonucunda yüksek frekanslı seslerin duyulmaması, etkileme süresi daha da arttıkça, daha küçük frekanslı seslerin duyulmaması şeklinde işitme kayıpları ile karşı karşıya kalınmaktadır. Gürültülü ortamda çalışan kişi dikkatini kaybeder, düşünsel ve bedensel çalışmada verimlilik azalır, bunun doğal sonucu olarakta iş kazaları artar.

Gürültünün şiddeti, maruz kalınan süre ve frekans ile etkilenmenin sürekli ya da kesikli olması ve kişisel duyarlılık ile yaş, gürültüden etkilenme seviyelerini doğrudan etkilemektedir.

Yeraltı ocaklarındaki üretim aktiviteleri, yüksek hareketlilik gerektiren işlerdir ve bu işlerin yerine getirilmesi sırasında pek çok gürültü kaynağı ile karşı karşıya kalınır, insan kulağı belirli seviyedeki gürültüye adapte olmaya çal ıştır, ancak bu adaptasyon yeraltı ocaklarında karşılaşılan yüksek gürültüyü giderecek yeterlilikte değildir.

## 2. GÜRÜLTÜNÜN TANIMI

Gürültü, islenmeyen ve hoş gitmeyen katı, sıvı ve gazlardaki basınç değişiklikleri ile oluşturulan mekanik titreşimlerdir. Hava basıncında meydana gelen değişiklikler, duyu organlarına dalgalar halinde ulaşır ve bunun sonucu ses olarak duyulur. Bir titreşim karakteristik olarak, frekans ve şiddeti ile ifade edilir (Elbistanlıoğlu, 1988; Eltutmaz, 1990).

### 2.1. Frekans

Endüstride saniyedeki çevrim sayısı olarak ifade edilir ve sesin tizliğini (yüksek frekans) veya pesliğini (düşük frekans) belirler. Frekans birimi Hertz olup (Hz) simgesiyle gösterilir. Sağlıklı ve genç bir insan 16 ile 20000 Hz arasındaki sesleri duyar.

### 2.2. Şiddet

Sesi oluşturan mekanik titreşimlerin atmosferde oluşturduğu basınç, sesin yoğunluğunu belirler. Şiddet, desibel (dB) ile ölçülür ve değişik ses şiddetlerinin karşılaştırılmasında kullanılan logaritmik esasa göre seçilmiş bir birimdir. Ses basınç düzeyini veren formül aşağıda verilmiştir;

$$L_p = 10 \cdot \log_{10} (P/P_0)^2 = 20 \cdot \log_{10} (P/P_0)$$

[1]

Burada;

- $L_p$  : Ses basınç düzeyi (dB),  
 $P$  : Ses basıncı ( $N/m^2$ ) ve  
 $P_0$  : Referans ses basıncı ( $2 \times 10^{-4} N/m^2$ ) 'dır.

2 \ İCr<sup>4</sup> N/m<sup>2</sup>lik basınç oluşturan ses, duyma eşiği olarak adlandırılmakta ve sıfır (0) dB(A) olarak kabul edilmektedir (TS 187,1973). Kulağın duyacağı en yüksek sesin basıncı ise  $2 \times 10^4 N/m^2$  (130 dB(A))'dır. Bu basınçtaki ses, kulakta ağrı yapar ve ağrı eşiği olarak kabul edilir.

### 3. GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ

Günlük yaşantımızda rastlanan gürültü seviyeleri 60-140 dB(A) arasında değişmektedir ve 95 dB(A)'nin üstündeki gürültü değerlerinin insana zarar verdiği kabul edilir. Çizelge-1'de çeşitli gürültü seviyeleri verilmiştir.

