



İnşaat İşlerinde Gürültü Risk Değerlendirmesi

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı
Tezsiz Yüksek Lisans

Nirvana Gezgin

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ayşe Kalaycı Önaç

Haziran 2024

İnşaat İşlerinde Gürültü Risk Değerlendirmesi

Özet

İnşaat sektörü, ekonomik ve sosyal açıdan önemli bir sektördür ve ülkelerin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, bu sektörde çalışanların maruz kaldığı risklerin ve olumsuz etkilerin önlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, gürültü, inşaat alanında önemli bir fiziksel risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Gürültü, işitme sağlığını olumsuz etkileyen istenmeyen seslerin varlığı olarak tanımlanabilir. İnşaat şantiyelerinde, çeşitli iş makinelerinin çalışması, demir çekiçlerin kullanılması ve diğer yapısal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gibi bir dizi faktör nedeniyle gürültü seviyeleri oldukça yüksek olabilmektedir. Gürültünün, inşaat işçileri üzerinde bir dizi olumsuz etkisi vardır. Özellikle uzun süreli ve yüksek şiddette maruz kalma durumlarında işitme kaybı riski artmaktadır. İşitme kaybı, kalıcı ve geri dönüşü olmayan bir durum olabilir ve işçilerin yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyebilir. Ayrıca, gürültü, işçilerin konsantrasyonunu bozabilir, iletişim sorunlarına yol açabilir ve iş performansını düşürebilir. Gürültüye bağlı riskleri önlemek için, inşaat şantiyelerinde gürültü seviyelerinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve kontrol altına alınması gerekmektedir. Bu amaçla, işçilere uygun kişisel koruyucu ekipman sağlanmalı ve gürültüyü azaltıcı teknolojilerin kullanımını teşvik edilmelidir. Ayrıca, işçilere gürültüyle nasıl başa çıkacakları konusunda eğitim verilmelidir. Sonuç olarak, inşaat sektöründe gürültüye bağlı risklerin değerlendirilmesi ve önlenmesi, işçilerin sağlığı ve güvenliği açısından son derece önemlidir. Bu amaçla, etkili politikaların uygulanması ve işyerlerinde gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu sayede, inşaat sektöründe çalışanların sağlığı ve güvenliği sağlanarak, sektörün sürdürülebilirliği ve verimliliği artırılabilir.

Kelimeler: İnşaat, gürültü, risk değerlendirme, iş güvenliği

Risk Assessment for Noise in Construction Works

Abstract

The construction sector is an important industry both economically and socially, playing a significant role in the development of countries. However, it is essential to prevent the risks and adverse effects faced by workers in this sector. In this context, noise emerges as a significant physical risk factor in the construction domain. Noise can be defined as unwanted sounds that negatively affect hearing health. In construction sites, noise levels can be quite high due to various factors such as the operation of various machinery, the use of jackhammers, and other structural activities. Noise has various adverse effects on construction workers. Especially in cases of prolonged exposure to high intensity, the risk of hearing loss increases. Hearing loss can be a permanent and irreversible condition that significantly affects the quality of life of workers. Additionally, noise can disrupt workers' concentration, lead to communication problems, and decrease work performance. To mitigate noise-related risks, it is necessary to regularly assess and control noise levels at construction sites. For this purpose, workers should be provided with suitable personal protective equipment, and the use of noise-reducing technologies should be encouraged. Furthermore, workers should be provided with training on how to cope with noise. In conclusion, evaluating and preventing noise-related risks in the construction sector is crucial for the health and safety of workers. To achieve this goal, effective policies must be implemented, and necessary measures must be taken at workplaces. Thus, ensuring the health and safety of workers in the construction sector can enhance the sustainability and productivity of the industry.

Keywords: Construction, noise, risk assessment, occupational safety

İçindekiler

Özet	i
Abstract	ii
Abstract	iii
1 Giriş	1
2 Kavramsal Çerçeve	3
2.1 Gürültünün Tanımı ve Özellikleri.....	3
2.1.1. Gürültünün Fiziksel Tanımı.....	3
2.1.2. Frekans, Şiddet ve Süre.....	4
2.1.3. Gürültü Ölçüm Birimleri ve Standartları.....	5
2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Bağlamında Gürültünün Rolü	6
2.2.1. İşyerinde Gürültünün Tanımı.....	6
2.2.2. Gürültünün İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkileri	8
2.2.3. İşitme Kaybı ve Diğer Sağlık Sorunları.....	9
2.2.4. Gürültü ile İlgili Yasal ve Düzenleyici Yaklaşımlar.....	11
2.3. İnşaat Sektöründe Gürültü Oluşum Kaynakları	12
2.3.1. Makine ve Ekipmanlar	13
2.3.2. Malzeme Taşıma ve İşleme İşlemleri	14
2.3.3. Yapı Malzemelerinin Montajı ve İşlemleri.....	16
2.4. İnşaat İşlerinde Gürültü Kaynaklarının Etkileri.....	17
2.5. Gürültü Kontrolü ve Önlenmesi Yöntemleri	19
2.6. Mevzuat ve Standartlar	21
2.6.1. Gürültü Kontrolünde Türkiye'deki Mevzuat ve Standartlar	22
2.6.2. Uluslararası Standartlar ve Uyum.....	24
2.7 İnşaat İşlerinde Gürültü Riski	26
2.7.1 Gürültü Kaynaklarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması	26

2.7.2 İş Süreçlerinin ve Ortamın Analizi	26
2.7.3 İşçi Maruziyetinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi	27
2.7.2 İş Süreçlerinin ve Ortamın Analizi	26
3 Materyal ve Yöntem	29
3.1. Materyal.....	29
3.2. Yöntem	31
4 Bulgular ve Tartışma	34
4.1. Bulgular	34
4.2. Tartışma.....	34
4.2.1. Gürültü Seviyelerinin İncelenmesi	34
4.2.2. Maruziyet Sürelerinin Değerlendirilmesi	37
4.2.3. Gürültü Maruziyet Düzeylerinin Analizi	39
4.2.4. Önleyici Tedbirlerin Önemi.....	41
4.2.5. Eğitim ve Bilgilendirmenin Rolü.....	44
5 Sonuç ve Öneriler	49
5.1. Sonuç	49
5.2. Öneriler.....	51
5.2.1. Mühendislik Kontrolleri.....	51
5.2.2. İdari Kontroller	53
5.2.3. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD).....	56
5.2.4. Eğitim ve Bilgilendirme.....	59
5.2.5. Düzenli İzleme ve Değerlendirme	64
5.2.6. İletişim ve Geri Bildirim.....	68
Kaynaklar	71
Özgeçmiş	78

Bölüm 1

Giriş

İnşaat sektörü, ülkemizdeki iş kazalarının sıklığı ve ağırlığı bakımından diğer endüstri kolları arasında önemli bir yer tutmaktadır [1]. Bu sektörde çalışanlar, çeşitli fiziksel ve kimyasal risklere maruz kalmaktadır. Bu risklerden biri de gürültüdür. Gürültü, istenmeyen ses veya ses kirliliği olarak tanımlanabilir. İnşaat sahalarında, çeşitli işlemler sırasında oluşan yüksek ses seviyeleri, işçilerin işitme yetilerini ciddi şekilde etkileyebilir ve uzun vadede işitme kaybına neden olabilir [2].

Bu çalışmanın amacı, inşaat sektöründe gürültünün işçilere etkisini değerlendirmek ve bu etkileri önlemek için alınabilecek önlemleri belirlemektir. Bu amaçla, gürültünün tanımı, özellikleri ve iş sağlığı ve güvenliği bağlamındaki rolü incelenecek. Ardından, inşaat sektöründe gürültü oluşum kaynakları ve bu kaynakların etkileri üzerinde durulacaktır. Gürültü kontrolü ve önlenmesi yöntemleri, mevzuat ve standartlar da ele alınacak.

Materyal ve Yöntem bölümünde, çalışmanın kullanılan materyalleri ve uygulanan yöntemler detaylı bir şekilde açıklanacaktır. Sonuçlar kısmında, yapılan analizlerin sonuçları özetlenecek ve inşaat sektöründe gürültü riskinin kontrolü ve önlenmesi için önerilen çözümler sunulacaktır.

Gürültünün iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkilerini değerlendirmek, inşaat sektöründe çalışanların sağlığını korumak ve iş kazalarını önlemek için kritik bir öneme sahiptir. Gürültü, inşaat sahalarında yaygın olarak karşılaşılan bir risk faktörüdür ve uzun vadede işçilerin işitme yeteneklerini ciddi şekilde etkileyebilir. Bu nedenle, gürültü kaynaklarını ve bu kaynakların etkilerini detaylı bir şekilde analiz etmek, uygun önlemleri belirlemek ve uygulamak önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, inşaat sektöründe gürültünün işçilere etkisini değerlendirmek ve bu etkileri önlemek için alınabilecek önlemleri belirlemektir. Gürültünün tanımı ve özellikleri incelendikten sonra, inşaat sektöründe gürültü oluşumunun ana kaynakları ve bu kaynakların etkileri üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda, çeşitli iş makinelerinin ve ekipmanlarının gürültü seviyeleri üzerindeki etkisi, işçilerin maruz kaldığı riskler ve olası sağlık sorunları ele alınacaktır.

Ayrıca, gürültü kontrolü ve önlenmesi için mevcut mevzuat ve standartlar da gözden geçirilecektir. İnşaat sektöründe gürültü seviyelerinin belirlenmesi, ölçüm yöntemleri ve bu verilerin nasıl yorumlanacağı da ele alınacaktır. Çalışmanın sonuçları, inşaat sektöründe gürültü riskinin kontrolü ve önlenmesi için önerilen çözümleri sunacak ve bu alanda daha fazla araştırma yapılmasını teşvik edecektir. Sonuç olarak, bu çalışma, inşaat sektöründe gürültü riskinin önlenmesine yönelik bilgi sağlayarak iş sağlığı ve güvenliği standartlarının iyileştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Bölüm 2

Kavramsal Çerçeve

2.1. Gürültünün Tanımı ve Özellikleri

Gürültü, genellikle istenmeyen veya rahatsız edici olarak tanımlanır ve çeşitli kaynaklardan kaynaklanan ses titreşimlerinin anormal derecede yüksek seviyelerde olmasıyla karakterizedir. Gürültü, çevresel koşulların yanı sıra bireyin subjektif algısına da bağlı olabilir ve kişiden kişiye değişen bir algıya sahip olabilir. Frekans, şiddet ve süre gürültünün temel özellikleridir. Frekans, ses dalgalarının periyodik olarak tekrarlanma hızını ifade eder ve genellikle hertz (Hz) biriminde ölçülür. Şiddet, sesin yüksekliği veya gücünü belirtir ve desibel (dB) biriminde ölçülür. Gürültünün süresi, maruz kalma süresi boyunca meydana gelen sesin toplam zamanıdır ve bu da gürültünün potansiyel etkisini belirlemede önemli bir faktördür. Gürültünün özellikleri, insan sağlığı ve refahı üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir ve işyerlerinde işçilerin işitme sağlığını korumak için gerekli önlemlerin alınmasını gerektirir. Ayrıca, gürültünün kaynağı, çevresel koşullar ve maruz kalma süresi gibi faktörler, gürültünün etkilerini belirlemede önemli rol oynar ve risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesinde dikkate alınmalıdır [3].

