

YERALTI MADEN İŞLETMELERİNDEKİ MESLEK GRUPLARININ GÜRÜLTÜ MARUZİYETİNİN BELİRLENMESİ

Şahin YUVKA^{1*}, Önder UYSAL², Serkan DOLĞUN³

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0002-3219-2321>

² Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0002-3640-3341>

³ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya, ORCID No : <https://orcid.org/0000-0001-8129-7990>

Anahtar Kelimeler	Öz
Kişisel Gürültü Maruziyeti, Maden Meslek Grupları, Madencilikte Gürültü, Yeraltı Madenciliği	Madencilik dünyanın ve ülkemizin önemli iş kollarından birisidir. Madencilik faaliyetleri esnasında çeşitli fiziksel risk etmenleri ortaya çıkmaktadır. Bu fiziksel risk etmenlerinin başında da gürültü gelmektedir. Teknolojinin gelişimine bağlı olarak günümüzde yeraltı madenciliğinde mekanizasyona geçiş süreçleri hızlanmış ve bu durum da çalışan personelin yüksek gürültü düzeyleri ile karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Gürültü insan üzerinde fizyolojik ve psikolojik birçok etki oluşturmaktadır. Bunların başında da bir meslek hastalığı olan işitme kayıpları gelmektedir. Bu çalışmada, yeraltı kömür madenciliğinde farklı meslek gruplarının iş tanımları yapılmış ve bu meslek gruplarında çalışan personelin maruz kaldığı gürültü düzeyleri belirlenmiştir. Yapılan gürültü ölçümleri gürültü yönetmeliği kapsamında değerlendirilerek gürültüye karşı alınabilecek önlem ve tedbirler açıklanmıştır.

DETERMINATION OF NOISE EXPOSURE OF OCCUPATIONAL GROUPS IN UNDERGROUND MINING ENTERPRISES

Keywords	Abstract
Personal Noise Exposure, Mining occupational groups, Noise in Mining, Underground Mining.	Mining is one of the important business lines in the world and in our country. Various physical risk factors arise during mining activities. One of these physical risk factors is noise. Depending on the development of technology, the processes of transition to mechanization in underground mining have accelerated and this has caused the working personnel to be faced with high noise levels. Noise has many physiological and psychological effects on people. One of these is hearing loss, which is an occupational disease. In this study, job descriptions of different occupational groups in underground coal mining were made and the noise levels that the personnel working in these occupational groups were exposed to were determined. The noise measurements made were evaluated within the scope of the noise regulation and the precautions and measures that could be taken against noise were explained.

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi

Kabul Tarihi

: 09.05.2023

: 30.05.2023

Research Article

Submission Date

Accepted Date

: 09.05.2023

: 30.05.2023

* Sorumlu yazar: sahin.yuvka@dpu.edu.tr
<https://doi.org/10.31796/ogummf.1294497>

1. Giriş

Çevrede ve çalışma ortamında işin yapılması esnasında çeşitli nedenlerden dolayı oluşan ve insan sağlığında olumsuz etkiler oluşturabilecek koşullardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalara "İş Sağlığı ve Güvenliği" denilmektedir. Çalışma ortamlarında psikolojik, biyolojik, ergonomik, kimyasal ve fiziksel olarak sağlığı etkileyebilecek çeşitli risk etkenleri bulunmaktadır. Bu fiziksel etkenlerden biri de gürültüdür (Doğan ve Çataltepe, 2018). Teknoloji ve

endüstrinin gelişimi ile doğru orantılı olarak üretilen makine ve teçhizatların gürültü seviyesi azaltılmaya çalışılsa da gürültülü çalışması zaman zaman kaçınılmaz olmaktadır. Gürültü, denetlemesi ve kontrolü zor, ileriye dönük etki ve zarar verme potansiyeli fazla olan bir çevre kirliliği olarak ortaya çıkmaktadır. Gürültünün zararları yaşanmış ve bilimsel olarak saptanmıştır. Gürültünün rahatsız edici etkisi çalışanları, iş yerlerini dolayısıyla da iş sağlığı ve güvenliği birimlerini daha çok meşgul etmeye başlamıştır (Ediz, Beyhan, Akçakoca ve



Bu eser, Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) hükümlerine göre açık erişimli bir makaledir.

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Sarı, 2002). Maden işletmelerinde son yıllarda mekanize yöntemlerin uygulanmasının artışıyla birlikte gürültü problemi de artarak karşımıza çıkan sorun olmaktadır.

Yeraltı madencilğinde hazırlık ve üretim aşamalarında galeri açma ve kesici-yükleyici makineler gibi mekanize kazı araçları, personel, cevher veya çeşitli makine parçalarının taşınmasında kullanılan kulikar-monoray sistemleri, zincirli oluklar, telesiyej ve vinç sistemleri gibi makineler bu ocakların vazgeçilmez elemanlarıdır (Erol ve Su, 2015). Yeraltı maden ocaklarında kullanılan kesici-yükleyiciler, galeri açma makineleri, martopiferatörler, delik delme makineleri, sondaj makineleri, zincirli oluklar, bant konveyörler, tulumbar, elektrikli ve havalı vantilatörler, halatlı ve dizel lokomotifler (kulikar ve monoray sistemleri), kırıcılar (çeneli, çekicli), vinç sistemleri, hidrolik pompa istasyonları, havalı pompa ve manevra sistemleri, elektrikli dalgıç pompalar gibi ekipmanların her biri ayrı ayrı gürültü kaynakları olarak değerlendirilir.

2. Bilimsel Yazın Taraması

Akbay, Altındağ ve Şengün (2019) yaptıkları çalışmada, Antalya-Kemer'de açılan Altan Ayağ Tüneli inşaatında farklı kaya birimlerinde ve farklı faaliyetler sonucunda oluşan gürültü düzeylerini belirlemiş, yasal mevzuata göre değerlendirme yaparak, gürültüye karşı alınabilecek önlemleri sıralamışlardır. Çetin (2000) yaptığı çalışmada, Orta Anadolu Linyitleri İşletmeleri yeraltı ocağında çalışma birimlerine göre gürültü değerlerini saptanmış ve çalışanların odyogramlarını inceleyerek risk grupları oluşturmuştur. Ediz, ve diğ., (2002) yaptıkları çalışmada, Seyitömer Linyitleri İşletmesi, Eti Gümüş A.Ş. ve Garp Linyitleri İşletmelerinde gürültü ölçümlerini ele alarak madencilikteki gürültü sorunu ve oluşan problemleri ortaya çıkarmışlardır. Erdem, Duran, Doğan ve Yüksel (2017) yaptıkları çalışmada, Sivas ve çevresinde yer alan yol şantiyesi, kum ocağı ve açık işletme olarak faaliyet gösteren kireçtaşı, demir, altın ve kömür ocaklarında farklı tip ve modelde 67 adet iş makinesi için gürültü ölçümleri yaparak çalışanlar üzerinde oluşan gürültü maruziyetlerini belirlemeye çalışmışlardır. Erol ve Su, (2015) yaptıkları çalışmada mekanize yeraltı maden işletmesinde çalışan maden makinelerinin gürültü seviyelerini ölçmüşlerdir. En düşük, en yüksek, ortalama ve eşdeğer gürültü seviyelerini belirleyerek işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyesini hesaplamışlardır. Elde ettikleri sonuçları gürültü yönetmeliğine göre değerlendirmişlerdir. Harper ve O'Brien (2006), yaptıkları çalışma ile yeraltı çalışma ortamında tek başına ve kombine halinde kullanılan makinelerdeki çalışanların maruz kaldığı gürültü maruziyetleri belirlenmeye çalışılmış ve ses basınç seviyelerinin tahmini için bir model sunulmuştur. Onder ve Onder (2017) yaptıkları çalışmada maden işletmelerinden kaynaklanan eşdeğer