Çizelge 1. Gürültü Seviyeleri Örnekleri (İncir, 1980)

Ses Çeşidi	Şiddet (dB(A))
- Duyma eşiği	0
- Yaprak hışırtısı	10
- Sayfa hışırtısı	20
- Saat tıktaki (90 cm uzaklık)	30
- Düşük sesle konuşma	40
- Normal sesle konuşma	50
- Radyo sesi	60
- Bağırarak konuşma	70
- Hızla kapı kapanması	80
-Daktilografi odası	90
- Otomatik torna	100
- Basıncılı havalı perçin tabancası	110
- Pnömatik tabanca	120
- Tüfek sesi (ağrı eşiği)	130

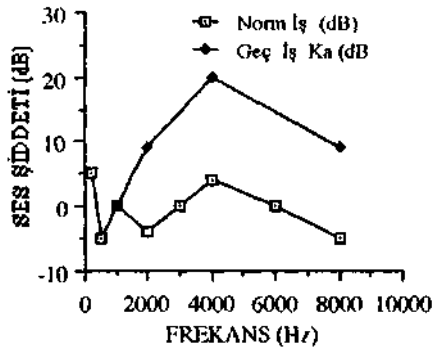
Ayrıca Çizelge 2'de ise maden işletmelerindeki ekipmanların gürültü seviyeleri görülmektedir.

Çizelge 2. Maden Ocaklarındaki Ekipmanlara Ait Gürültü Seviyeleri (Massassi ve ark., 1997)

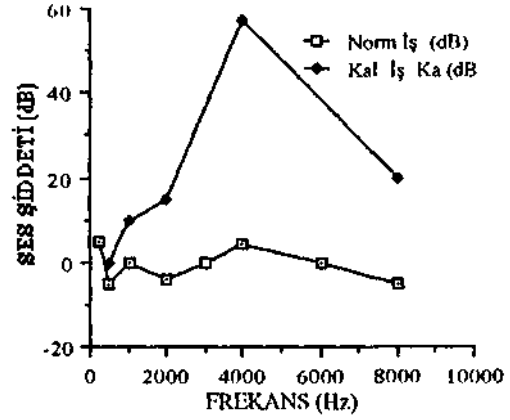
iş Çeşidi	Şiddet (dB(A))
- Uzun ayakta üretim, delik delme, zincirli konveyör ile kömür nakli	87-95
- Cevher nakledilen kuyubaşı	90-98
- Kompresör	90-100
- Jeneratör istasyonları	94-95
-Ayrırma elekleri	95-100
- Kör kuyular, cevher transfer noktası	96-98
- Kafes vagon giriş-çıkışı, skipler	98-100
- Pnömatik ekipmanla galeri ilerlemesi	105-112
- Emici ana radyal vantilatör	100-120

#### 4. GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Gürültünün insan sağlığına vermiş olduğu /ararların başında sağırılık gelmektedir. Sağırılık ise geçici ve kalıcı olarak ikiye ayrılabilir. Kalıcı sağırılık, gürültülü ortamdan uzaklaştırılmasına rağmen bir insanın duymasında herhangi bir iyileşme oluşmuyorsa, o insanda meydana gelmiş olan arazdır. İnsanda ilk sağırılık belirtileri 4 kHz'de görülmeye başlanır (Sharland, 1972). Bunun başlıca nedeni, dış kulağın ve kulak kanalının 2000-4000 Hz arasında rezonansa geçerek ses basınç düzeyini 20 dB(A) arttırmasıdır. Bu durum eğer bir kaç saat sürerse insanda geçici işitme kaybı meydana gelir (Şekil-1). Eğer gürültülü ortamda bulunma süresi yıllar boyu olursa, insandaki geçici işitme kaybı kalıcı işitme kaybına dönüşür (Şekil-2).



Şekil 1. Geçici İşitme Kaybına Bir Örnek  
(Sharland, 1972) •



Şekil 2. Kalıcı İşitme Kaybına Bir Örnek  
(Sharland, 1972)

Çizelge 3'de ise gürültü nedeniyle işitme kaybındaki tahmini risk verilmiştir.

Çizelge 3. Gürültünün Neden Olduğu Tahmini İşitme Kaybı Riski  
(Leahy ve Mavson, 1985)

Sekiz saatlik süre içindeki ortalama ses şiddeti dB (A)	Her 100 kişi içinden 50 dB(A)'lik kayıptan payını alan insan sayısı	
	Hayat boyu gürültüye maruz kalma	10 yıllık gürültüye maruz kalma
100	32	17
90	11	5
80	3	1

İşitme zararları genellikle gürültünün şiddetine, gürültünün sürekli/kesikli olmasına, yaşa, gürültülü ortamda geçirilen toplam zamana, gürültüye olan duyarlılığa ve vücuttaki fizyolojik arazlara bağlı olmak üzere Uç safhaya ayrılabilir.