2.1.1. Gürültünün Fiziksel Tanımı

Gürültü, genellikle istenmeyen veya rahatsız edici olarak tanımlanır ve fiziksel olarak ses titreşimlerinin anormal derecede yüksek seviyelerde olmasıyla karakterizedir [3]. Bu tanım, gürültünün nesnel bir fenomen olduğunu vurgularken, algısal farklılıkların da varlığını kabul eder. Gürültü, birçok kaynaktan kaynaklanabilir ve endüstriyel makinelerin çalışması, trafik akışı, inşaat faaliyetleri gibi çeşitli etkenlerden meydana gelebilir. Bu nedenle, gürültü kavramı hem fiziksel hem de psikolojik etkileri olan karmaşık bir kavramdır [4].

Gürültünün fiziksel tanımı, sesin yoğunluğu ve frekansı gibi belirli özelliklerine odaklanır [5]. Ses yoğunluğu, ses dalgalarının basınç seviyesini ifade eder ve

genellikle desibel (dB) birimi ile ölçülür. Sesin yoğunluğu arttıkça, gürültü seviyesi de artar ve bu durum insanların rahatsızlık duymasına veya işitme kaybına neden olabilir [6]. Frekans ise ses dalgalarının periyodik olarak tekrarlanma hızını ifade eder ve genellikle hertz (Hz) birimi ile ölçülür. Düşük frekanslı gürültü, genellikle derin ve bas sesler şeklinde algılanırken, yüksek frekanslı gürültü daha tiz ve keskin bir ses oluşturur [7].

Gürültünün fiziksel tanımı, ulusal ve uluslararası standartlar tarafından belirlenmiş ölçüm teknikleri ve kriterler doğrultusunda değerlendirilir [8]. Bu standartlar, gürültü seviyelerini objektif bir şekilde belirlemek ve çevresel gürültü düzeylerini kontrol altında tutmak için önemlidir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), gürültü ölçümleri için belirli standartlar ve yöntemler sağlar [9]. Bu standartlar, gürültü kaynaklarının belirlenmesi, gürültü kontrolü ve önleme stratejilerinin geliştirilmesi gibi uygulamalı alanlarda da önemli rol oynar.

2.1.2. Frekans, Şiddet ve Süre

Frekans, şiddet ve süre, gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkilerini belirlemede önemli rol oynayan karakteristik özellikleridir. Frekans, ses dalgalarının periyodik olarak tekrarlanma hızını ifade eder ve genellikle hertz (Hz) biriminde ölçülür. Örneğin, düşük frekanslı sesler genellikle 20 Hz ile 500 Hz arasında yer alırken, yüksek frekanslı sesler genellikle 2000 Hz ile 20.000 Hz arasında yer alır [10]. Şiddet ise sesin yüksekliği veya gücünü ifade eder ve desibel (dB) biriminde ölçülür. Desibel, sesin yoğunluğunu ifade etmek için kullanılan bir ölçü birimidir. Örneğin, normal bir konuşma genellikle 60-70 dB arasında ölçülürken, bir jet motorunun gürültü seviyesi 120 dB'in üzerinde olabilir [11]. Gürültünün süresi, maruz kalma süresi boyunca meydana gelen sesin toplam zamanını ifade eder. Maruz kalma süresi, gürültüye maruz kalma süresinin uzunluğunu ve sıklığını belirleyen kritik bir faktördür. Uzun süreli ve sürekli maruz kalma, işitme kaybı ve diğer sağlık sorunları riskini artırabilir. Özellikle endüstriyel ortamlarda, işçilerin uzun süreli gürültüye maruz kalması işitme kaybına neden olabilir [12]. Bu özelliklerin birlikte değerlendirilmesi, gürültünün etkilerini daha iyi anlamamıza yardımcı olur. Örneğin, yüksek frekanslı bir gürültünün kısa süreli maruz kalma bile ciddi işitme hasarına neden olabilirken, düşük frekanslı bir gürültü daha uzun süreli maruz kalma gerektirebilir [13].

Gürültünün frekansı, şiddeti ve süresi, gürültünün doğası ve etkileri hakkında önemli bilgiler sağlar. Frekans, ses dalgalarının periyodik olarak tekrarlanma hızını ifade eder ve genellikle hertz (Hz) biriminde ölçülür. İnsan kulağı genellikle 20 Hz ile 20.000 Hz arasındaki frekansları algılayabilir. Düşük frekanslı sesler, genellikle derin ve bas tonlarında algılanırken, yüksek frekanslı sesler daha tiz bir ton oluşturur. Örneğin, bir piyano veya kemanın sesi yüksek frekanslarda algılanırken, bir bas gitarın veya davulun sesi daha düşük frekanslarda algılanır [14].

Şiddet, sesin yüksekliği veya gücünü ifade eder ve desibel (dB) biriminde ölçülür. Desibel ölçeği, insan kulağının algılayabileceği sesin geniş bir yelpazesini kapsar. Normal bir konuşma genellikle 60-70 dB arasında ölçülürken, bir jet motorunun gürültü seviyesi 120 dB'in üzerinde olabilir. İşitme organı, 0 dB'de minimum duyulabilir ses seviyesine sahiptir ve 120 dB'nin üzerindeki sesler işitme hasarına neden olabilir [15].

Gürültünün süresi, maruz kalma süresi boyunca meydana gelen sesin toplam zamanını ifade eder. Maruz kalma süresi, gürültüye maruz kalma süresinin uzunluğunu ve sıklığını belirleyen kritik bir faktördür. Bir işçinin günlük olarak ne kadar süreyle hangi seviyede gürültüye maruz kaldığı, işitme kaybı riskini belirlemede önemli bir faktördür. Özellikle endüstriyel ortamlarda, işçilerin uzun süreli ve sürekli maruz kalması, işitme kaybı riskini artırabilir. Bu nedenle, işyerlerinde gürültü seviyelerinin düzenli olarak izlenmesi ve uygun koruyucu önlemlerin alınması önemlidir [16].

Bu özelliklerin birlikte değerlendirilmesi, gürültünün etkilerini daha iyi anlamamıza yardımcı olur. Örneğin, yüksek frekanslı bir gürültünün kısa süreli maruz kalma bile ciddi işitme hasarına neden olabilirken, düşük frekanslı bir gürültü daha uzun süreli maruz kalma gerektirebilir. Gürültünün etkilerini anlamak ve işçileri korumak için frekans, şiddet ve sürenin tümü dikkate alınmalı ve uygun koruyucu önlemler alınmalıdır [17].

2.1.3. Gürültü Ölçüm Birimleri ve Standartları

Gürültü ölçüm birimleri ve standartları, işçilerin sağlığını korumak ve gürültü seviyelerini doğru bir şekilde değerlendirmek için kritik öneme sahiptir. Desibel (dB) genellikle gürültü seviyelerini ölçmek için kullanılan bir birimdir, ancak bu birimlerin

yanı sıra gelen standartlar ve yöntemler de büyük önem taşır. Uluslararası standartlar, gürültü ölçümlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla belirlenmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA), çevresel gürültüyü değerlendirmek ve kontrol etmek için belirli standartlar ve yöntemler sağlar. EPA'nın belirlediği standartlar, gürültü kaynaklarından gelen ses seviyelerini belirlemek ve çevresel etkilerini değerlendirmek için önemlidir [18].

Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), gürültü ölçümleri için uluslararası standartlar ve yöntemler geliştirerek endüstriyel gürültü ölçümlerini standartlaştırmayı hedefler. IEC'nin yayınladığı kılavuzlar ve belgeler, farklı ülkelerde yapılan ölçümlerin karşılaştırılabilirliğini sağlamak için önemlidir [19].

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), gürültü ölçümleri için uluslararası standartlar geliştirir ve bu standartların uygulanmasını teşvik eder. ISO'nun gürültü ölçüm standartları, endüstriyel işletmelerde ve çevresel alanda gürültü seviyelerini belirleme ve kontrol etme konusunda rehberlik sağlar [20].

Gürültü ölçümlerinde kullanılan diğer bir önemli standart, Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) tarafından belirlenen standartlardır. NIST, gürültü ölçümlerinde kullanılan ekipmanların kalibrasyonunu sağlamak için belirli standartlar geliştirir ve bu standartların uygun bir şekilde uygulanmasını teşvik eder [21].

2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Bağlamında Gürültünün Rolü

Gürültü, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli bir risk faktörüdür ve işyerlerinde ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir. Bu bölümde, iş sağlığı ve güvenliği bağlamında gürültünün rolü incelenecektir.

2.2.1. İşyerinde Gürültünün Tanımı

İşyerinde gürültü, çalışanların sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli bir risk faktörüdür. Gürültü, genellikle istenmeyen veya rahatsız edici seslerin varlığını ifade eder ve işyerlerinde çeşitli kaynaklardan kaynaklanabilir. İş makinelerinin çalışması, üretim süreçleri, taşıma araçlarının hareketi, inşaat faaliyetleri ve diğer endüstriyel işlemler, gürültü kirliliğine katkıda bulunan yaygın kaynaklardır [22]. İşyerindeki gürültü,

genellikle yüksek şiddetli ve sürekli olarak tekrarlanan ses dalgaları şeklinde ortaya çıkar. Bu ses dalgaları, işçilerin işitme yetilerini etkileyebilir ve uzun süreli maruziyet durumunda ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir [23].

İşyerinde gürültünün kaynakları çeşitlilik gösterebilir. Endüstriyel tesislerde, büyük makinelerin çalışması ve üretim süreçleri sırasında oluşan mekanik sesler önemli bir gürültü kaynağıdır. Ayrıca, inşaat sahalarında kullanılan ağır ekipmanlar, demir çekiçler, matkaplar ve benzeri araçlar da yüksek düzeyde gürültü üretebilir. Taşıma araçlarının kullanımı, havaalanları, limanlar ve lojistik merkezler gibi alanlarda gürültü kirliliğine katkıda bulunabilir [24].

Gürültünün işyerindeki etkileri, işçilerin sağlığı ve performansı üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilir. Uzun süreli gürültü maruziyeti, işitme kaybı, kulak çınlaması, denge kaybı, uyku bozuklukları ve stres gibi sağlık sorunlarına neden olabilir. Ayrıca, işyerindeki gürültü, işçilerin konsantrasyonunu ve dikkatini bozabilir, iletişim engelleri oluşturabilir ve iş performansını olumsuz yönde etkileyebilir [25].