gürültü seviyelerinin değerlendirilmesi amacıyla 2004-2007 yılları arasında lavvar, açık ve yeraltı ocaklarını içeren üç maden alanında gürültü ölçüm örneklerini toplamışlardır. Gürültü ölçüm çalışmalarından elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi ve tukey çoklu karşılaştırma prosedürü kullanılarak değerlendirilmiştir. Şahin (2003) yaptığı çalışmada, gürültü seviyesinin çalışanlar açısından zararlı olduğu tespit edilen bir işyerinde gürültü kontrol yöntemleri kullanılarak gürültü seviyesi azaltılmaya çalışmış ve bu yöntemlerin etkinliklerini araştırmıştır. Şensöğüt (2007) yaptığı çalışmada, madenlerde karşılaşılan gürültü kaynakları ve gürültü seviyeleri, gürültünün çalışanlar üzerine etkileri ve bu etkileri azaltmak için yapılması gerekenleri sunmuştur. Şensöğüt ve Çınar (2006a) yaptıkları çalışmada gürültüden arındırılmış 10000 m²'lik açık alanda 121 ölçüm istasyonunda tek ve çift kaynakları ile 7 farklı oktav bandının merkezi frekansları kullanmışlardır. Çalışmada meteorolojik parametreler ve dalga yansıması dikkate alınmış ve SPSS programı kullanılarak denklem elde edilmiştir. Şensöğüt ve Çınar (2006b), çalışmalarında Garp Linyitleri İşletmeleri Tunçbilek Açık Ocak İşletmesinde 312 ölçüm istasyonu kurularak gürültü kayıtları yapmışlardır. Ölçüm istasyonlarının şevlere, ocak yollarına ve gürültü kaynaklarına olan uzaklıkları çıkartılarak, atmosferik şartlarla birlikte değerlendirilip oluşacak gürültü seviyeleri modellenmiştir.

Bu çalışmada, yeraltı kömür madencilğinde farklı meslek gruplarının iş tanımları yapılarak, bu meslek gruplarında çalışan personelin maruz kaldığı gürültü düzeyleri belirlenmiştir. Ölçüm sonuçları değerlendirilerek gürültüye karşı alınabilecek önlemler verilmiştir.

3. Yöntem

Bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyularak Kütahya Bölgesinde bulunan yeraltı maden işletmelerinde farklı meslek gruplarında çalışanların kişisel gürültü maruziyet ölçümleri yapılmıştır. Gürültü ölçümleri TS EN ISO 9612-2009 "Akustik-Mesleki Gürültü Maruziyetinin Belirlenmesi-Mühendislik Metodu" ile "TS ISO 1999 Akustik-Gürültüye bağlı işitme kaybının tahmini" standartlarına uygun olarak Casella markasına ait dBadge2 donanımlı dozimetre aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Casella dBadge2 gürültü dozimetresi kişisel gürültü maruziyetini ölçen antigruzi özellikli bir cihazdır. Cihaz, uluslararası standartlar kapsamında entegre-ortalama ses seviyesi ve kişisel maruziyet ölçer olarak çalışabilmektedir. Casella dBadge2 kişisel gürültü dozimetresi Şekil 1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Casella Dbadge2 Kişisel Gürültü Dozimetresi (Casella dBadge2, 2021)

3.1. Yeraltı Meslek Grupları

Bir yeraltı kömür ocağında işin aksamadan, duraksamadan ve karmaşa ortamı olmadan yapılabilmesi için çalışanların yapacakları işleri bilmeleri adına değişik meslek grupları belirlenmiştir. Aynı zamanda bu şekilde meslek gruplarına göre çalışmanın olması, çalışanların yaptıkları işi benimsemesi ve kendi alanlarında uzmanlaşmasına neden olmaktadır. Ölçüm yapılan yeraltı ocaklarında ve yeraltı ocaklarına bağlı olarak yer üstü çalışanlarının meslek gruplarına göre görevleri ve iş tanımları şu şekilde yapılabilir (Dolgun, 2021):

Maden teknikeri (ayak, ihzarat, nakliyat, iş sağlığı ve güvenliği, kontrol): İş yerinin iş programındaki belirtilen hedeflere ulaşabilmesi için eldeki iş gücü, makine, malzeme ve teçhizat gibi kaynaklar ile belirli çalışma metotları arasında organizasyonu sağlamak ve verilen tertip içerisinde gerekli kontrol ve denetiminin yapıp aksaklıkların giderilerek programlanan üretim veya buna bağlı bütün işlerin emniyetli bir şekilde yerine getirilmesi işleridir.

Elektrik teknikeri: Konusu ile ilgili programlarda bir grup faaliyetin uygun bir biçimde yerine getirilmesi için mevcut bulunan iş gücü, makine, teçhizat vs. kaynakların planlanması, tahsisi, kullanımının denetlenmesi ve uygulamadaki aksamaların saptanıp düzeltilmesi için gerekli işlerin tümüdür.

Makine teknikeri: Yeraltında çalışan tüm mekanik tesislerin çalışmasını sağlamak, montaj, demontaj, periyodik bakımını yaptırmak, ünitelerin aksamadan çalışmasını temin için gerekli yedek parça stoku bulundurmaktır. Her tesiste gerekli emniyet tedbirlerini aldırarak, acil durumlarda üretimin akışının aksamaması için teknik ve idari her türlü tedbiri almak veya aldırarak ve bu durumu hemen ilgili iş amirlerine haber vermek. İmalat atölyesi ve diğer servislerle iletişime geçerek imal edilmiş malzemelerin gelmesini, tamire gidecek ya da tamirden gelen malzemenin takip ve kontrolünün yapılması işleridir.

Harita teknikeri: Servis amirinden aldığı talimat doğrultusunda yeraltı ve yerüstü maden işletmelerinin topoğrafik etütlerini, işletme haritalarını ve topoğrafik

haritalarının yapılması, nirengi noktalarını saptayarak ve koordinatlarının hesaplanması, her türlü röle ve aplikasyon işlerini çıkarılmasıdır.

Ajüstör postabaşı: İş amirinin vermiş olduğu tertip gereği gerekli basınçlı hava, havalandırma, su atımı gibi işlerle ilgili boru ve vantüp şebekelerinin döşenmesi, makine ve teçhizatın kurulması şebeke bağlantılarının yapılması nakliyat ünitelerinin demontaj ve montaj işlerinin yapılması, şebeke kaçaklarının giderilmesi işlerinin mevcut emniyet yönetmelik ve talimatlarına uygun olarak yapılmasıdır.

Elektrik postabaşı: Elektrik faaliyetlerinin, mevcut talimat ve yönetmeliklere, çalışma şartlarına, emniyet kurallarına uygun olarak zamanında yapılması, personelin sevk ve idaresi için gerekli tedbirlerin alınması ve yapılması işidir.

Tamir bakım postabaşı: Yeraltında kurulu tüm mekanik tesislerin kendi vardiyası içinde teknik ve ekonomik yönden uygun biçimde çalışmasını ve bakımını sağlamak, ünitelerin çalışmasında bir aksaklığa meydan vermemek için yeterli yedek malzeme stoku bulundurmaktır, tesisleri arızasız çalışır durumda bir sonraki vardiyaya teslim etmektir.