I. safha: yüksek frekans nedeniyle işitme yetersizliği başlar, ancak rahatsızlık tamamen geçebilir,

II . safha: gürültülü ortamda 2-20 yıl arasında çalışan insanlarda oluşur. Bu durumda, insan işitme rahatsızlığının farkında değildir ancak 2-3 metre yakınındaki fısıltıları duyamaz,

III . safha: işitme yetersizliğinin farkına varılmıştır, bu safhada insan çok yakınındaki yüksek sesleri duyabilmektedir.

Ayrıca gürültüye maruz kalan insanlarda fizyolojik etkilerin yanısıra psikolojik etkiler de görülmektedir. Nörofizyolojik incelemeler sonucunda, gürültülü yerlerde bulunan insanlarda yüksek düzeyde sıkıntı ve gerilim duygusu tesbit edilmiş olup, bu durum iş yerlerinde çalışma verimini düşüren parametrelerin başında gelmektedir.

## **5. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ YAPILAN KÖMÜR OCAĞI**

Nisan ve Haziran 1997 ayları arasında gürültü ölçümlerinin alındığı ocak, Garp Linyitleri İşletmesi Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Ömerler Yeraltı Ocağı'dır.

İşletme yöntemi olarak geri dönümlü ve arkadan blok göçermeli uzan ayak yöntemi uygulanmaktadır. Ortalama kömür kalınlığı'nın 7 m. olduğu yerlerde 1.80-2.00 m. yükseklikle tavan ayaklar oluşturulmakta, bunların izdüşümünde ve taban taşını takiben yine 1.80-2.00 m. yükseklikte taban ayaklar sürülmektedir. Ayak uzunlukları genellikle 50-80 m. olacak şekilde teşkil edilmektedir. Üretim öncelikle tavan ayaklardan başlamakta, ancak tavan ayaklar 15-20 m. ilerledikten sonra taban ayaklarda üretim çalışmaları başlamaktadır.

Nakliyat sistemi olarak, Ömerler Yeraltı Ocağı'nda çift zincirli konveyörler (ayak ve pano nakliyat galerilerinde) ve 36 ile 42 inç'lik bandlı konveyörler kullanılmaktadır. Havalandırma ise emici sistem ile sağlanmaktadır.

## **6. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ**

### **6.1. Gürültü Ölçüm Cihazı (TES-1350)**

Değişik ortamlarda sağlık ve kalite kontrol tesbitleri için geliştirilmiş TES-1350 gürültü ölçüm cihazı, Ömerler Yeraltı Ocağı'nda gürültü seviyesi tesbit için çeşitli istasyonlarda kullanılmıştır. Bu cihaz TS 2711 (1977)'de belirtilen prensipler ile uyum içindedir.

#### **6.1.1. Teknik Özellikleri**

- Ekran : LCD ekran,
- Ölçüm aralığı : 30-135 dB(A),
- Tipik frekans aralığı : 30 Hz-12kHz,
- Hassasiyet : 94 dB  $\pm$  2 dB,
- Mikrofon : 1/2 inç elektrot kondenser mikrofon,
- Kalibrasyon : Oto-kalibrasyon,

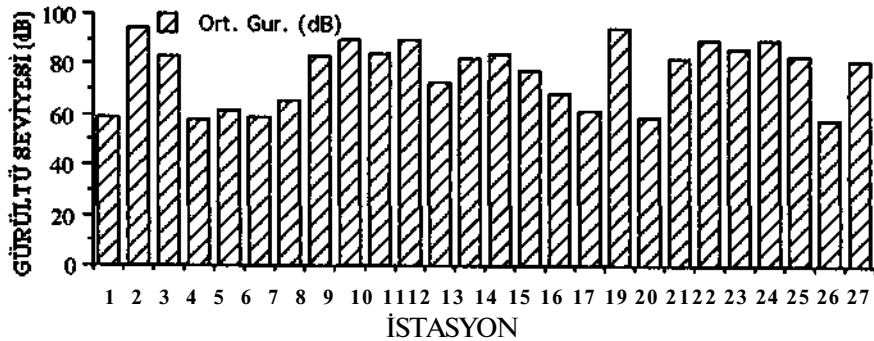
- Çalışma sıcaklığı : 0-50°C,
- Çalışma nemi : %80'den az,
- Hafıza : kaydedilen gürül til 3 dk. hafızada muhafaza ediliyor,
- Gerekli enerji : 9 volt pil,
- Pil ömrü : 100 saat.