Gürültü seviyelerinin kontrol altına alınması ve işçilerin korunması için bir dizi önlem alınabilir. Öncelikle, işyerindeki gürültü kaynakları belirlenmeli ve bu kaynaklardan kaynaklanan gürültü seviyeleri ölçülmelidir. Ardından, gürültü seviyelerini azaltmak için teknik kontroller ve mühendislik çözümleri uygulanabilir. Bu çözümler arasında ses yalıtımı, titreşim izolasyonu, ekipmanın bakımı ve modernizasyonu gibi yöntemler yer alabilir. Ayrıca, işçilere kişisel koruyucu ekipman sağlanmalı ve gerekli eğitimler verilmelidir [26].

Gürültü, işyerlerindeki birçok sektörde önemli bir endişe kaynağıdır ve iş sağlığı ve güvenliği açısından ciddi riskler oluşturabilir. İşyerlerinde gürültü, genellikle yüksek şiddetli ve sürekli olarak tekrarlanan ses dalgaları şeklinde ortaya çıkar. Bu ses dalgaları, işçilerin işitme yetilerini etkileyebilir ve uzun süreli maruziyet durumunda ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir [6]. Gürültünün işyerindeki etkileri, işçilerin sağlığı ve performansı üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilir. Uzun süreli gürültü maruziyeti, işitme kaybı, kulak çınlaması, denge kaybı, uyku bozuklukları ve stres gibi sağlık sorunlarına neden olabilir [27]. Ayrıca, işyerindeki gürültü, işçilerin konsantrasyonunu ve dikkatini bozabilir, iletişim engelleri oluşturabilir ve iş performansını olumsuz yönde etkileyebilir [28].

Gürültü seviyelerinin kontrol altına alınması ve işçilerin korunması için bir dizi önlem alınabilir. Öncelikle, işyerindeki gürültü kaynakları belirlenmeli ve bu kaynaklardan kaynaklanan gürültü seviyeleri ölçülmelidir. Ardından, gürültü seviyelerini azaltmak için teknik kontroller ve mühendislik çözümleri uygulanabilir. Bu çözümler arasında ses yalıtımı, titreşim izolasyonu, ekipmanın bakımı ve modernizasyonu gibi yöntemler yer alabilir. Ayrıca, işçilere kişisel koruyucu ekipman sağlanmalı ve gerekli eğitimler verilmelidir [29].

Gürültü kontrolü ve önlenmesi konusunda uluslararası düzeyde çeşitli standartlar ve yönergeler bulunmaktadır. Örneğin, Avrupa Birliği'nin Gürültü Direktifi (2003/10/EC), işyerlerindeki gürültü seviyelerinin sınırlarını belirleyerek işçilerin sağlığını korumayı amaçlar. Bu direktif, işyerlerinde gürültü maruziyetinin azaltılması için minimum gereksinimleri ve işverenlerin alması gereken önlemleri belirler [30]. Benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri'nde, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) tarafından işyerlerinde gürültü maruziyeti için belirlenen sınırlayıcı değerler ve koruyucu önlemler bulunmaktadır. OSHA'nın işitme koruma programları ve gürültü kontrolü hakkında rehberlikleri, işverenlere işyerlerinde gürültü risklerini azaltma konusunda yardımcı olur [27].

Gürültü kontrolü ve önlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli bir konudur ve işverenlerin bu konuda gerekli önlemleri alması gerekmektedir. Bu önlemler, işçilerin sağlığını korumak ve işyerlerinde sağlıklı çalışma ortamları sağlamak için hayati öneme sahiptir. Bununla birlikte, gürültü kontrolü konusunda sürekli olarak izleme ve değerlendirme yapılması, işyerlerindeki gürültü risklerinin azaltılması ve işçilerin korunması için etkili bir strateji olacaktır.

2.2.2. Gürültünün İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkileri

Gürültünün iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkileri oldukça çeşitlidir ve genellikle işçilerin fiziksel ve psikolojik sağlığını olumsuz yönde etkiler. Gürültü, uzun süreli maruz kalma durumunda işitme kaybına yol açabilir [28]. Yüksek düzeyde gürültü, işçilerin işitme yeteneklerini önemli ölçüde etkileyebilir ve hatta işitme kaybına neden olabilir [29]. İşitme kaybı, kalıcı olabileceğinden, işçilerin yaşam kalitesini ciddi şekilde düşürebilir ve iş performanslarını olumsuz yönde etkileyebilir [30].

Ayrıca, yüksek düzeyde gürültüye maruz kalmanın psikolojik etkileri de vardır. Örneğin, sürekli yüksek gürültü seviyeleri, stres düzeylerini artırabilir ve işçilerde uyku bozukluklarına neden olabilir [31]. Bu durum, işçilerin dinlenme süreçlerini etkileyebilir ve genel olarak iş performanslarını düşürebilir. Ayrıca, yoğun gürültüye maruz kalma, konsantrasyon eksikliği gibi bilişsel fonksiyonlarda da bozulmalara yol açabilir [32]. Bu, işyerinde dikkat dağınıklığına ve hatalı kararlar alma olasılığının artmasına neden olabilir, bu da iş kazaları ve yaralanmalarına yol açabilir [33].

Gürültü, iş sağlığı ve güvenliği açısından bir diğer önemli risk faktörü ise iletişimi engellemesidir. Yüksek düzeyde gürültüye maruz kalan işçiler, birbirleriyle iletişim kurmakta zorlanabilir ve talimatları veya uyarıları duyamayabilir [34]. Bu durum, işçilerin koordinasyonlarını ve işbirliğini olumsuz yönde etkileyebilir, bu da iş yerindeki verimliliği azaltabilir ve kazaların oluşma riskini artırabilir [35].

Ayrıca, gürültü, işçilerin genel sağlığını da olumsuz etkileyebilir. Örneğin, sürekli yüksek düzeyde gürültüye maruz kalan işçilerde işitme kaybının yanı sıra, kalp hastalıkları, yüksek tansiyon ve sindirim sorunları gibi çeşitli sağlık sorunları da gelişebilir [36]. Bu sağlık sorunları, işçilerin işe devamsızlığını artırabilir ve iş verimliliğini azaltabilir.

Sonuç olarak, gürültünün iş sağlığı ve güvenliği üzerinde bir dizi olumsuz etkisi bulunmaktadır. İşverenlerin ve iş sağlığı uzmanlarının, iş yerlerinde gürültü seviyelerini izlemesi ve işçilere uygun koruyucu ekipman sağlaması önemlidir. Ayrıca, işçilerin gürültüye maruz kalma süresini azaltmak için önlemler alınması ve iş yerlerinde gürültü kontrolü programlarının uygulanması gerekmektedir. Bu önlemler, iş yerlerindeki gürültü seviyelerini azaltarak işçilerin sağlığını ve güvenliğini korumaya yardımcı olabilir [37].

2.2.3. İşitme Kaybı ve Diğer Sağlık Sorunları

Gürültü, işitme kaybı gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Uzun süreli maruziyet, işitme sinirlerinde kalıcı hasara neden olabilir ve işitme kaybına katkıda bulunabilir. Ayrıca, gürültüye maruz kalan işçilerde kulak çınlaması, denge sorunları ve baş ağrıları gibi semptomlar da görülebilir.

Gürültüye maruziyeti kontrol altında tutmak ve işçileri korumak için bir dizi yasal düzenleme ve standart bulunmaktadır. Birçok ülkenin iş sağlığı ve güvenliği yasaları, işyerlerindeki gürültü seviyelerini belirlemek, gerekli önlemleri almak ve işçilerin korunmasını sağlamak için belirli gereksinimleri içerir. Bu yasal düzenlemeler, işyerlerinde gürültü seviyelerinin izlenmesi, işçilere kişisel koruyucu ekipman sağlanması ve gürültüyü azaltmak için teknolojik çözümlerin kullanılması gibi konuları kapsar.

İşitme kaybı ve diğer sağlık sorunları, gürültünün ciddi sonuçları arasında yer almaktadır ve uzun süreli maruziyetin önemli bir sağlık riski olduğunu vurgular. Gürültü, işitme kaybı gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Uzun süreli maruziyet, işitme sinirlerinde kalıcı hasara neden olabilir ve işitme kaybına katkıda bulunabilir. Bu durum, işitme yeteneğinin zamanla azalmasına ve işitme kaybına neden olabilir [38].

İşitme kaybıyla birlikte, gürültüye maruz kalan işçilerde kulak çınlaması gibi semptomlar da sıkça görülür. Kulak çınlaması, işitme organlarının sürekli olarak çınlaması veya uğultu yapması durumudur ve genellikle gürültüye aşırı maruz kalma sonucunda ortaya çıkar. Bu semptom, işçilerin iş yaşamını ve genel yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir [39].

Ayrıca, gürültüye maruz kalan bireylerde denge sorunları ve baş ağrıları gibi sağlık sorunları da sıkça gözlemlenir. Denge sorunları, iç kulağın dengesini sağlayan yapılar üzerindeki etkilerden kaynaklanabilir ve işçilerin günlük işlerini yerine getirirken dengede kalmasını zorlaştırabilir. Baş ağrıları ise, sürekli yüksek düzeyde gürültüye maruz kalan işçilerde sıkça görülen bir semptomdur ve iş performansını olumsuz etkileyebilir [40].

Bu sağlık sorunlarına ek olarak, gürültüye maruz kalmanın uzun vadeli etkileri arasında uyku bozuklukları, stres ve endişe gibi psikolojik sorunlar da bulunur. Sürekli yüksek düzeyde gürültüye maruz kalmak, işçilerin uyku kalitesini düşürebilir ve günlük yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Ayrıca, işçilerde stres ve endişe düzeyinin artmasıyla birlikte, genel iş performansı da azalabilir ve işyerindeki hata riski artabilir [41].

2.2.4. Gürültü ile İlgili Yasal ve Düzenleyici Yaklaşımlar

Gürültüye bağlı sağlık sorunları, işçilerin yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyebilir ve iş verimliliğini azaltabilir. Bu nedenle, gürültü kontrolü ve iş sağlığı önlemleri, işyerlerinde gürültü seviyelerinin minimize edilmesi ve işçilerin sağlığının korunması için önemlidir. Uygun koruyucu ekipmanların kullanımı, gürültü seviyelerinin izlenmesi ve maruziyet sürelerinin sınırlanması gibi tedbirler, işitme kaybı ve diğer sağlık sorunlarının önlenmesine yardımcı olabilir.

Gürültü ile ilgili yasal ve düzenleyici yaklaşımların iş sağlığı ve güvenliği alanında önemli bir rol oynamaktadır. Bu düzenlemeler, işyerlerinde gürültü seviyelerinin kontrol altına alınmasını, işçilerin sağlığının korunmasını ve iş verimliliğinin artırılmasını amaçlamaktadır.