Ajüstör usta: Basınçlı hava, tali havalandırma su atımı gibi işlerle ilgili boru ve vantüp döşenmesi, makine ve teçhizatın kurulması, şebeke bağlantılarının yapılması, mevcut şebeke kaçaklarının giderilmesi, hazırlık aşamasındaki zincirli konveyörlerin montaj ve demontaj işlemleri, teçhizatın doğabilecek arızaların giderilmesi işleridir.

Elektrik usta: İş amirinin vereceği talimata göre mevcut mevzuat dahilinde elektrik sistemlerinin ve elektrik ile çalışan her türlü motorların bakım, tamir, montaj ve demontaj (hat işleri dahil) ile arızaların giderilmesi işlerinin tümüdür.

Tamir bakım usta: Yeraltında çalışan tüm mekanik ünitelerin teknik ve ekonomik yönden en emniyetli şekilde çalışmasını sağlamak, arıza ve üretim akışının durmasına meydan vermeden uygun zamanlarda müdahale ederek kural ve talimatlara uygun olarak bakımlarının yapılması işidir.

Elektronik usta: Mevcut mevzuat dahilinde elektrik ve elektronik sistemlerinin ve elektrik ile çalışan her türlü motorların bakım, tamir, montaj ve demontaj (hat işleri dahil) ve arızaların giderilmesi işlerinin tümüdür.

Şilt sürücü (Tahkimatçı): Emniyet kurallarına uygun olarak yürüyen tahkimatları çalıştırmak, çalıştırmadan önce ve sonra gerekli kontrolleri yapmak, emniyetli bir çalışma ortamı sağlanması işleridir.

Kesici makine operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü): Emniyet kurallarına uygun olarak kesici makineyi çalıştırmak, çalıştırmadan önce ve iş bitiminden sonra gerekli kontrolleri ve bakımını yapmak, emniyetli bir

çalışma ortamı sağlayarak hedeflenen programda hem iş hem makine randımanı göz önünde bulundurarak aynada kömür kazısı yapma işleridir.

Kazı usta: Amirinden almış olduğu tertip gereği bulunduğu ayaktaki gerek görülen yerlerde ilerleme, tamirat, tahkimat, emniyete alma işlerini yaparak üretimin aksamamasını ve emniyetli bir çalışma ortamı oluşmasını sağlamak, hidrolik, çelik veya ağaç direklerin vurulması alınması-sökülmesi gibi işlerin yapılmasıdır.

Kazı ihzarat usta: Amirinden almış olduğu tertip gereği bulunduğu bacanın ilerleme-tamir işlerini aksamadan yürütmesini sağlamak, bacadaki her türlü havalandırma, su tahliyesi, nakliyat işlerini yürütmek, aksayan yönlerini ihzarat nezaretçisine derhal bildirmek, bacadaki malzeme akışını kontrol etmek, lağım sırasında ve ilerlemelerde emniyet kurallarına uygun olarak yapılması işleridir.

Kazı yedek: Ustasının talimatları doğrultusunda hareket etmek, kullanılan teçhizatları korumak, çalışır vaziyette tutmak, ihtiyaç duyulan alet, ekipman ve teçhizatı taşımak, verilen işin emniyet kurallarına göre hareket edilerek yapılması işidir.

Kazı ihzarat yedek: İhzarat ustasının emir ve talimatları doğrultusunda hareket etmek, kullanılan teçhizatları korumak, çalışır vaziyette tutmak, kullanılacak malzemeleri taşımak, her türlü işi emniyet kurallarına göre yapılmasıdır.

Kazı işçi: Kazı, tahkimat, söküm ve arkadan kömür alma işlerinin yürütümü, nakliye ünitelerinin rahat çalışması için temizliğinin yapılması ve bu işler için gerekli malzemelerin taşınması ile çalışacağı yerdeki eksik ve bozuk tahkimatların yapılması işidir.

Kazı ihzarat işçi: Hazırlık işlerinde iş amirinin vermiş olduğu tertip gereği kazı, tahkimat, tamirat, nakliye ünitelerinin rahat çalışması için temizliğinin yapılması ve bu işler için gerekli malzemelerin taşınması ile çalışacağı yerde usta-yedek olup olmaması durumuna göre eksik ve bozuk tahkimatların yapılması işidir.

Düz işçi: Üretim ya da hazırlık birimlerinde kazı, tahkimat, tamirat işlerinin öncesi veya sonrasında gerekli olan temizliğin yapılması ve nakliye ünitelerinin rahat çalışması için gerekli olan temizliğinin yapılmasıdır.

Tamirci-taramacı usta: Ocağın her yerinde her türlü tamir, tarama, temizlik, göçük açma, baskıya mukavemet sağlama, bağ değiştirme işlerinin yapılması işidir.

Delikçi usta: Ayaklarda ve bacalarda, aynada veya arkada kazının rahat bir şekilde yapılması için gerekli olan patlama deliklerinin açılması işidir.

Ateşleyici (Barutçu): Ateşleme manyetolarını, patlayıcı maddeleri, kapsülleri depolardan almak, taşımak, iş

yerlerinde korumak ve kullanmak, kullanılmayanları iade etmek ve kayıtlarını tutmak işleridir.

Kaynakçı usta (yeraltı): Yeraltında imalat, tamir, montaj, demontaj işlerinde ihtiyaç olabilecek her türlü elektrik ve oksijen kaynağının ve oksijen ile kesim yapılması işleridir.

Hidrolik pompacı-hortumcu: Yeraltındaki işleri aksatmayacak şekilde hidrolik pompanın çalıştırılması ve hortumların bakım ve tamirat işleridir.

Marangoz usta: Desandrelere merdiven çakma, baca ve kelebelerde insan ve posta yolunu ayıran tahta perdeyi yapma, havalandırma kapıları ve gerekli yerlere tahta korkuluklar yapılması işleridir.

Tesis çalıştırıcı (DAC Operatörü): Kırıcının, aktarma konveyörünün, ayak içi konveyörlerinin talimatlar doğrultusunda çalıştırılması ve çalışmalarının kontrolü, bantların çalışmasının kontrol edilmesi, görülen aksaklıkların iş amirine haber verilerek giderilmesi işleridir.

Konveyör çalıştırıcı-bakımcı: Yeraltında ve yerüstünde besleme, tüvenan, mıknaş, sist ve yükleme bantlarını çalıştırıp temizliğini yapmak, tüvenan elekleri, seperatör ve dansifiyerlerin çalışmasını kontrol etmek ve temizliğini yapmaktır.

Tulumbacı-pompacı: Ocak içerisindeki yeraltı sularının, galerilerde kanal veya boru şebekesi ile havuzlara toplanmasını sağlamak ve biriken suyu toplama noktalarından yerüstüne sevk edilmesi için her türlü donanımın temizlik, bakım ve onarımını yapma işidir.

Malzemeci-vinççi (yeraltı): Yeraltı panolarının ve hazırlık galerilerinin her türlü ağaç ve demir malzeme naklini, arızalı malzemelerin ocak dışına çıkarmak için yükleme ve boşaltılmasını; malzemelerin vinç ile nakliyatını sağlamak, vincin bakımını yapmak, arıza halinde ilgili iş amirine ve nezaretçiye haber vererek mevcut emniyet kurallarına göre yapılması işidir.

Kulikar-monoray operatörü: Dizel ya da halatlı kulikar ve monorayları kullanarak yeraltından yerüstüne veya yer üstünden yeraltına malzeme ve insan nakliyatı yapma işidir.

Düğmeci- saccı-kancacı: Kulikar-monoray operatörleri ve vinççi ile anlaşarak malzemelerin emniyetli bir şekilde kulikar-monoray ve vinçle inip çıkmasını sağlamak, sac dibi manevrasını yapmak, malzemelerin yükleme, indirme ve taşınma esnasında gerekli emniyet tedbirlerini alarak gerekli uyarı ve sinyalleri verme işidir.