## 6.2. Gürültü Ölçüm İstasyonları

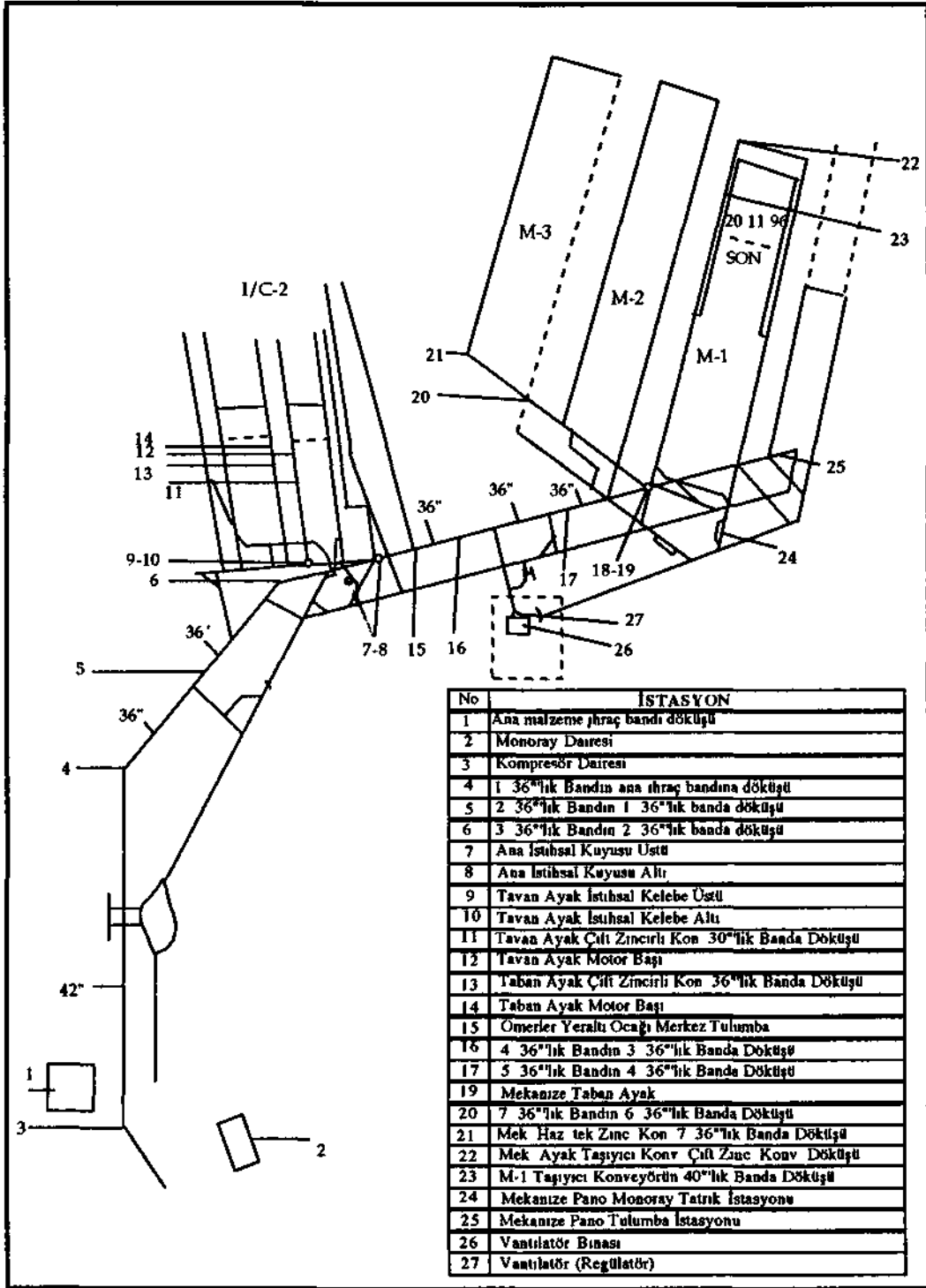
Ömerler Yeraltı Ocağı'nda girişten itibaren, gürültü seviyelerinin muhtemelen en yüksek olduğu 27 nokta, ölçüm istasyonu olarak tesbit edilmiş ve ölçümler bu noktalarda aralıklarla 10.04.1997 ile 12.06.1997 tarihleri arasında alınmıştır. Her ölçüm istasyonunda sadece birer adet ekipman çalışmakta olup, gürültü ölçümleri ekipmanlardan 0.5 - 1 m uzaklıktan alınmıştır. Şekil-3'de Ömerler Yeraltı Ocağı ve ölçüm istasyonları ölçeksiz olarak görülmektedir.