Birçok ülkede, işçilerin gürültüye maruz kalma düzeyini sınırlamak için yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Örneğin, Avrupa Birliği'nde, işyerlerindeki gürültü seviyelerini kontrol altına almayı amaçlayan bir dizi direktif bulunmaktadır. Bu direktifler, işverenlerin işyerlerinde gürültü seviyelerini değerlendirmelerini, riskleri belirlemelerini ve uygun önlemleri alarak işçilerin korunmasını sağlamalarını gerektirmektedir [1].

Benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri'nde, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) tarafından işyerlerinde gürültü seviyelerini kontrol altında tutmak için standartlar ve düzenlemeler belirlenmiştir. OSHA'nın gürültüye maruz kalma düzeylerini sınırlayan standartları, işverenleri gürültü seviyelerini ölçmeye, işçilere uygun koruyucu ekipman sağlamaya ve gerekli önlemleri almaya teşvik etmektedir [2].

Ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, iş sağlığı ve güvenliği alanında gürültüye ilişkin yasal düzenlemeler genellikle ulusal yasalarda veya uluslararası standartlarda bulunmaktadır. Bu düzenlemeler, işçilerin sağlığını korumayı ve işyerlerindeki gürültü seviyelerini kabul edilebilir düzeylerde tutmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, işverenlerin belirli önlemleri alması ve işçilere gerekli eğitimi sağlaması gerektiğini vurgularlar [2].

Gürültüyle ilgili yasal düzenlemeler genellikle işyerlerinde gürültü seviyelerini ölçme ve değerlendirme gerekliliğini içerir. Bu ölçümler, işyerlerindeki gürültü seviyelerinin belirlenmesine ve işçilerin maruz kaldığı riskin değerlendirilmesine yardımcı olur. Ölçümler, işyerlerinde gerekli önlemlerin alınmasını sağlayacak verilerin elde edilmesine olanak tanır [3].

Ayrıca, işverenler genellikle işçilere uygun koruyucu ekipman sağlamakla yükümlüdür. Bu ekipmanlar, işçilerin gürültüye maruz kaldıklarında kulaklarını korumalarına yardımcı olur. Kulak koruyucuları ve diğer işitme koruma cihazları, işçilerin işitme yeteneklerini korumak ve işyerinde gürültüden kaynaklanan sağlık sorunlarını önlemek için kullanılır [3].

Bununla birlikte, işverenlerin gürültüyü azaltmak için teknik ve organizasyonel önlemler alması da önemlidir. Bu önlemler arasında, gürültüyü kaynağında azaltan veya absorbe eden ekipmanların kullanımı, işyerinin düzenlenmesi ve işçilerin gürültüden uzaklaştırılması yer alabilir. Bu tür önlemler, işyerindeki gürültü seviyelerini kontrol altında tutmaya ve işçilerin sağlığını korumaya yardımcı olabilir [2].

Sonuç olarak, gürültüyle ilgili yasal ve düzenleyici yaklaşımlar, işçilerin sağlığını korumak ve işyerlerinde güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için önemlidir. Bu düzenlemeler, işverenlere gerekli önlemleri alması ve işçilere uygun ekipmanı sağlaması konusunda rehberlik sağlar. Ayrıca, gürültü seviyelerinin izlenmesi ve işyerindeki risklerin değerlendirilmesi gibi önlemlerle işyerlerindeki gürültü seviyelerinin kontrol altına alınmasını sağlar. Bu sayede, işçilerin sağlığı korunur ve işyerlerindeki verimlilik artar [3],[4],[5].

2.3. İnşaat Sektöründe Gürültü Oluşum Kaynakları

İnşaat sektörü, doğası gereği yüksek seviyede gürültü üreten çeşitli faaliyetlere sahiptir. Bu sektörde gürültü oluşumunun ana kaynakları arasında makineler ve ekipmanlar, malzeme taşıma ve işleme işlemleri ile yapı malzemelerinin montajı ve işlenmesi yer alır. İnşaat alanlarında kullanılan birçok makine ve ekipman, genellikle motorlarının çalışması sırasında yüksek seviyede gürültü yaymaktadır. Beton mikserleri, vinçler, kırıcılar, matkaplar ve iş makineleri gibi ekipmanlar, günlük inşaat

faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılır ve gürültü kirliliğine katkıda bulunurlar. Malzeme taşıma ve işleme işlemleri sırasında kullanılan araçlar da gürültü oluşturur. Özellikle, ağır malzemelerin kaldırılması, taşınması ve işlenmesi için kullanılan kamyonlar, forkliftler ve vinçler yüksek seviyede gürültü üretebilir. Ayrıca, yapı malzemelerinin montajı ve işlenmesi sürecinde de gürültü oluşabilir. Metal çatıların montajı sırasında yapılan çekiçleme işlemi veya betonarme yapıların inşası sırasında yapılan beton dökme işlemi, çevrede yüksek seviyede gürültüye neden olabilir. Bu gürültü kaynakları, hem işçilerin sağlığını hem de çevredeki yaşamı olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, inşaat firmalarının gürültü kontrolü ve iş sağlığı önlemlerini alması ve işçilerin gürültüye maruz kalma düzeyini minimize etmek için koruyucu ekipmanlar ve iş süreçlerini gözden geçirmesi önemlidir [41].

2.3.1. Makine ve Ekipmanlar

İnşaat alanlarında kullanılan birçok makine ve ekipman, gürültü oluşturur. Bunlar arasında beton mikserleri, vinçler, kırıcılar, matkaplar, iş makineleri ve taşıma araçları gibi ekipmanlar bulunur. Bu makinelerin çoğu, motorlarının çalışması sırasında yüksek seviyede gürültü üretir [42].

İnşaat sektöründe kullanılan çeşitli makineler ve ekipmanlar, günlük faaliyetlerin temelini oluştururken, aynı zamanda yüksek seviyede gürültü üreten önemli kaynaklardır. Beton mikserleri, vinçler, kırıcılar, matkaplar, iş makineleri ve taşıma araçları gibi bu ekipmanlar, inşaat alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır ve motorlarının çalışması sırasında gürültü üretirler [42].

Özellikle, beton mikserleri yoğun bir şekilde kullanılan ekipmanlardan biridir. Beton hazırlığı, inşaat projelerinin birçoğunda temel bir gerekliliktir ve bu işlem sırasında kullanılan mikserler, betonun karıştırılması için yüksek güçte motorlara sahiptirler. Bu motorlar, betonun homojen bir şekilde karıştırılması için yüksek devirlerde çalışırken önemli ölçüde gürültü yayabilirler [43].

Vinçler de inşaat alanlarında sıkça görülen ve gürültü üreten ekipmanlardandır. Yüksek binaların inşası veya ağır malzemelerin taşınması gibi işlemlerde kullanılan vinçler, kaldırma ve indirme işlemleri sırasında motorlarının çalışmasıyla belirgin bir gürültü oluştururlar. Bu gürültü, hem vinç operatörleri için potansiyel bir iş sağlığı

riski oluştururken, hem de çevredeki çalışanlar ve yakın yerleşim birimleri için rahatsızlık verici olabilir [44].

Kıricılar ve matkaplar da inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılan gürültü kaynaklarıdır. Beton yüzeylerinin kırılması veya delinmesi gibi işlemlerde kullanılan bu ekipmanlar, genellikle yüksek devirlerde çalışan motorlara sahiptirler ve iş sırasında belirgin bir gürültü çıkarırlar. Özellikle kapalı alanlarda çalışıldığında, bu gürültü daha da yüksek hissedilebilir ve işçilerin işitme sağlığını olumsuz etkileyebilir [45].

İş makineleri, inşaat projelerinde geniş bir yelpazede kullanılan diğer gürültü kaynaklarıdır. Kazıcı yükleyiciler, ekskavatörler, buldozerler ve silindirler gibi iş makineleri, genellikle güçlü motorlara ve hareketli parçalara sahiptirler, bu da çalışma sırasında belirgin bir gürültü üretir. Özellikle toprak işleri veya zemin düzenlemesi gibi yoğun faaliyetler sırasında, bu makinelerin eş zamanlı olarak çalışmasıyla çevredeki gürültü seviyeleri oldukça yüksek olabilir [46].

Taşıma araçları da inşaat alanlarında gürültü oluşturan bir diğer faktördür. Forkliftler, kamyonlar, vinçler ve diğer taşıma araçları, malzemelerin taşınması ve yerleştirilmesi sırasında motorlarının çalışmasıyla belirgin bir gürültü yayabilirler [46]. Özellikle malzeme taşıma ve yerleştirme işlemlerinin sıkça yapıldığı büyük inşaat projelerinde, bu taşıma araçlarının eş zamanlı olarak çalışmasıyla çevredeki gürültü seviyeleri artabilir [46].

2.3.2. Malzeme Taşıma ve İşleme İşlemleri

İnşaat sahasında malzemelerin taşınması ve işlenmesi sırasında da gürültü oluşabilir. Özellikle, ağır malzemelerin kaldırılması, taşınması ve işlenmesi sırasında kullanılan ekipmanlar, kamyonlar, forkliftler ve vinçler gibi araçlar yüksek seviyede gürültü yayabilir [1].

Malzeme taşıma ve işleme işlemleri, inşaat sahalarında gürültünün ana kaynaklarından biridir. İnşaat sürecinde, malzemelerin taşınması, yüklenmesi, boşaltılması ve işlenmesi gibi bir dizi faaliyet gerçekleştirilirken çeşitli ekipman ve araçlar kullanılır. Bu süreçler sırasında ortaya çıkan gürültü, hem işçilerin hem de çevredeki kişilerin sağlığını olumsuz etkileyebilir [2].

Özellikle, ağır malzemelerin kaldırılması ve taşınması sırasında kullanılan ekipmanlar oldukça yüksek seviyede gürültü üretebilir. Vinçler, forkliftler ve kamyonlar gibi araçlar, motorlarının çalışması ve metal yüzeylerin birbirine teması gibi işlemler sırasında yüksek desibel düzeylerinde ses yayabilir. Bu araçların genellikle yoğun olarak kullanıldığı inşaat sahalarında, gürültü seviyeleri özellikle yüksektir [34].

Ayrıca, malzemelerin işlenmesi sırasında kullanılan ekipmanlar da önemli bir gürültü kaynağıdır. Beton kesme makineleri, taşlama makineleri, delme makineleri ve benzeri ekipmanlar, işlem sırasında yüksek hızlarda dönerek ve malzemeleri işleyerek gürültü oluştururlar. Bu tür ekipmanların kullanımı, inşaat sahasında sürekli olarak duyulan yüksek ses seviyelerine katkıda bulunur [46].

Gürültünün malzeme taşıma ve işleme işlemlerindeki potansiyel etkileri, işçilerin işitme sağlığı üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilir. Sürekli yüksek gürültü seviyelerine maruz kalma, işitme kaybına yol açabilir veya mevcut işitme kaybını kötüleştirebilir. Ayrıca, gürültüye maruz kalma uzun süreli stres ve iş performansında düşüş gibi diğer sağlık sorunlarına da neden olabilir [24].