Yağcı: Yeraltında çalışan mekanik ünitelerin gereken aksamalarını yağ cinsine ve miktarına göre talimatnameler doğrultusunda emniyet kurallarına göre yağlanması işidir.

Dedektörcü: Ocak havasındaki gaz oranlarının ölçülmesi ve analizinin yapılması işleridir.

Barajcı-yangıncı (Yangın Usta-Baraj usta): Yer altı ocağında yangın, su ve bekleme barajlarının yapılması, ötelenmesi ve konu ile ilgili tüm tedbirlerin alınması işidir.

Sihhiye acil tıp teknisyeni: Yeraltında kaza geçiren kişilere gerekli ilk yardımın yapılması işidir.

Tahlisiyeci: Tahlisiye cihazlarının kullanılmasının öğrenilmesi, bu cihazların günlük bakımı yapılarak her an hazır bulunma ve bu cihazlarla her türlü şartlarda çalışma yaparak gerekli kurtarma ve müdahale işlemlerinin yapılması işidir.

Tahlisiye bakım ve tamirci: Tahlisiye cihazlarının tamiri, bakımı ve kontrolü yapılarak kullanmaya hazır duruma getirilmesi, cihazların periyodik muayenelerinin yapılması işidir.

Ambarcı-takımcı: Yeraltında hazırlık işlerinde, üretimde kullanılan veya mekanik malzemeleri (martopikör, martoperfaratör, mengene, söküm ve dikim anahtarları, kürek, kazma, caraskal, çeşitli mekanik anahtarlar, sivriç, cıvata, somun, çivi, manşon gibi her türlü bağlantı ve sızdırmazlık elemanları) muhafaza, temin ve takip etmek. Arızalı malzemeleri ayırmak, tamirini yapmak tamiri mümkün olmayanların yerine sağlam malzemelerin gelmesini sağlamak işleridir.

Malzemeci (yerüstü, harici karo): Yerüstünde her türlü ağaç ve demir malzeme naklini, yükleme ve boşaltma işi, servislerin ihtiyaçlarına göre malzeme işlerinin yapılması işidir.

Kaynakçı (yerüstü, atölye): Yerüstünde her türlü oksiasetilen ve elektrik ark kaynağıyla ocağın yeraltında veya yerüstünde ihtiyaç duyduğu malzemelere istenilen şekilde kaynak işlemlerinin yapılması işleridir.

Vantilatörcü: Emici veya üfleyici vantilatörlerin düzenli çalışmasını sağlama işidir.

Merkezi izleme operatörü: Ocak havasını, üretimi, çalışan personelin hareketliliğini ve bilgisayar sistemine bağlı bütün tertibat ve makineleri izleme işidir.

Lamba tamir bakımcı (lambahaneci): Lambahane ile ilgili kısma ait bakım, tamir, temizlik gibi işlerin tümüdür.

Hamamcı-kazancı-kaloriferci: İşçi hamamlarının düzenli ve temiz kullanılmasını sağlama, kazan ve kaloriferler sistemlerinin çalıştırılması işleridir.

Şoför (pick-up, otobüs, kamyon, binek): Birinci kademe bakımının bizzat aracı kullanan tarafından yapılması, yürürlükteki trafik mevzuatına göre iş amirince yapılmış programlara işletme amaçlarına uygun olarak aracın sevk ve idaresinin yapılması işidir.

Yol tamir bakımcı (yol marangozu): Yeraltında insan ve malzeme nakli yapan vasıta (kulikar, monoray ve shunting) yollarının montajı, demontajı; arızalı olanların arızalarının giderilmesi veya değiştirilmesi işleridir.

Düz İşçi (Fişçi): Yeraltından tüvenan halde çıkarılan kömürün kamyonlarla naklinin yapılabilmesi için araçların seferlerine fiş verme işidir.

Ağır kamyon şoförü: İşletme sahasından kömür, sert kayaç, dekapaj malzemesi, gerektiğinde stabilize malzeme ve ihtiyaç durumuna göre diğer malzemeleri çekmek için ağır kamyonların sevk ve idare işidir. (Dolgun, 2021).

4. Bulgular

Bu çalışmada Kütahya Bölgesinde bulunan yeraltı maden işletmelerinde farklı meslek gruplarında çalışan kişiler üzerinde gürültü maruziyeti ölçümleri yapılmıştır.

4.1. Gürültü Ölçümleri

Çalışma kapsamında farklı meslek gruplarında farklı zamanlarda ikişer defa kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri yapılmıştır. İlk yapılan kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri 52 farklı meslek grubunda, ikinci ölçümler ise 44 farklı meslek grubunda gerçekleştirilmiştir. Gürültü ölçüm sonuçları 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında 28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı Resmî Gazete yayınlanan "Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'e göre değerlendirilmiştir. Gürültü ölçümleri yapılan meslek grupları için 8 saatlik ölçüm süresi sonucunda elde edilen 8 saatlik gürültü maruziyet seviyesi (LEX 8Hrs) değerleri birinci ve ikinci ölçüm için sırasıyla Tablo 1, Tablo 2'de ve karşılaştırmalı olarak da Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 1. Sekiz Saatlik Birinci Gürültü Ölçüm Sonuçları (Uysal, Yuvka, Özgür ve Dolğun, 2019)

Sıra No	Meslek Grubu (Unvan)	8 Saatlik Gürültü Maruziyet Seviyesi (LEX 8Hrs) dB(A)
1	Maden Teknikeri (Ayak)	83,9
2	Maden Teknikeri (İhzarat)	77,6
3	Maden Teknikeri (İş Sağlığı ve Güvenliği)	75,9
4	Elektrik Teknikeri	76,4
5	Makine Teknikeri	81,6
6	Harita Teknikeri	74,9
7	Ajüstör Postabaşı	76,2
8	Elektrik Postabaşı	78,1
9	Tamir-Bakım Postabaşı	87,2
10	Ajüstör Usta	84,5
11	Elektrik Usta	81,9
12	Tamir-Bakım Usta	88,1
13	Elektronik Usta	76,1
14	Şilt Sürücü (Tahkimatçı)	82,0
15	Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü)	87,6
16	Kazı Usta	81,1
17	Kazı İhzarat Usta	84,9
18	Kazı Yedek	79,5
19	Kazı İhzarat Yedek	84,0
20	Kazı İşçi	76,2
21	Kazı İhzarat İşçi	82,5
22	Düz İşçi	82,2
23	Tamirci-Taramacı Usta	90,4
24	Delikçi Usta	88,2
25	Ateşleyici (Barutçu)	87,9
26	Kaynakçı Usta (Yeraltı)	78,9
27	Hidrolik Pompacı-Hortumcu	106,1
28	Marangoz Usta	92,8
29	Tesis çalıştırıcı (DAC Operatörü)	81,1
30	Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı	87,7
31	Tulumbacı-Pompacı	76,4
32	Malzemeci-Vinççi	84,2
33	Kulikar Operatörü	83,9
34	Monoray Operatörü	89,0
35	Düğmecici-Saççı-Kancacı	82,9
36	Yağcı	76,4
37	Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu)	80,5
38	Dedektörcü	76,3
39	Barajcı-Yangıncı (Yangın Usta-Baraj usta)	66,8
40	Sihhiye-Acil Tıp Teknisyeni	79,4
41	Tahlisiyeci	73,5
42	Tahlisiye Bakım ve Tamirci	70,3
43	Ambarcı-Takımcı	79,9
44	Malzemeci-Vinççi (Yer Üstü, Harici Karo)	84,3
45	Kaynakçı Usta (Yer Üstü, Atölye)	78,8
46	Düz İşçi (Fişçi)	71,0
47	Vantilatörcü	68,7
48	Merkezi İzleme Operatörü	72,7
49	Lamba Tamir Bakımcı (Lambahaneci)	71,4
50	Hamamcı-Kazançı-Kaloriferci	73,9
51	Şoför (Pick-Up, Otobüs, Kamyon, Binek)	74,3
52	Ağır Kamyon Şoförü	77,9