## 6.3. Ölçüm İstasyonlarından Alınan Gürültü Ölçümleri

10.04.1997 ve 12.06.1997 tarihleri arasında çeşitli vardiyalarda belirtilen ölçüm istasyonlarından alınan gürültü ölçüm değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Mekanize tavan ayak söz konusu tarihler arasında kapatıldığı için 18 no'lu ölçüm istasyonundan ölçüm değerleri alınamamıştır.



Şekil 4. İstasyonlara Ait Ortalama Gürültü Değerleri



Şekil 3 Ömerler Yeraltı Ocağı ve Ölçümlü İstasyonları

Çizelge 4 Ömerler Yeraltı Ocağı Gurultu Seviye Ölçümleri

NO	İSTASYON YERİ	dB(A)/İşçi Sayısı											Onalama (dB(A))	CÜelolmı; Onalama (d>A»	Sıralama
		Tan h Vardiya.	100497	110497	120597	200597	220597	28 05 97	290597	300597	02 06 97	06 06 97			
1	Kompresör Dairesi	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	59	59	13
2	Vlonoray Dairesi	94/2	93/2	94/2	92/2	94/2	94/2	96/1	97/2	98/1	93/1	94/1	94	94	1
3	Ana Malzeme İhraç Bandı Döküşü	84/2	86/2	82/2	84/2	87/1	86/1	62/1	87/1	60/1	67/2	63/1	74	83	5
4	1 36"lık Bandın Ana İhraç Bandına Döküşü	57/1	61/1	64/1	62/1	61/1	58/1	54/1	57/1	54/1	56/1	57/1	58	58	14
5	2 36"lık Bandın 1 36"lık Banda Döküşü	58/1	62/1	70/1	63/1	56/1	61/1	61/1	61/1	61/1	68/1	65/1	62	62	12
6	3 36"lık Bandın 2 36"lık Banda Döküşü	59/1	57/1	63/1	67/1	58/1	64/1	53/1	63/1	53/1	57/1	53/1	59	59	13
7	Ana İstihsal Kuyusu Üstü	63/2	62/2	53/1	59/2	57/2	57/2	73/3	67/2	73/2	74/2	76/2	65	65	11
8	Ana İstihsal Kuyusu Altı	87/2	84/2	85/2	78/2	65/2	81/2	85/3	78/2	85/3	86/3	83/3	81	83	5
9	Tavan Ayak İstihsal Kelebe Üstü	93/1	88/1	90/1	89/1	84/1	88/1	63/3	92/1	90/1	74/1	92/1	86	90	2
10	Tavan Ayak İstihsal Kelebe Alb	84/2	86/2	88/2	83/2	83/2	84/2	82/3	96/1	80/2	94/2	86/2	86	84	4
11	Tavan Ayak Çift Zincirli Kon 30"lık Banda Döküşü	88/1	92/1	90/1	94/1	88/1	91/1	75/2	94/1	91/2	81/2	93/2	89	90	2
12	Tavan Ayak Motor Başı	75/1	—	84/2	74/1	74/1	77/1	68/2	73/1	·	68/1	—	74	73	9
13	Taban Ayak Çift Zincirli Konv 36"lık Banda Döküşü	84/1	82/1	88/1	86/1	83/1	75/1	75/3	86/1	82/1	82/1	83/1	82	82	6
14	Taban Ayak Motor Başı	82/2	84/1	83/2	87/1	84/1	84/1	70/1	84/1	86/1	78/1	84/1	82	84	4
15	Ömerler Yeraltı Ocağı Merkez Tulumba	86/1	72/1	78/1	74/1	—	81/1	75/1	·	78/1	85/1	76/1	78	78	8
16	4 36"lık Band 3 36"lık Banda Döküşü	71/1	70/2	68/2	65/1	60/1	68/1	743	61/1	71/2	68/2	72/2	68	68	10
17	5 36"lık Bandın 4 36"lık Banda Döküşü	63/1	64/1	62/1	54/1	58/1	63/1	68/1	53/1	64/1	64/1	67/2	62	62	12
18	Mekanize Tavan Ayak	·	—	—	—	—	—	·	·	·	·	—	—	·	
19	Mekanize Taban Ayak			·	%	·	94	92	94	93	93	94	94	94	!
20	7 36"lık Bandın 6 36"lık Banda Döküşü	57/1	60/1	56/1	58/1	55/1	63/1	63/1	56/1	60/1	58/1	64/1	59	59	13
21	Mek Haz.TekZınc Konv 7 36"lık Banda Döküşü	84/1	80/1	86/1	79/1	·	75/1	75/1	84/1	82/1	84/1	86/1	82	82	6
22	Mek. Ayak Taşıyıcı Konv Çift Zınc Konv Döküşü	·	·	—	92/1	—	92/1	9U1	95/1	85/1	86/1	91/1	90	90	2
23	M-1 Taşıyıcı Konveyörün 40"lık Banda Döküşü	·	—	·	86/1	—	94/1	83/2	92/1	83/1	83/1	84/1	86	86	3
24	Mekanize Pano Monoray Tahnk İstasyonu	·	·	96/2	83/1	·	93/1	92/1	88/1	86/1	96/1	88/1	90	90	2
25	Mekanize Pano Tulumba İstasyonu	76,1	82/1	84	76	·	82	83/1	—	92/1	—	87/1	83	83	5
26	Vantilatör Binası	56/2	61/2	54/2	54/2	58/2	56/2	56/2	58/2	60/2	62/2	60/2	58	58	14
27	Vantilatör (Regülatör)	74	75	84	81	82	76	75	87	86	84	86	81	81	7



## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yeraltında gürültünün azaltılması, işçinin daha etkili, verimli, doğru ve güvenli olarak en az yoğunlukta çalışabilmesini sağlayan çalışma koşullarının oluşturulmasında önemli bir faktördür. Bu amaç ile bir çok ülkede yasal zorlamalara gidilmiş, yasa, yönetmelik ve tüzüklere sınırlayıcı maddeler konulmuş ve standartlar geliştirilmiştir Ülkemizde doğrudan bu amaca hizmet eden standartlar konulmamış ise de özellikle Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi, 1970 yılından bu yana iş yerlerinde gürültü düzeylerini saptayıp, değerlendirmekte, gürültülü iş yerlerinde çalışan işçilerin işitme kayıplarını ölçmekte, gerektiğinde işverenlere gürültülü işyerlerinde çalışan işçiler için kişisel koruyucular önermektedir.

Gürültü konusuyla ilgili olarak çıkarılan 1475 sayılı iş kanununu temel alan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 22. maddesi " Ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı yerlerde gürültü derecesi 80 dB(A)'i geçmeyecektir. Daha çok gürültülü çalışmayı gerektiren işlerin yapıldığı yerlerde gürültü derecesi 95 dB(A) olabilir, ancak bu durumlarda işçilere, başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun gereçler verilecektir." ibaresini içermektedir. Ayrıca 11 Aralık 1986 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Gürültü Kontrol Yönetmeliği" çeşitli gürültü seviyesine maruz bırakılacak süreyi sınırlamış ve 80 dB(A) için 7.5 saat/gün, 90 dB(A) için 4 saat/gün ve 95 dB(A) için ise maksimum 2 saat/gün değerlerini sınır değerler olarak vermiştir.