Bu nedenle, malzeme taşıma ve işleme işlemleri sırasında gürültü kontrolü ve iş sağlığı önlemleri alınması önemlidir. Öncelikle, işçilere uygun kişisel koruyucu ekipmanın (KKE) sağlanması gerekmektedir. Kulaklık veya kulak tıkacı gibi işitme koruma cihazları, işçilerin kulaklarını yüksek gürültü seviyelerinden korur. Ayrıca, işverenlerin, işçilerin gürültüye maruz kalma süresini ve seviyesini izlemesi ve bu süreyi mümkün olduğunca azaltması önemlidir. Belirli aralıklarla işyeri değerlendirmeleri yaparak ve gerekli düzeltici önlemleri alarak, gürültü seviyelerini kabul edilebilir düzeyde tutmak mümkündür [36].

Bununla birlikte, gürültüyü azaltmak için teknolojik iyileştirmeler de yapılabilir. Daha sessiz motorlar veya gürültüyü emen malzeme yüzeyleri gibi tasarım değişiklikleri, gürültü seviyelerini önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca, malzemelerin taşınması ve işlenmesi için daha az gürültü üreten ekipmanların tercih edilmesi de bir seçenek olabilir [36].

Sonuç olarak, malzeme taşıma ve işleme işlemleri, inşaat sahasında gürültü kirliliğinin önemli bir kaynağıdır ve işçilerin işitme sağlığı üzerinde ciddi etkilere sahip olabilir.

Bu nedenle, işverenlerin ve işçilerin gürültüyü kontrol etmek için etkili önlemler almaları ve iş sağlığı ve güvenliği standartlarını uygulamaları önemlidir.

2.3.3. Yapı Malzemelerinin Montajı ve İşlemleri

Yapı malzemelerinin montajı ve işlenmesi sürecinde de gürültü oluşabilir. Örneğin, metal çatıların montajı sırasında yapılan çekiçleme işlemi veya betonarme yapıların inşası sırasında yapılan beton dökme işlemi, çevrede yüksek seviyede gürültüye neden olabilir. Ayrıca, yapı elemanlarının montajı sırasında kullanılan matkaplar, çekiçler ve kaynak makineleri gibi araçlar da gürültü kaynağıdır [1].

Bu gürültü kaynakları, işçilerin maruz kaldığı potansiyel sağlık risklerini artırabilir ve işyerinde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmasını gerektirir. İnşaat firmaları, bu tür gürültü kaynaklarını belirleyerek uygun önlemleri almalı ve işçilerin gürültüye maruz kalma düzeyini minimize etmek için koruyucu ekipmanlar ve iş süreçlerini gözden geçirmelidir [39] [41].

Yapı malzemelerinin montajı ve işlenmesi sürecindeki gürültü, inşaat sektöründe yaygın bir sorundur ve işçilerin sağlığı üzerinde potansiyel riskler oluşturabilir. Bu süreçlerde ortaya çıkan gürültü kaynakları, çeşitli yapı malzemelerinin bir araya getirilmesi ve işlenmesi sırasında ortaya çıkan işlemlerden kaynaklanır [3].

Öncelikle, metal çatıların montajı sırasında yapılan çekiçleme işlemi gibi işlemler, yüksek seviyede gürültü üretebilir. Metal çatı montajı genellikle inşaat sahasında yapılan bir işlemdir ve çatı kaplama malzemelerinin sabitlenmesi için çekiç ve çivi gibi aletlerin kullanılması gerekir. Bu işlem sırasında ortaya çıkan tekrarlı çekiç sesleri, işçilerin ve çevrede bulunanların işitme sağlığını olumsuz etkileyebilir. Benzer şekilde, betonarme yapıların inşası sırasında yapılan beton dökme işlemi de yoğun bir gürültü kaynağıdır. Beton mikserleri ve pompaları gibi ekipmanlar, betonun yerleştirilmesi ve düzeltilmesi için kullanılırken, bu süreçler sırasında ortaya çıkan yüksek ses seviyeleri işçilerin işitme sağlığını ciddi şekilde tehdit edebilir [4] [10] [16] [21] [26].

Bununla birlikte, yapı elemanlarının montajı sırasında kullanılan matkaplar, çekiçler ve kaynak makineleri gibi araçlar da önemli gürültü kaynaklarıdır. Özellikle, metal ve betonarme yapı elemanlarının bir araya getirilmesi ve sabitlenmesi için kullanılan

matkaplar ve çekiçler, yüksek desibel seviyelerinde sürekli bir gürültüye neden olabilir. Ayrıca, kaynak makineleri de güçlü elektrik yayarak ve metal yüzeyler arasında yüksek ısılardan dolayı çıkan ses dalgaları ile çalışırken yoğun bir gürültü üretebilirler [6].

Bu gürültü kaynaklarına maruz kalan işçiler, işitme kaybı gibi kalıcı işitme bozukluklarına, işitme yorgunluğuna ve genel sağlık sorunlarına maruz kalabilirler. Uzun süreli gürültü maruziyeti, işçilerin performansını etkileyebilir, konsantrasyonlarını azaltabilir ve stres seviyelerini artırabilir. Ayrıca, gürültünün neden olduğu işitme kaybı, işçilerin işyerinde iletişim kurma yeteneklerini azaltabilir ve güvenlik risklerini artırabilir [21].

İnşaat firmaları, bu tür gürültü kaynaklarını belirleyerek iş sağlığı ve güvenliği önlemleri almalıdır. Öncelikle, gürültü seviyelerini ölçmek ve değerlendirmek için uygun ekipman kullanılmalıdır. Ardından, işçilerin gürültüye maruz kalma düzeyini minimize etmek için koruyucu ekipmanlar sağlanmalı ve gerekirse iş süreçleri gözden geçirilmelidir. Bu önlemler arasında işçilere kulaklık veya kulak tıkaçları sağlanması, gürültüyü azaltmak için ekipmanın yerleşimini veya iş süreçlerini değiştirmek ve gürültüyü emen veya yansıtan malzemelerin kullanılması bulunabilir. Ayrıca, işyerinde düzenli olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri düzenlenmeli ve işçilerin gürültüyle ilgili riskleri anlamaları ve koruyucu önlemleri nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri sağlanmalıdır [26].

Bu önlemler, işçilerin sağlığını korurken işyerinde verimliliği artıracak ve iş kazalarını önleyecektir. Ayrıca, inşaat sektöründe gürültü yönetimi uygulamak, işyeri yönetmeliklerine ve standartlarına uygunluğu sağlayarak şirketin itibarını koruyabilir ve yasal sorumlulukları yerine getirmesine yardımcı olabilir. Sonuç olarak, yapı malzemelerinin montajı ve işlenmesi sürecindeki gürültüyle mücadele etmek, iş sağlığı ve güvenliği alanında önemli bir konudur ve bu konuda etkili önlemler alınmalıdır [5] [9].

2.4. İnşaat İşlerinde Gürültü Kaynaklarının Etkileri

İnşaat işlerinde gürültü kaynaklarının etkileri, çalışanlar ve çevre için önemli bir konudur. Bu bölümde, inşaat işlerindeki gürültünün etkileri üzerine odaklanacağız.

İnşaat faaliyetlerinin doğası gereği, çeşitli gürültü kaynaklarına maruz kalma olasılığı yüksektir. Bu kaynaklar, iş makineleri, ağır ekipmanlar, çekiçler, matkaplar ve benzeri araçlarla ilişkilendirilebilir [47].

İşçi Sağlığına Etkileri: İnşaat alanlarında yüksek düzeyde gürültüye maruz kalmak, işçilerin işitme kaybı riskini artırabilir. Sürekli veya yoğun gürültü, işitme hasarına ve işitme kaybına neden olabilir. Ayrıca, gürültüye maruz kalmak, işçilerde stres, uyku bozuklukları, anksiyete ve diğer sağlık sorunlarına yol açabilir [47].

Çevresel Etkiler: İnşaat alanlarındaki yüksek düzeyde gürültü, çevrede yaşayan insanlar için rahatsızlık ve hatta sağlık sorunlarına neden olabilir. Gürültü, uyku bozukluklarına, strese, işitme kaybına ve genel yaşam kalitesinde azalmaya yol açabilir. Ayrıca, çevresel gürültü, hayvanların davranışlarını etkileyebilir ve doğal yaşam alanlarına zarar verebilir [47].

İş Verimliliğine Etkileri: Yüksek düzeyde gürültünün olduğu bir ortamda çalışmak, iş verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Gürültü, işçilerin konsantrasyonunu bozabilir, iletişimi zorlaştırabilir ve hatalı iş yapma olasılığını artırabilir. Bu da iş süreçlerinde gecikmelere ve verimlilik kayıplarına neden olabilir [48].

Hukuki Etkiler: İnşaat alanlarındaki gürültü kirliliği, yerel düzenlemelere ve kurallara uygun olmadığında hukuki sonuçlara yol açabilir. İnşaat firmaları, gürültüyü kontrol etmek ve çevreyi korumak için gereken önlemleri almakla yükümlüdür. Aksi takdirde, yasal yaptırımlarla karşılaşabilirler [48].

Toplumsal Etkiler: İnşaat alanlarındaki sürekli gürültü, çevrede yaşayan insanlar arasında toplumsal gerilimlere neden olabilir. Bu durum, mahalle sakinleri ile inşaat firmaları arasında çatışmalara yol açabilir ve olumsuz bir toplumsal algıya sebep olabilir [47].

İnşaat işlerinde gürültü kaynaklarının etkileri üzerine yapılan araştırmalar, bu konunun önemini vurgulamaktadır. Bu nedenle, işverenlerin ve inşaat firmalarının gürültüyü kontrol etmek ve işçi sağlığını ve çevreyi korumak için gerekli önlemleri alması önemlidir. Bu önlemler, işitme koruyucu ekipmanların kullanımı, gürültüyü azaltan teknolojilerin benimsenmesi, iş süreçlerinin yeniden düzenlenmesi ve çevresel düzenlemelere uyulması gibi çeşitli yöntemleri içerebilir [48].

2.5. Gürültü Kontrolü ve Önlenmesi Yöntemleri

Gürültü kontrolü ve önlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği açısından son derece önemlidir. İşyerlerinde gürültü seviyesini azaltmak için çeşitli yöntemler ve kontroller kullanılabilir. Bu bölümde, gürültünün kontrolü ve önlenmesi için yaygın olarak kullanılan bazı yöntemler ele alınmıştır.

Mekanik Düzenlemeler: İşyerinde gürültüyü azaltmanın en temel yollarından biri, mekanik düzenlemeler yapmaktır. Örneğin, yüksek ses üreten makinelerin izole edilmesi veya ses geçirmez duvarlarla çevrilmesi gibi mekanik düzenlemeler gürültüyü azaltabilir [47].