Ülkemizde yayımlanan “Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik” kapsamında üç farklı maruziyet değeri söz konusudur. Yönetmeliğe göre en düşük maruziyet eylem değeri 80

dB(A), en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dB(A) ve maruziyet sınır değeri 87 dB(A) olarak belirlenmiştir. Eğer yönetmelik gereği 8 saatlik gürültü ölçümleri 80 dB(A)’dan düşük ise herhangi bir kulak koruyucu

donanım kullanılmasına gerek yoktur. Ölçüm değerleri 80 dB(A) ve üzerinde ise işveren işyerinde kulak koruyucu donanım bulundurmaya zorundadır. 85 dB(A) ve üzerinde ise, çalışanlar işveren tarafında verilen kulak koruyucu donanımı kullanmak zorundadır.

Bu kapsamda değerlendirildiğinde 1. ölçüm sonuçlarına göre gürültü maruziyeti 80 dB(A)'dan düşük olan ve herhangi bir kulak koruyucu donanım kullanması gerekmeyen meslek grupları; Maden Teknikeri (İş Sağlığı ve Güvenliği), Elektrik Teknikeri, Harita Teknikeri, Ajüstör Postabaşı, Elektrik Postabaşı, Elektronik Usta, Kazı Yedek, Kazı İşçi, Kaynakçı Usta (Yeraltı), Tulumacı-Pompacı, Yağcı, Dedektörçü, Barajcı-Yangıncı (Yangın Usta-Baraj usta), Sıhhiye-Acil TıpTeknisyeni, Tahlisiyeci, Tahlisiye Bakım ve Tamirci, Ambarcı-Takımcı, Kaynakçı Usta (Yer Üstü, Atölye), Düz İşçi (Fişçi), Ventilatorçü, Merkezi İzleme Operatörü, Lamba Tamir Bakımcı (Lambahaneci), Hamamcı-Kazancı-Kaloriferci, Şoför (Pick-Up, Otobüs, Kamyon, Binek), Ağır Kamyon Şoförüdür.

Ölçüm değerleri 80 dB(A) ve üzerinde olan ve işveren tarafından kulak koruyucu donanım bulundurmaya zorunda olan meslek grupları ise; Makine Teknikeri, Ajüstör Usta, Elektrik Usta, Şilt Sürücü (Tahkimatçı), Kazı Usta, Kazı İhzarat Usta, Kazı İhzarat Yedek, Kazı İhzarat İşçi, Düz İşçi, Tesis çalıştırıcı (DAC Operatörü), Malzemeci-Vinççi, , Düğmecici-Saçcı-Kancacı, Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu), Malzemeci-Vinççi (Yer Üstü, Harici Karo), Kulikar Operatörü'dür.

Ölçüm değerleri 85 dB(A) ve üzerinde olan ve kulak koruyucu kullanmak zorunda olan meslek grupları; Tamir-Bakım Postabaşı, Tamir-Bakım Usta, Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü), Tamirci-Taramacı Usta, Delikçi Usta, Ateşleyici (Barutçu), Hidrolik Pompacı-Hortumcu, Marangoz Usta, Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı, Monoray olarak belirlenmiştir

Tablo 2. Sekiz Saatlik İkinci Gürültü Ölçüm Sonuçları (Dolgun, 2021)

Sıra No	Meslek Grubu (Unvan)	8 Saatlik Gürültü Maruziyet Seviyesi (LEX 8Hrs) dB(A)
1	Maden Teknikeri (Ayak)	83,4
2	Maden Teknikeri (İş Sağlığı ve Güvenliği)	72,1
3	Makine Teknikeri	72,6
4	Harita Teknikeri	79,6
5	Tamir-Bakım Postabaşı	77,7
6	Ajüstör Usta	81,5
7	Elektrik Usta	91,5
8	Tamir-Bakım Usta	84,0
9	Elektronik Usta	85,1
10	Şilt Sürücü (Tahkimatçı)	87,9
11	Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü)	83,3
12	Kazı Usta	77,4
13	Kazı İhzarat Usta	93,3
14	Kazı Yedek	91,6
15	Kazı İhzarat Yedek	69,1
16	Kazı İhzarat İşçi	88,2
17	Düz İşçi	74,3
18	Tamirci-Taramacı Usta	83,3
19	Delikçi Usta	88,2
20	Ateşleyici (Barutçu)	90,1
21	Kaynakçı Usta (Yeraltı)	82,5
22	Hidrolik Pompacı-Hortumcu	95,3
23	Marangoz Usta	81,8
24	Tesis çalıştırıcı (DAC Operatörü)	85,1
25	Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı	88,5
26	Tulumacı-Pompacı	82,3
27	Malzemeci-Vinççi (Yeraltı)	90,9
28	Kulikar Operatörü	85,3
29	Monoray Operatörü	88,2
30	Düğmecici-Saccı-Kancacı	85,3

Tablo 2. Sekiz Saatlik İkinci Gürültü Ölçüm Sonuçları (devam)

Sıra No	Meslek Grubu (Unvan)	8 Saatlik Gürültü Maruziyet Seviyesi (LEX 8Hrs) dB(A)
31	Yağcı	87,1
32	Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu)	89,7
33	Dedektörcü	81,8
34	Barajcı-Yangıncı (Yangın Usta-Baraj usta)	82,7
35	Sıhhiye-Acil Tıp Teknisyeni	77,9
36	Tahlisiye Bakım ve Tamirci	65,5
37	Ambarcı-Takımcı	71,8
38	Kaynakçı Usta (Yer Üstü, Atölye)	81,6
39	Düz İşçi (Fişçi)	67,5
40	Vantilatörcü	72,2
41	Merkezi İzleme Operatörü	76,0
42	Hamamcı-Kazancı-Kaloriferci	76,6
43	Şoför (Pick-Up, Otobüs, Kamyon, Binek)	72,6
44	Ağır Kamyon Şoförü	87,2

Tablo 2'ye göre 44 farklı meslek grubunda yapılan 8 saatlik kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri 65,5 dB(A) ile 95,3 dB(A) aralığında değişmektedir. 8 saatlik gürültü maruziyetlerine bakıldığında en yüksek 95,3 dB(A) değeriyle Hidrolik Pompacı-Hortumcu, en düşük 65,5 dB(A) değeriyle Tahlisiye Bakım ve Tamirci meslek gruplarında görülmektedir. 2.ölçüm sonuçlarına göre gürültü maruziyeti 80 dB(A)'dan düşük olan ve herhangi bir kulak koruyucu donanım kullanılmasına gerek olmayan meslek grupları; Maden Teknikeri (İş Sağlığı ve Güvenliği), Makine Teknikeri, Harita Teknikeri, Tamir-Bakım Postabaşı, Kazı Usta, Kazı İhzarat Yedek, Düz İşçi, Sıhhiye-Acil Tıp Teknisyeni, Tahlisiye Bakım ve Tamirci, Ambarcı-Takımcı, Düz İşçi (Fişçi), Vantilatörcü, Hamamcı-Kazancı-Kaloriferci, Şoför (Pick-Up, Otobüs, Kamyon, Binek), Merkezi İzleme Operatörü'dür.