Bu yönetmelik gözönüne alındığında, özellikle Ömerler Yeraltı Ocağı'nda seçilen 27 gürültü tesbit istasyonu içinde sadece 11'nin 80 dB(A)'in altında bir gürültü seviyesine sahip olması, işyeri genelinde 8 saatlik vardiya boyunca çalışılabilmesi için bir takım tedbirlerin alınması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Aksi takdirde işçilerin pek çoğu 1/4 veya 1/2 vardiyadan sonra işyerlerini terketmek zorunda kalacaklardır. Alınacak tedbirler iki grup altında toplanabilir:

### a - Teknik Önlemler

- Daha az gürültülü çalışan ekipman seçimi (bir makinadaki metal aksamların mümkünse kauçuk veya plastik ile değiştirilmesi gibi),
- Gürültünün kaynaktan azaltılması (düzenli yağlama, aşınan parçaların değiştirilmesi gibi),
- Gürültü iletiminin azaltılması (izolasyon malzemeleri ile gürültü kaynağının iletiminin azaltılması gibi) ve
- Gürültülü makinaların çevrilmesi (makinaların paravan ve bölmelerle çevrilmesi gibi).
- Çalışan işçilerin gün boyu maruziyetlerinin hesaplanması ve 90 dB(A)'yı geçen gürültü seviyelerinde frekans analizi yapılması.

## b - Ferdi Korunma İçin Alınacak Önlemler

- Gürültülü işyerlerinde çalışacak işçilerin ilk işe girişlerinde işitme yetenekleri kontrol edilmelidir,
- Çalışan işçilerin işitme yetenekleri odyometreler ile belirli aralıklarla tesbit edilmelidir ve belirli arazlar görülenlere iş yeri değişikliği yaptırılmalıdır,
- Kulak tıkaçları kullanımıyla, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyesi 8-30 dB(A) daha azaltılabilir,
- Kulak manşonları ise yaklaşık olarak 25-40 dB(A) gürültü yalıtımı sağlamaktadır ve
- Hem kulak tıkaçları hem de kulak manşonlarının aynı anda kullanımı ile 50 dB(A)'i geçmeyecek ses izolasyonu sağlanabilir.

Çok basit ve ucuz yollar ile temin edilebilecek kulak tıkaçları ve manşonların işçilere kullanılmasının özendirilmesi, özellikle 94 dB(A)'ı geçmeyen gürültü seviyeleri ile Ömerler Yeraltı Ocağı'ndadaha gürültüsüz çalışma ortamı sağlayacaktır.

## **8. TEŞEKKÜR**

Bu bildirin hazırlanması için gerekli verilerin temin edilmesine müsaade eden, Garp Linyitleri İşletmesi Bölge Müdürü Sayın Kemal Pembe'ye teşekkür ederiz..

## **9. KAYNAKLAR**

**Çakar, Y.** (1988), *İşyerlerinde Gürültü, Titreşim ve Işınların İman Sağlığına Zararlarıve Korunma*, Mühendis ve Makina Dergisi, Cilt 29, Sayı 336, Ocak, sl-2.

**Elbistanhoğlu, B.** (1988), *Gürültü Etkileri ve Alınması Gereken Önlemler*, Mühendis ve Makina Dergisi, Cilt 29, Sayı 346, Kasım, s33-36.

**Eltutmaz, M.** (1990), *İşyerlerinde Gürültü ve Titreşim İzolasyonu*, Y.Ü., Makina Müh. Böl., Yılıçi Projesi (1), s35.

**İncir, G.** (1980), *Ergonomi*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No. 240, Ankara, s22-24.

**Leahy, J.C. and Mawson, B.** (1985), *Control of Noise in UK Coal Mines*, Safety in Mines Research, Edited by A.R. Green, s413-419.

**Massassi, G., Hennies, W.T. and Eston, S.M.** (1997), *Noise Associated with Mining Excavation Equipment*, Mine Planning and Equipment Selection, Balkema, s897-901.

**Sharland, I.** (1972), *Woods Practical Guide to Noise Control*, Woods of Colchester Ltd., Mayıs, s22-24.

**TES-1350 Cihazı Kullanma Klavtuzu**

**TS 187**, (1973), *Ses veya Gürültünün Fiziksel ve Öznel Yeğinliğinin İfadesi*, TS, Aral., sl-2.

**TS2711**, (1977), *Ses Düzeyi Ölçü Cihazları İçin Genel Prensipler*, TS, Nisan, sl-10.