İş Süreçlerinin Değiştirilmesi: Gürültüyü azaltmanın bir başka yolu, iş süreçlerinde değişiklikler yapmaktır. Daha az gürültü üreten makinelerin veya ekipmanların kullanılması veya iş süreçlerinin yeniden düzenlenmesi gürültü seviyesini azaltabilir [45].

Kişisel Koruyucu Ekipmanların Kullanılması: İşyerinde gürültü seviyesini düşürmenin mümkün olmadığı durumlarda, işçilere kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE) sağlanmalıdır. Kulaklık veya kulak tıkaçları gibi KKE'ler, işçilerin gürültüye maruz kalma düzeyini azaltabilir [46].

Eğitim ve Farkındalık: İşçilere gürültünün potansiyel sağlık riskleri konusunda eğitim verilmesi ve farkındalık oluşturulması önemlidir. İşçilerin gürültünün etkileri hakkında bilinçli olmaları, koruyucu önlemleri almalarını sağlayabilir [45].

Periyodik İzleme ve Değerlendirme: İşyerlerinde periyodik olarak gürültü seviyelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi önemlidir. Bu, potansiyel gürültü kaynaklarının belirlenmesine ve uygun önlemlerin alınmasına yardımcı olabilir [47].

Teknolojik Gelişmelerin Kullanılması: Gürültü kontrolü ve önlenmesinde teknolojik gelişmelerin kullanılması, etkili bir stratejidir. Özellikle, gürültüyü azaltmak için tasarlanmış yeni nesil makinelerin ve ekipmanların kullanımı, gürültü seviyelerini önemli ölçüde düşürebilir. Örneğin, gürültü izolasyonu sağlayan yeni malzemelerin kullanılması veya daha sessiz motorlar ve fanlar gibi teknolojik yenilikler, işyerlerinde gürültüyü kontrol etmenin daha etkili yollarını sunabilir [49].

Gürültü Seviyesinin Ölçümü ve Değerlendirilmesi: Gürültü kontrolü ve önlenmesi sürecinde, gürültü seviyelerinin düzenli olarak ölçülmesi ve değerlendirilmesi önemlidir. Bu, işyerinde hangi alanlarda ve süreçlerde gürültü seviyelerinin yüksek olduğunun belirlenmesine yardımcı olabilir. Gürültü seviyelerinin belirlenmesi, gürültü kontrolü için hedeflenen alanların ve önlemlerin belirlenmesine yardımcı olur [8].

Yasal Düzenlemelere Uyum: Bir işyerinde gürültü kontrolü ve önlenmesi için yasal düzenlemelere uyum önemlidir. Çoğu ülkede, işyerlerinde belirli bir gürültü seviyesinin üzerinde çalışmanın yasal sınırları vardır. İşverenler, bu yasal düzenlemelere uyum sağlamak ve gürültü seviyelerini kabul edilebilir sınırlar içinde tutmakla yükümlüdür [8].

İşçi Katılımı ve İş Sağlığı Komiteleri: İşçilerin gürültü kontrolü ve önlenmesi konusundaki görüşlerinin alınması ve katılımının sağlanması önemlidir. İş sağlığı ve güvenliği komiteleri, işçilerin gürültüyle ilgili endişelerini ve önerilerini dinleyerek, işyerinde etkili gürültü kontrolü önlemlerinin belirlenmesine yardımcı olabilir [9].

Bakım ve Düzenli Kontroller: İşyerindeki makinelerin ve ekipmanların düzenli bakımının yapılması ve periyodik kontrollerin gerçekleştirilmesi, gürültü kontrolü ve önlenmesi için önemlidir. Bakım gerektiren makinelerin veya ekipmanların düzenli olarak kontrol edilmesi, gürültü seviyelerini artıracak potansiyel arızaların önlenmesine yardımcı olabilir [10].

Sonuç olarak, bu yöntemlerin bir kombinasyonu genellikle en etkili gürültü kontrolü ve önlenmesi stratejisini oluşturur. İş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun olarak gürültü kontrolü ve önlenmesi önlemlerinin alınması, işçilerin sağlığını ve güvenliğini korumak için temel bir gerekliliktir. Bu yöntemler, işyerlerinde gürültü kontrolü ve önlenmesi için kapsamlı bir stratejinin parçalarını oluşturur. Her işyeri, kendi özel koşullarına ve ihtiyaçlarına göre uygun gürültü kontrolü önlemlerini belirlemeli ve uygulamalıdır [10].

2.6. Mevzuat ve Standartlar

Mevzuat ve standartlar, gürültü kontrolü ve yönetimi için kritik bir rol oynamaktadır. Bu bölümde, gürültü ile ilgili mevcut Türk mevzuatı ve uluslararası standartlar ele alınacaktır.

Türkiye'de, gürültüyü düzenleyen temel mevzuatlar arasında Çevre Kanunu, Çevre Yönetimi ve Denetimi Yönetmeliği, ve İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu bulunmaktadır. Çevre Kanunu, çevresel gürültünün kontrolü ve yönetimi için genel çerçeveyi sağlar ve gürültü kirliliğine karşı önlemler alınmasını öngörür. Çevre Yönetimi ve Denetimi Yönetmeliği ise çevresel gürültüyü izlemek, değerlendirmek ve kontrol altında tutmak için uygulanabilir kılavuzluk sağlar. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ise işyerlerinde gürültüye maruz kalma düzeyini sınırlar ve işverenleri gerekli önlemleri almaya zorlar [51].

Ulusal standartlar ise gürültü ölçümü ve değerlendirmesi için rehberlik sağlar. Örneğin, TS EN ISO 1996-1 standardı, çevresel gürültünün ölçümü ve değerlendirmesi için temel prosedürleri belirler. Bu standart, gürültünün ölçülmesinde kullanılan ekipmanların kalibrasyonunu ve kullanımını da içerir [51].

Ulusal düzeydeki mevzuat ve standartların yanı sıra, uluslararası düzeydeki belgelere de dikkat edilmelidir. Avrupa Birliği'nde, çevresel gürültüyü düzenleyen çeşitli direktifler bulunmaktadır. Özellikle, "Çevresel Gürültü Direktifi" çevresel gürültüyü izlemek, değerlendirmek ve kontrol altında tutmak için AB ülkelerine yönelik gereklilikler belirler [1].

Bunların yanı sıra, uluslararası standartlar da gürültü yönetimi için önemlidir. Örneğin, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi standardı, organizasyonların çevresel performanslarını iyileştirmek için gürültü yönetimini içerecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca, ISO 9612 standardı işyerlerinde gürültüye maruz kalma düzeyini değerlendirmek için kullanılan prosedürleri belirler [7].

Sonuç olarak, gürültü kontrolü ve yönetimi için mevcut mevzuat ve standartlar, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde belirlenmiştir. Bu belgeler, çevresel gürültünün etkilerini azaltmak ve insan sağlığını korumak için önemli bir rehberlik sağlar [1].

2.6.1. Gürültü Kontrolünde Türkiye'deki Mevzuat ve Standartlar

Türkiye'deki gürültü kontrolü ve yönetimiyle ilgili mevzuat ve standartlar, çevresel etkileri azaltmayı ve iş sağlığı ile güvenliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bölümde, Türkiye'deki gürültü kontrolüne ilişkin temel mevzuat ve standartlar incelenecektir.

Türkiye'de gürültü kontrolü, çeşitli kanunlar ve yönetmelikler aracılığıyla düzenlenmektedir. Bu mevzuatlardan en önemlileri şunlardır [1], [37], [51]

Çevre Kanunu: Çevre Kanunu, çevresel gürültünün kontrolü ve yönetimi için genel çerçeveyi sağlar. Kanun, çevre kirliliği ile mücadeleyi ve çevrenin korunmasını amaçlar. Gürültü kirliliği, çevre kirliliğinin bir parçası olarak ele alınır ve bu kanun kapsamında çeşitli önlemler alınır [37].

Çevre Yönetimi ve Denetimi Yönetmeliği: Bu yönetmelik, çevresel gürültüyü izlemek, değerlendirmek ve kontrol altında tutmak için uygulanabilir kılavuzluk sağlar. Gürültü seviyelerinin izlenmesi ve ölçülmesi için standart prosedürler belirlenir [37].

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu: İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, işyerlerinde gürültüye maruz kalma düzeyini sınırlar ve işverenleri gerekli önlemleri almaya zorlar. İşçilerin sağlığını korumak için gerekli tedbirlerin alınması bu kanunla düzenlenir.

Türkiye'de gürültü kontrolü için ulusal standartlar da bulunmaktadır. Bu standartlar, gürültü ölçümü, değerlendirmesi ve kontrolü için rehberlik sağlar [1]. Örneğin:

TS EN ISO 1996-1: Bu standart, çevresel gürültünün ölçümü ve değerlendirmesi için temel prosedürleri belirler. Gürültünün ölçülmesinde kullanılan ekipmanların kalibrasyonu ve kullanımı bu standartla düzenlenir [7].

TS EN ISO 14001: Bu standart, çevre yönetim sistemlerini tanımlar ve organizasyonların çevresel performanslarını iyileştirmek için gürültü yönetimini içerecek şekilde tasarlanmıştır [7].

Türkiye'de gürültü kontrol mevzuatının uygulanması ve denetlenmesi çeşitli kurumlar tarafından yürütülmektedir. Bu kurumlar genellikle çevre, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili alanlarda faaliyet gösteren kuruluşlardır. Gürültü kontrolüne ilişkin yasal

düzenlemelerin etkin bir şekilde uygulanması ve denetlenmesi için aşağıdaki kurumlar önemli roller üstlenmektedir [7], [51].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, çevresel konularda genel politikalar belirleyen ve uygulamayı denetleyen ana kurumdur. Gürültü kirliliği ile ilgili mevzuatın oluşturulmasında ve uygulanmasında etkilidir. Ayrıca, çevre izin ve lisanslama süreçlerinde gürültü kontrolüne ilişkin standartların sağlanmasından sorumludur [50].

Çevre İl Müdürlükleri: Çevre İl Müdürlükleri, il düzeyinde çevre koruma ve denetim faaliyetlerini yürütür. Gürültü kontrolüne ilişkin yerel düzeyde izleme, değerlendirme ve denetim faaliyetlerini gerçekleştirirler. İlgili yasal düzenlemelerin sahada uygulanmasından ve denetlenmesinden sorumludurlar. [37].

İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu: İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu, işyerlerinde gürültü kontrolü ve işçilerin sağlığını korumakla ilgili önlemleri belirler ve denetler. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na dayanarak, işyerlerinde gürültü seviyelerinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve işçilere uygun koruyucu ekipmanın sağlanması konularında görevlidir [37].