Ölçüm değerleri 80 dB(A) ve üzerinde olan ve işveren tarafından sağlanan kulak koruyucu donanım bulundurmamak zorunda olan meslek grupları ise; Maden

Teknikeri (Ayak), Ajüstör Usta, Tamir-Bakım Usta, Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü), Tamirci-Taramacı Usta, Kaynakçı Usta (Yeraltı), , Tulumacı-Pompacı, Dedektörcü, Barajcı-Yangıncı (Yangın Usta-Baraj usta), Kaynakçı Usta (Yer Üstü, Atölye), Marangoz Usta'dır.

Ölçüm değerleri 85 dB(A) ve üzerinde olan Elektrik Usta, Elektronik Usta, Şilt Sürücü (Tahkimatçı), Kazı İhzarat Usta, Kazı Yedek, Kazı İhzarat İşçi, Delikçi Usta, Ateşleyici (Barutçu), Hidrolik Pompacı-Hortumcu, Tesis çalıştırıcı (DAC Operatörü), Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı, Malzemeci-Vinççi (Yeraltı), Kulikar Operatörü, Monoray Operatörü, Düğmecici-Saccı-Kancacı, Yağcı, Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu), Ağır Kamyon Şoförü kulak koruyucuları kullanmak zorunda olan meslek gruplarıdır.

Tablo 3 'te 8'er saatlik birinci ve ikinci gürültü ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 3. Sekiz Saatlik 1. ve 2. Gürültü Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Sıra No	Meslek Grubu (Unvan)	1. Ölçüm LEX 8Hrs dB(A)	2. Ölçüm LEX 8Hrs dB(A)
1	Maden Teknikeri (Ayak)	83,9	83,4
2	Maden Teknikeri (İş Sağlığı ve Güvenliği)	75,9	72,1
3	Makine Teknikeri	81,6	72,6
4	Harita Teknikeri	74,9	79,6
5	Tamir-Bakım Postabaşı	87,2	77,7
6	Ajüstör Usta	84,5	81,5
7	Elektrik Usta	81,9	91,5
8	Tamir-Bakım Usta	88,1	84,0
9	Elektronik Usta	76,1	85,1
10	Şilt Sürücü (Tahkimatçı)	82,0	87,9
11	Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü)	87,6	83,3
12	Kazı Usta	81,1	77,4
13	Kazı İhzarat Usta	84,9	93,3
14	Kazı Yedek	79,5	91,6

Tablo 3. Sekiz Saatlik 1. ve 2. Gürültü Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması (devam)

Sıra No	Meslek Grubu (Unvan)	1. Ölçüm LEX 8Hrs dB(A)	2. Ölçüm LEX 8Hrs dB(A)
15	Kazı İhzarat Yedek	84,0	69,1
16	Kazı İhzarat İşçi	82,5	88,2
17	Düz İşçi	82,2	74,3
18	Tamirci-Taramacı Usta	90,4	83,3
19	Delikçi Usta	88,2	88,2
20	Ateşleyici (Barutçu)	87,9	90,1
21	Kaynakçı Usta (Yeraltı)	78,9	82,5
22	Hidrolik Pompacı-Hortumcu	106,1	95,3
23	Marangoz Usta	92,8	81,8
24	Tesis Çalıştırıcı (DAC Operatörü)	81,1	85,1
25	Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı	87,7	88,5
26	Tulumbacı-Pompacı	76,4	82,3
27	Malzemeci-Vinççi (Yeraltı)	84,2	90,9
28	Kulikar Operatörü	83,9	85,3
29	Monoray Operatörü	89,0	88,2
30	Düğmeci-Saccı-Kancacı	82,9	85,3
31	Yağcı	76,4	87,1
32	Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu)	80,5	89,7
33	Dedektörcü	76,3	81,8
34	Barajcı-Yangıncı (Yangın Usta-Baraj usta)	66,8	82,7
35	Sıhhiye-Acil Tıp Teknisyeni	79,4	77,9
36	Tahlisiye Bakım ve Tamirci	70,3	65,5
37	Ambarcı-Takımcı	79,9	71,8
38	Kaynakçı Usta (Yer Üstü, Atölye)	78,8	81,6
39	Düz İşçi (Fişçi)	71,0	67,5
40	Vantilatörcü	68,7	72,2
41	Merkezi İzleme Operatörü	72,7	76,0
42	Hamamcı-Kazançı-Kaloriferçi	73,9	76,6
43	Şoför (Pick-Up, Otobüs, Kamyon, Binek)	74,3	72,6
44	Ağır Kamyon Şoförü	77,9	87,2

Tablo 3'te 44 farklı meslek grubunda farklı zamanlarda ikişer defa yapılan kişisel gürültü maruziyeti ölçümlerinin karşılaştırılmasına bakıldığında birçok meslek grubunda ölçümler arasında farkların olduğu görülmektedir. Tamir-Bakım Postabaşı, Tamir-Bakım Usta, Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü), Tamirci-Taramacı Usta, Marangoz Usta meslek grubu çalışanlarında birinci ölçüm sonuçlarında gürültü maruziyet sınır değeri (LEX 8Hrs = 87 dB(A)) aşılmasına rağmen ikinci ölçüm sonuçlarında maruziyet sınır değerinin altında olduğu görülmektedir. Elektrik Usta, Şilt Sürücü (tahkimatçı), Kazı İhzarat Usta, Kazı Yedek, Kazı İhzarat İşçi, Malzemeci-Vinççi (Yeraltı), Yağcı, Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu) ve Ağır Kamyon Şoförü meslek gruplarında ise birinci ölçüm sonuçları gürültü maruziyet sınır değeri (LEX 8Hrs = 87 dB(A)) altında iken ikinci ölçüm sonuçları maruziyet değerinin üzerinde çıkmıştır. Delikçi Usta, Ateşleyici (Barutçu), Hidrolik Pompacı-Hortumcu, Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı ve Monoray Operatörü meslek grubu çalışanları her iki ölçüm sonucunda da maruziyet sınır değerinin üzerindedirler. Gürültü maruziyet sınır

değerinin üzerinde olan bu meslek grubu çalışanlarında barete entegre edilebilen kulak koruyucu donanım kullanılmakta ve çalışanlarda gürültü maruziyeti azaltılmaktadır.

6. Tartışma ve Sonuçlar

Kapalı bir çalışma ortamı olan yeraltı madenciliğinde gürültü önemli bir sorundur. Gelişen teknolojiyle birlikte yeraltı madenciliğinde mekanizasyona geçilmesiyle gürültü sorunu daha önemli hale gelmiştir. Mekanizasyon üretimi artırarak çalışan üzerindeki yükü hafifletmesinin yanında gürültünün artmasına neden olabilmektedir. Çünkü madencilikte gürültünün asıl kaynakları makine, ekipman ve teçhizatlardır. Bu makine ve teçhizatları kullanan çalışanlar ister istemez gürültüye maruz kalmaktadır.

Yapılan bu çalışmada; yeraltı maden işletmelerinde çalışan işçilerin meslek gruplarına göre bir vardiya boyunca maruz kaldıkları kişisel gürültü düzeyleri belirlenmiştir. 52 farklı meslek grubuna farklı zamanlarda çalıştıkları vardiya boyunca iki ayrı gürültü ölçümü yapılmıştır. Aynı meslek gruplarında yapılan

ölçümlerde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu durumun başlıca nedenleri ise, o meslek grubundaki çalışanın her zaman aynı çalışma ortamında olmaması, aynı çalışma ortamında olduğunda ise kendisinin veya etrafındaki diğer çalışanların kullandığı makine ve ekipman farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Çalışma bölgesindeki makine ve ekipmanların çalışma süreleri, işin işleyişindeki farklılıklardan dolayı değişebilmektedir. Beraber çalıştıkları iş arkadaşlarının yaptıkları işlerden, yakınlık-uzaklık mesafesinden,

sürekli veya aralıklı olarak yüksek ya da düşük tonlarda konuşma farklılığı olmasından değişkenlik görülmektedir. Gürültü ölçümlerinin birincisinde 10 farklı meslek grubunda, ikincisinde de ise 14 farklı meslek grubunda 87 dB(A)'in üzerinde gürültü maruziyet değerleri çıkmıştır. Bunların içinden 5 meslek grubu her iki ölçümde de 87 dB(A) üzerindedir. Buna göre toplam 19 farklı meslek grubunda maruziyet sınır değerinin aşıldığı görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. Gürültü düzeyinin maruziyet sınır değeri üzerinde çıkan unvanlar

Sıra No	Meslek Grubu (Unvan)	1. Ölçüm	2. Ölçüm
		LEX 8Hrs dB(A)	
1	Tamir-Bakım Postabaşı	87,2	77,7
2	Elektrik Usta	81,9	91,5
3	Tamir-Bakım Usta	88,1	84,0
4	Şilt Sürücü (Tahkimatçı)	82,0	87,9
5	Kesici Makine Operatörü(Tamburlu Kesici Operatörü)	87,6	83,3
6	Kazı İhzarat Usta	84,9	93,3
7	Kazı Yedek	79,5	91,6
8	Kazı İhzarat İşçi	82,5	88,2
9	Tamirci-Taramacı Usta	90,4	83,3
10	Delikçi Usta	88,2	88,2
11	Ateşleyici (Barutçu)	87,9	90,1
12	Hidrolik Pompacı-Hortumcu	106,1	95,3
13	Marangoz Usta	92,8	81,8
14	Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı	87,7	88,5
15	Malzemeci-Vinççi (Yeraltı)	84,2	90,9
16	Monoray Operatörü	89,0	88,2
17	Yağcı	76,4	87,1
18	Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu)	80,5	89,7
19	Ağır Kamyon Şoförü	77,9	87,2

Ancak ülkemizde yayınlanan Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te "Maruziyet sınır değeri uygulanırken, çalışanın kullandığı kişisel koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır" denilmektedir. Çalışanları kullandığı kişisel koruyucular içerisinde yer alan kulak tıkaçları 15-25 dB(A), kulak maskeleri ise 25-45 dB(A)'lık gürültü azaltma yeteneğine sahiptirler (Esen, 2010). Tablo 4'de verilen sınır değerinin üzerinde yer alan unvanlarda çalışanların kullandığı barete entegre edilebilen kulak maskeleri ve kulak tıkaçları ile çalışmada gürültü maruziyeti azaltılabilmektedir.

Yapılan ölçümlerde Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü) 1. ölçüm sonucu 87,6 dB(A) ile maruziyet sınır değerini geçmekte iken 2. ölçüm sonucunda 83,3 dB(A) ile maruziyet sınır değerinin altında kalmaktadır. Bu meslek grubunda farklı zamanlarda görevi gereği ayak içinde ölçüm yapılmıştır. Yani aynı çalışma yerinde farklı zamanlı 2 defa ölçüm yapılmıştır. Gürültü ölçüm sonucunun farklı olmasının

en temel nedeni kesici makinenin fiili çalışma süresinden kaynaklanmaktadır. Bu durumun benzeri Marangoz Usta meslek grubunda da geçerlidir.

Şilt Sürücü (Tahkimatçı) meslek grubu çalışanı da her iki ölçümde mekanize ayakta olmasına rağmen, ikinci ölçüm sonucu 87,9 dB(A) çıkararak gürültü maruziyet sınır değerinin üzerinde bulunmaktadır. Bunun nedeni, ayak içerisinde farklı gürültü kaynaklarının bulunmasıdır.

Elektrik Usta, Malzemeci-Vinççi (Yeraltı), Yağcı meslek gruplarındaki 2 ölçüm arasında farklılığın en büyük nedeni ölçümlerin yapıldığı zamanlarda buldukları çalışma ortamlarıdır.

Tamir-Bakım Postabaşı, Tamir-Bakım Usta, Yol Tamir Bakımcı meslek gruplarındaki ölçümler arasındaki farklılığın sebebi ise kullandıkları ekipmanlardan kaynaklanmaktadır. Ayrıca ölçümler esnasında buldukları ortamlardaki gürültü kaynakları da etkili olmuştur.

Ağır Kamyon Şoförü meslek grubundaki ölçümler arasında ki 9,3 dB(A)'lik fark ile ikinci ölçüm sonucunun 87,2 dB(A) ile sınır değerinin üzerinde olmasının temel nedeni ise kullandığı aracın dışında ki diğer iş makineleri ve aracın kullanıldığı sahadaki muhtemel gürültü kaynaklarıdır.

Kazı İhzarat Usta, Kazı Yedek, Kazı İhzarat İşçi, Tamirci-Taramacı usta gibi kazı gruplarında ise çalışma yerleri aynı olabileceği gibi değişiklikte gösterebilmektedir. Örneğin; Tamirci-Taramacı Usta 1. ölçüm sonucu 90,4 dB(A) ile maruziyet sınır değerinin üstünde iken 2. ölçüm sonucu 83,3 dB(A) ile maruziyet sınır değerinin altındadır veya Kazı Yedek 1. ölçüm sonucu 79,5 dB(A) iken 2. ölçüm sonucu 91,6 dB(A) ile maruziyet sınır değerinin üzerine çıkmaktadır. Bu meslek gruplarında ölçüm sonuçlarının farklı olmasının nedenleri arasında çalışma yerlerinin aynı olmaması, kullandığı ekipman ve teçhizatı (martopikör, kazma, kürek, tokmak vb.) fiili olarak kullanma sürelerine ve farklı çalışma ortamlarındaki gürültü kaynaklarına göre değişkenlik göstermektedir.

Delikçi Usta, Ateşleyici (Barutçu), Hidrolik Pompacı-Hortumcu, Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı ve Monoray Operatörü meslek grubu çalışanları her iki ölçüm sonucunda da maruziyet sınır değerinin üzerinde gürültüye maruz kaldıkları görülmektedir. Bu 5 meslek grubunda çalışanlar için çalışma ortamları ve ekipmanları gürültü konusunda incelenerek gürültüden korunma yöntemleri uygulanmalıdır, eğer mühendislik ve teknik önlemler alınamayacaksa ya da alınan önlemler yeterli olmayacaksa gürültüye karşı kişisel korunma yöntemleri uygulanmalıdır. Özellikle Hidrolik Pompacı-Hortumcu meslek grubunda olan personelin gürültüye karşı kişisel koruyucu donanım kullanması gereklidir. Ayrıca, işveren kulaklık montajlı baret vermeli, çalışma süresi sınırlandırılmalı, maruziyet süresini düşürmek adına dönüşümlü bir iş organizasyonu yapılmalıdır.

Delikçi Usta ve Ateşleyici (Barutçu) meslek grubu çalışanları iş gereği birlikte çalışmaktadırlar ve her ikisinin de delik delme işleminden patlatma işlemine kadar geçen süreç boyunca maruz kaldıkları gürültü düzeyleri birbirine yakındır. Bu meslek gruplarında teknik veya mühendislik yöntemlerinden ziyade kişisel maruziyeti önleme yöntemleri uygulanmak zorunda kalmabilir.