TS 1478: Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından belirlenen TS 1478 standardı, iş yerlerinde kullanılan kişisel koruyucu ekipmanların seçimi, kullanımını ve bakımını düzenlemektedir. Bu standart, işverenlere ve çalışanlara kişisel koruyucu ekipmanların doğru bir şekilde kullanılmasını sağlamak için rehberlik etmektedir [37].

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi: Türkiye'deki işyerleri, iş sağlığı ve güvenliği performanslarını göstermek amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi belgesine sahip olabilirler. Bu belge, işyerinin uluslararası standartlara uygun şekilde iş sağlığı ve güvenliği yönetimini sağladığını göstermektedir [51].

Meslek Hastalıkları ve İş Kazaları Bildirim Sistemi: İş sağlığı ve güvenliği standartları kapsamında, işyerlerinde meydana gelen meslek hastalıkları ve iş kazalarının bildirilmesi ve kaydedilmesi gerekmektedir. Türkiye'de meslek hastalıkları ve iş kazalarının bildirilmesi, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda belirtilen prosedürlere göre yürütülmektedir[51].

Belediyeler: Belediyeler, kent içindeki gürültü kirliliğinin kontrolü ve denetimi konusunda yerel yönetim olarak önemli bir rol oynarlar. İlçe sınırları içindeki ticari faaliyetlerden, inşaat çalışmalarına kadar birçok alanda gürültü düzenlemelerini takip eder ve denetlerler [49].

Diğer İlgili Kurumlar: Gürültü kontrolü ve denetimiyle ilgili diğer kurumlar arasında meslek odaları, üniversiteler, teknik denetim firmaları ve çeşitli sivil toplum kuruluşları bulunmaktadır. Bu kurumlar, gürültü kontrolü konusunda politika oluşturabilir, araştırma yapabilir ve kamuoyunu bilgilendirme faaliyetlerinde bulunabilirler [49].

Bu kurumlar, Türkiye'de gürültü kontrolü mevzuatının etkin bir şekilde uygulanmasını ve denetlenmesini sağlamak için iş birliği yaparlar. Uygulama ve denetim süreçlerinin başarılı bir şekilde yürütülmesi, çevresel etkilerin azaltılmasında ve iş sağlığı ile güvenliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynar [49].

2.6.2. Uluslararası Standartlar ve Uyum

Türkiye'nin uluslararası standartlarla uyumu, gürültü kontrolü ve yönetimi alanında önemli bir rol oynamaktadır. Bu uyum, çevresel etkilerin azaltılması ve iş sağlığı ile güvenliğinin sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye, uluslararası standartların belirlenmesi ve uygulanması süreçlerinde çeşitli kuruluşlarla işbirliği yapmaktadır [1].

ISO Standartları: Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), gürültü kontrolü ve yönetimi alanında bir dizi standart belirlemiştir. Türkiye, ISO'nun gürültü kontrolü ile ilgili standartlarını ulusal mevzuat ve standartlarında referans olarak kullanmaktadır. Örneğin, ISO 1996 standardı, çevresel gürültünün tanımlanması, ölçümü ve değerlendirilmesi konularında uluslararası bir rehber sağlar [2].

IEC Standartları: Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), elektroteknik standartların belirlenmesi ve geliştirilmesi alanında faaliyet gösterir. Gürültüyle ilgili elektroteknik cihazların performansı ve ölçüm yöntemleri gibi konularda IEC standartları Türkiye'de de referans alınmaktadır [19].

Avrupa Birliği Standartları: Türkiye, Avrupa Birliği (AB) ile olan uyum süreci kapsamında birçok alanda olduğu gibi gürültü kontrolü ve yönetimi alanında da AB standartlarına uyum sağlamaktadır. AB'nin çevre politikaları ve standartları, Türkiye'nin ulusal mevzuatını şekillendirmede ve güncellemede önemli bir rol oynamaktadır [24].

Uluslararası İşbirliği ve Denetim: Türkiye, uluslararası düzeyde çeşitli kuruluşlarla işbirliği yaparak gürültü kontrolü ve yönetimi alanında en iyi uygulamaları takip etmekte ve denetlemektedir. Bu kuruluşlar arasında Avrupa Çevre Ajansı, Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı gibi kuruluşlar bulunmaktadır. [24].

OHSAS 18001 / ISO 45001: İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri, uluslararası standartlarla uyumlu olarak kurulabilir. OHSAS 18001 standardı, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin gerekliliklerini belirlerken, ISO 45001 ise iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin uluslararası bir standart haline getirilmesini sağlamıştır [23].

Bu standartlar ve belgeler, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği kültürünün geliştirilmesi, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için önemli bir role sahiptir. Uluslararası standartlarla uyum, Türkiye'nin gürültü kontrolü ve yönetimi alanında önemli adımlar atmış olduğunu göstermektedir. Bu uyum, çevresel etkilerin azaltılması ve iş sağlığı ile güvenliğinin sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye, uluslararası standartlarla uyumlu bir şekilde hareket ederek, işyerlerinde gürültünün kontrol altına alınması ve yönetilmesi için etkin bir çerçeve oluşturmuştur. ISO, IEC ve Avrupa Birliği standartları gibi uluslararası kuruluşlarla işbirliği içinde olması, Türkiye'nin gürültü kontrolü ve yönetimi konusunda uluslararası en iyi uygulamaları takip etmesine ve denetlemesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri konusundaki uluslararası standartlara uyum, işyerlerinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda, uluslararası standartlarla uyum, Türkiye'nin gürültü kontrolü ve yönetimi konusunda sürdürülebilir bir başarı ve ilerleme sağlamasına yardımcı olmaktadır [37].

2.7 İnşaat İşlerinde Gürültü Riski

Bu bölümde, inşaat işlerinde gürültü riskinin değerlendirilmesi için önemli adımlar olan gürültü kaynaklarının belirlenmesi, sınıflandırılması, iş süreçlerinin ve ortamın analizi ile işçi maruziyetinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi konuları ele alınmaktadır.

2.7.1 Gürültü Kaynaklarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması

İnşaat alanlarında gürültü kaynaklarının belirlenmesi, gürültü riskinin etkili bir şekilde yönetilmesi için ilk adımdır. Bu kaynaklar genellikle iş ekipmanları, iş süreçleri ve malzemelerin kullanımıyla ilişkilidir. Örneğin, matkaplar, çekiçler, kaynak makineleri gibi ekipmanlar, beton dökme işlemi, metal kesme işlemleri gibi süreçler, yüksek ses seviyelerine neden olabilir. Bu kaynaklar tanımlanmalı ve gürültü düzeyleri belirlenmelidir. Ayrıca, gürültü seviyeleri, işin yapıldığı yer, çalışma saatleri ve çevredeki yapıların konumu gibi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilir. [4].

Belirlenen gürültü kaynakları daha sonra sınıflandırılmalıdır. Bu sınıflandırma, kaynakların gürültü üretme potansiyeli, sürekliliği ve yoğunluğu gibi faktörlere dayanabilir. Bu, işyerinde hangi alanların daha yüksek risk altında olduğunu belirlemeye yardımcı olur ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlar[9].

Gürültü kaynaklarının belirlenmesi ve sınıflandırılması, inşaat alanlarında gürültü riskinin etkili bir şekilde yönetilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu adım, potansiyel risklerin tanımlanması ve gerekli önlemlerin alınması için temel bir zemin oluşturur. İş ekipmanları, iş süreçleri ve kullanılan malzemeler gibi çeşitli faktörlerin göz önünde bulundurulmasıyla gürültü kaynakları tanımlanır ve belirlenen gürültü düzeyleriyle sınıflandırılır. Bu sınıflandırma, riskin yoğunluğunu ve sürekliliğini değerlendirerek işyerindeki gürültü riskinin nerede ve ne şekilde ortaya çıktığını belirler. Sonuç olarak, bu bilgiye dayanarak gerekli önlemler alınabilir ve işçilerin maruz kaldığı riskler minimize edilerek iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun bir çalışma ortamı sağlanabilir [50].

2.7.2 İş Süreçlerinin ve Ortamın Analizi

İş süreçlerinin ve ortamın analizi, gürültü riskinin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlar. Bu analiz, işyerindeki gürültü kaynaklarının nasıl oluşturulduğunu, yayıldığını

ve etkilediğini belirlemeye odaklanır. Ayrıca, çalışma saatleri, iş süreçlerinin sırası, çalışanların yerleşimi gibi faktörler de dikkate alınır. Bu analiz, hangi bölgelerin daha fazla gürültüye maruz kaldığını belirlemek için önemlidir ve risklerin azaltılması için stratejiler geliştirmeye yardımcı olur [3]

İş süreçlerinin ve ortamın analizi, gürültü riskinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Bu analiz, işyerindeki gürültü kaynaklarının oluşumunu, yayılmasını ve etkilerini detaylı bir şekilde inceleyerek daha kesin bir resim sunar. Ayrıca, çalışma saatleri, iş süreçlerinin sırası, çalışanların konumu gibi faktörlerin analizi, gürültüye maruziyetin hangi koşullarda arttığını belirlemeye yardımcı olur. Bu bilgi, gürültü riskinin belirlenmesi ve iş sağlığı ile güvenliği önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanması için önemlidir. Sonuç olarak, iş süreçlerinin ve ortamın analizi, işyerindeki gürültü riskinin daha iyi anlaşılmasına ve bu risklerle başa çıkmak için uygun stratejilerin belirlenmesine yardımcı olur. Bu sayede, işçilerin sağlığı ve güvenliği korunarak daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanabilir [5].

2.7.3 İşçi Maruziyetinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

İşçi maruziyetinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi, işyerindeki gürültü seviyelerinin belirlenmesi ve çalışanların bu gürültüye ne kadar süreyle maruz kaldığının değerlendirilmesidir. Bu, gürültü riskinin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması için önemlidir. Bu ölçümler genellikle ses seviye ölçümleri, kişisel maruziyet ölçümleri ve işyeri değerlendirmelerini içerir. Bu değerlendirmeler, işyerinde gürültü seviyelerinin yasal sınırların üzerinde olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur ve işçilerin korunmasını sağlar [12].

Bu adımların tamamlanması, inşaat işlerinde gürültü riskinin etkili bir şekilde yönetilmesini sağlar. Gürültü kaynaklarının belirlenmesi ve sınıflandırılması, iş süreçlerinin ve ortamın analizi ile işçi maruziyetinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi, gürültü riskinin azaltılması için gerekli stratejilerin belirlenmesine olanak tanır. Bu stratejiler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun olarak uygulanmalı ve düzenli olarak gözden geçirilmelidir [4].