Hidrolik Pompacı-Hortumcu, Monoray Operatörü ve Konveyör Çalıştırıcı-Bakımcı meslek gruplarında çalışanlar ise çalışma ortamlarında bulunan makine ve ekipman kaynaklı gürültülere maruz kalmaktadırlar. Bundan dolayı gürültüyle mücadele kapsamında çalışma bölgelerindeki gürültü kaynaklarıyla ilgili teknik yöntemler uygulanabilir. Gürültü kaynağında yok edilebilir ya da kaynakla alıcı arasında azaltılabilir.

Gürültü ölçüm sonuçları arasında farklılıklar olan Tamir-Bakım Postabaşı, Tamir-Bakım Usta, Kesici Makine Operatörü (Tamburlu Kesici Operatörü), Tamirci-Taramacı usta, Marangoz Usta, Elektrik Usta, Şilt Sürücü (Tahkimatçı), Kazı İhzarat Usta, Kazı Yedek, Kazı İhzarat İşçi, Malzemeci-Vinççi (Yeraltı), Yağcı, Yol Tamir Bakımcı (Yol Marangozu) ve Ağır Kamyon Şoförü meslek gruplarında yapılan iş, yapılan işin süresi, görevleri, iş tanımları, çalışma ortamı, çalışma ortamında ki gürültü kaynakları ve çalışma ortamında bulunan diğer işçiler gibi parametreler tek tek değerlendirilmeye alınmalıdır.

Genel olarak maruziyet sınır değerinin üzerinde veya yakınında olan meslek gruplarının çalışma ortamları ve çalıştıkları makine ve ekipmanlar gürültü konusunda değerlendirmeye alınmalıdır. Sınır değerlerin aşıldığı meslek gruplarının çalışma ortamlarındaki gürültü kaynaklarında ölçümler yapılarak makine ve teçhizatların gürültü düzeyleri belirlenmelidir. Öncelikle gürültü kaynağında kontrol altına alınmalıdır. Gürültü seviyesi yüksek olan makine ve ekipmanlarda mümkünse değişikliğe gidilmeli, bakımları yapılmalı, titreşen, vuran parçaları değiştirilmelidir. Eğer gürültü kaynağında yok edilemiyorsa veya yeteri kadar azaltılamıyorsa, gürültü kaynağı olan makine ve ekipman mümkün olduğu kadar ses emici malzemelerle kapatılmalı veya ortamdan izole edilmelidir. Sabit gürültü kaynaklarında gürültü kaynağı izolasyon malzemeleriyle kapalı bir alan içerisine alınmalıdır. Hareketli gürültü kaynakları ile çalışan arasındaki mesafe mümkün olduğunca artırılmalıdır. Uzaktan kumandalarla kontrol edilebilen, göstergeli panellere sahip makine ve ekipmanlar kullanılmalıdır.

Gürültünün iş ve madenci üzerindeki olumsuz etkileri, geçici ya da kalıcı işitme kayıpları göz önünde bulundurulduğunda hem kişisel hem de makine ve ekipman üzerinde gürültü ölçümlerinin belirli periyotlarla yapılarak gürültü seviyesine göre kişisel koruyucu donanım kullanımı aktif şekilde uygulanarak kişisel maruziyet önlenmeye çalışılmalıdır. Çalışanlarda gürültüden etkilenmenin belirlenmesi için periyodik olarak işitme testlerinin yapılması gürültüden etkilenmenin azaltılması açısından önemlidir. Ayrıca gürültüye maruz kalma süresini azaltmak veya gürültülü ortamda dönüşümlü çalıştırmak ve iş programını değiştirmek gibi önlemler alınabilir. Bu şekilde gürültüye bağlı olan işitme kayıplarının önüne geçilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2015-11 nolu Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında desteklenmiştir.

Araştırmacıların Katkısı

Bu araştırma Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalında Serkan DOLĞUN'un "Yeraltı Maden İşletmelerinde Çalışanların Gürültü Maruziyetinin Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, Şahin YUVKA tez danışmanı, Önder UYSAL ortak danışmandır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Akbay, D., Altındağ, R. ve Şengün, N. (2019). *Geleneksel yöntemle açılan karayolu tünellerinde çalışanların gürültü maruziyetlerinin değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Politeknik Dergisi, 22(4), 1053-1060. Erişim adresi: <http://dergipark.org.tr/politeknik/archive>

Casella dBadge2. (2021). Erişim adresi: https://www.casellasolutions.com/product_support/noisemonitoring/dbadge2/documentation.html

Çetin, O. (2000). *Orta Anadolu Linyitleri'nde (OAL'de) gürültüye bağlı işitme kayıplarının incelenmesi*. Bilimsel Madencilik Dergisi, 39(4), 39-45. Erişim adresi: http://www.madencilik.org.tr/article/c9f1f42421a3027_ek.pdf

Dolgun, S. (2021). *Yeraltı maden işletmelerinde çalışanların gürültü maruziyetinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kütahya.

Doğan, H. ve Aslan Çataltepe, Ö. (2018). *Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri*. Sağlık ve Spor Bilimleri Dergisi, 1(1), 29-38.

Ediz, İ. G., Beyhan, S., Akçakoca, H. ve Sarı, E. (2002). *Madencilikte gürültü sorunu ve gürültüye bağlı işitme kayıpları*. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı 3, 50-64. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpufbed/issue/36343/411227>

Erdem, B., Duran Z., Doğan, T. ve Yüksel H. (2017). *Açık maden işletmelerindeki iş makinesi operatörlerinin gürültü maruziyetinin incelenmesi*. Bilimsel Madencilik Dergisi, 56(4), 148-165. Erişim adresi: <http://www.mining.org.tr/en/download/article-file/420910>

Erol, İ. ve Su, O. (2015). *Mekanize bir yeraltı maden işletmesinde gürültü seviyelerinin incelenmesi*. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık

Fakültesi Dergisi, 30(2), 191-200. doi: <https://doi.org/10.21605/cukurovaummfd.242766>

Esen, M. (2010). *Üretim sahasında gürültü kontrol uygulaması* (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Harper, GS & O'Brien, T. M. (2006). The prediction of underground drilling noise. Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 106(8), 533-543. Erişim adresi: https://journals.co.za/doi/epdf/10.10520/AJA0038223X_3187

Şahin, E. (2003). *Gürültü kontrol yöntemleri-bir uygulama*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18 (4), 68-69. doi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/76226>

Şensöğüt, C. (2007). *Occupational noise in mines and its control-a case study*. Polish Journal of Environmental Studies, 16(6), 939-942. Erişim adresi: <http://www.pjoes.com/pdf-88069-21928?filename=Occupational%20Noise%20in.pdf>

Şensöğüt, C. ve Çınar, İ. (2006a). *Çevresel faktörlerin gürültü yayılımına etkisi*. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı:10, 131-138. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/443482>

Şensöğüt, C. ve Çınar, İ. (2006b). *Açık ocaklarda gürültü yayılımının geliştirilen bir model ile incelenmesi*. Madencilik Dergisi, 45 (3), 27-33. Erişim adresi: <http://www.mining.org.tr/en/download/article-file/375505>

Onder, S. ve Onder M. (2017). *Statistical investigation of the noise levels in coal mining industry*. The Journal of Engineering and Architecture Faculty of Eskisehir Osmangazi University 26(1), 30-35. doi: <https://doi.org/10.31796/ogummf.331278>

Uysal, Ö., Yuvka, Ş., Özgür, A. ve Dolgun, S. (2019). *Maden işletmelerinde çalışan personelin gürültü maruziyetlerinin araştırılması*. Bilimsel Akademik Proje, Proje No: 2015-111.