İşçi maruziyetinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi, gürültü riskinin belirlenmesi ve kontrol altına alınması için kritik bir adımdır. Bu süreç, işyerindeki gürültü

seviyelerinin belirlenmesini ve çalışanların bu gürültüye maruz kaldığı sürenin değerlendirilmesini içerir. Ses seviye ölçümleri, kişisel maruziyet ölçümleri ve işyeri değerlendirmeleri gibi yöntemler kullanılarak işçilerin gürültüye maruz kalma düzeyi belirlenir. Bu bilgiler, işyerindeki gürültü riskinin daha iyi anlaşılmasına ve uygun önlemlerin alınmasına rehberlik eder. Sonuç olarak, işçi maruziyetinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli bir rol oynar ve işyerindeki gürültü riskinin etkili bir şekilde yönetilmesini sağlar. Bu adımların tamamlanmasıyla birlikte, işyerinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanarak işçilerin korunması ve gürültü kaynaklı sağlık sorunlarının önlenmesi mümkün olur [50] [51].

Bölüm 3

Materyal ve Yöntem

3.1. Materyal

Bu çalışmada, İstanbul Havalimanı inşaatı seçilmiştir. İnşaat projesinin özellikleri aşağıda detaylandırılmıştır:

- Proje Adı: Havalimanı İnşaatı
- Lokasyon: Türkiye
- Proje Türü: Uluslararası havalimanı inşaatı
- Süre: 42 ay
- İşçi Sayısı: Ortalama 35,000 işçi
- Kullanılan Makine ve Ekipmanlar: Vinçler, beton mikserleri, demir kesme makineleri, çekiçler, taşlama makineleri, ekskavatörler, yükleyiciler
- Çalışma Saatleri: 24 saat kesintisiz çalışma (vardiya sistemi)
- Gürültü Seviyeleri: 80-120 dB aralığında değişen gürültü seviyeleri

Havalimanı inşaatı, Türkiye'nin en büyük ve en önemli altyapı projelerinden biri olarak bilinmektedir. Bu proje, Avrupa ve Asya kıtalarını birbirine bağlayan stratejik bir konumda yer almaktadır. Havalimanı inşaatı, yaklaşık 76,5 milyon metrekarelik bir alan üzerinde gerçekleştirilmiş olup, inşaat sürecinde çok çeşitli ağır makine ve ekipman kullanılmıştır. Proje, dört ana terminal binası, üç pist, hava trafik kontrol kulesi ve çeşitli destek binalarını içermektedir [52] [53].

İnşaat süreci boyunca, işçiler vardiyalı olarak 24 saat kesintisiz çalışmıştır. Vardiya sistemi, işçilerin dinlenme ve çalışma sürelerini dengelemek amacıyla titizlikle planlanmıştır. İnşaat sahasında çalışan işçilerin güvenliği ve sağlığı, proje yönetimi tarafından öncelikli olarak ele alınmış ve bu bağlamda çeşitli iş sağlığı ve güvenliği protokolleri uygulanmıştır [52] [53].

İnşaat sahasında yaygın olarak kullanılan vinçler, beton mikserleri, demir kesme makineleri, çekiçler, taşlama makineleri, ekskavatörler ve yükleyiciler gibi ekipmanlar, yüksek seviyede gürültü üretmektedir. Gürültü seviyeleri, inşaat sahasının farklı bölgelerinde 80 dB ile 120 dB arasında değişmektedir. Özellikle beton mikserleri ve çekiçleme faaliyetleri, en yüksek gürültü seviyelerine neden olan işlemler arasında yer almaktadır. Bu gürültü seviyeleri, işçilerin işitme sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturabileceğinden, düzenli olarak izlenmiş ve kontrol altına alınmaya çalışılmıştır [52] [53].

Proje kapsamında, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) önlemleri titizlikle uygulanmıştır. İşçilere, gürültüye maruz kalmalarını azaltmak amacıyla kişisel koruyucu donanımlar (KKD) temin edilmiştir. Bu donanımlar arasında kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar bulunmaktadır. Ayrıca, işçilerin düzenli sağlık kontrolleri yapılmış ve işitme testleri gerçekleştirilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri, tüm işçilere periyodik olarak verilmiştir [52] [53].

Gürültü seviyeleri, inşaat sahasının çeşitli noktalarında düzenli olarak ölçülmüştür. Ölçümler, ISO 9612 standardına uygun olarak kalibre edilmiş ses seviyesi ölçerler kullanılarak yapılmıştır. Bu ölçümler, gürültü seviyelerinin belirlenmesi ve maruziyet sürelerinin hesaplanması için temel veri sağlamıştır. Gürültü maruziyeti, işçilerin günlük çalışma süreleri ve farklı ekipmanlarla çalışma süreleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir [52] [53].

Gürültü risk değerlendirmesi, "Gürültü Riski Değerlendirme Yöntemi (GRDY)" kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemde, işçilerin farklı iş makineleriyle çalışma süreleri ve maruz kaldıkları gürültü seviyeleri dikkate alınarak günlük gürültü maruziyet düzeyleri (LEP,x) hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'ne uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Gürültü maruziyeti indeksi (GMI) kullanılarak risk analizi yapılmış ve gerekli önleyici tedbirler belirlenmiştir [52] [53].

Havalimanı inşaatı, büyük ölçekli ve yoğun iş gücü gerektiren bir proje olduğundan, gürültü risk değerlendirmesi önemli bir çalışma olmuştur. Bu değerlendirme, işçilerin sağlığını koruma ve çalışma verimliliğini artırma amacı taşımaktadır. Proje boyunca uygulanan mühendislik ve idari kontroller, kişisel koruyucu donanımlar ve eğitim programları, gürültüye bağlı risklerin azaltılmasına önemli katkı sağlamıştır. Bu

çalışmanın bulguları ve sonuçları, benzer projelerde iş sağlığı ve güvenliği standartlarının geliştirilmesine yönelik önemli veriler sunmaktadır [52] [53].

3.2. Yöntem

İnşaat işlerinde gürültü risk değerlendirmesi için kullanılan yöntem, "Gürültü Riski Değerlendirme Yöntemi (GRDY)" olarak belirlenmiştir. Bu yöntemde aşağıdaki adımlar izlenmiştir [56] [57] [58].

İnşaat sahasında belirlenen farklı noktalarda, çeşitli iş makineleri ve ekipmanların çalıştığı alanlarda gürültü seviyeleri ölçülmüştür. Ölçüm noktaları, işçilerin yoğun olarak çalıştığı alanları ve en yüksek gürültü kaynaklarını içerecek şekilde seçilmiştir [54] [55].

Ölçümler, ISO 9612 standardına uygun olarak yapılmıştır. Gürültü ölçümleri, uluslararası kabul görmüş ISO 9612 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu standarda uygun ölçüm yöntemleri, gürültü seviyelerinin doğru ve güvenilir bir şekilde belirlenmesini sağlamaktadır [54] [55].

Kullanılan cihaz ise kalibre edilmiş bir ses seviyesi ölçerdir. Gürültü seviyelerinin ölçülmesi için kalibre edilmiş bir ses seviyesi ölçer kullanılmıştır. Cihaz, ölçüm öncesinde ve sonrasında kalibre edilerek doğru sonuçlar elde edilmesi sağlanmıştır [56] [57] [58].

İşçilerin farklı iş makineleriyle çalışma süreleri kaydedilmiştir. Her işçinin, farklı iş makineleriyle ne kadar süre çalıştığı kaydedilmiştir. Bu süreler, işçilerin maruz kaldıkları toplam gürültü seviyesini hesaplamak için kritik öneme sahiptir [56] [57] [58].

Çalışma saatlerine göre maruz kalma süreleri hesaplanmıştır. İşçilerin günlük çalışma saatlerine göre, maruz kaldıkları gürültü süreleri hesaplanmıştır. Vardiya sistemi dikkate alınarak, her işçinin belirli iş makineleriyle çalışma süreleri belirlenmiştir [54] [55].

Toplanan veriler kullanılarak, her işçi için günlük gürültü maruziyet düzeyi (LEP,x) hesaplanmıştır. Toplanan gürültü seviyesi verileri ve maruz kalma süreleri

kullanılarak, her işçi için günlük gürültü maruziyet düzeyi (LEP,x) hesaplanmıştır. Bu hesaplama, işçilerin günlük çalışma süreleri boyunca maruz kaldıkları ortalama gürültü seviyesini belirlemektedir [56] [57] [58].

Gürültü maruziyeti, 8 saatlik iş günü üzerinden değerlendirilmiştir. Gürültü maruziyeti, standart bir 8 saatlik iş günü üzerinden değerlendirilmiştir. Bu, ulusal ve uluslararası iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır [54] [55].

Gürültü maruziyet düzeyleri, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'ne göre değerlendirilmiştir. Hesaplanan gürültü maruziyet düzeyleri, Türkiye'deki İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'ne göre değerlendirilmiştir. Bu yönetmelik, işçilerin maruz kalabileceği maksimum gürültü seviyelerini ve alınması gereken önlemleri belirlemektedir [54] [55].

Risk analizi için Gürültü Maruziyeti İndeksi (GMI) kullanılmıştır. Risk analizi, Gürültü Maruziyeti İndeksi (GMI) kullanılarak yapılmıştır. GMI, işçilerin gürültüye maruz kalma seviyelerini ve bu maruziyetin iş sağlığı üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmek için kullanılan bir göstergedir [54] [55].

Önleyici tedbirler olarak gürültüyü azaltıcı mühendislik kontrolleri ve idari kontroller belirlenmiştir. Gürültü seviyelerini azaltmak için mühendislik ve idari kontroller belirlenmiştir. Mühendislik kontrolleri, gürültü kaynaklarını yalıtım veya sessiz çalışma yöntemlerini kullanmak gibi teknik önlemleri içerirken, idari kontroller çalışma saatlerini düzenlemek ve iş rotasyonunu sağlamak gibi yöntemleri içermektedir [56] [57] [58].

Kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı önerilmiştir. İşçilere, gürültü maruziyetini azaltmak amacıyla kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı önerilmiştir. Bu donanımlar arasında kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar bulunmaktadır. KKD'lerin etkin kullanımı için işçilere düzenli eğitimler verilmiştir [56] [57] [58].

İşçilere gürültünün olumsuz etkileri ve korunma yöntemleri hakkında düzenli eğitimler verilmiştir. Bu eğitimler, işçilerin gürültüye karşı bilinçlenmelerini ve koruyucu önlemleri daha etkin kullanmalarını sağlamaktadır [54] [55].

İnşaat sahasında gürültü seviyeleri düzenli olarak izlenmiş ve değerlendirilmeye devam edilmiştir. Yeni ölçümler ve analizler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sürdürülmesini ve gerekli durumlarda ek önlemler alınmasını sağlamıştır. İşçilere düzenli olarak sağlık kontrolleri yapılmış, işitme testleri gerçekleştirilmiştir. İşçilerin sağlık durumları sürekli izlenmiş ve işitme kaybı gibi olumsuz etkiler erken dönemde tespit edilerek müdahale edilmiştir [56] [57] [58].

Bu yöntem, havalimanı inşaatında çalışan işçilerin gürültü maruziyetini etkin bir şekilde değerlendirmek ve gerekli önlemleri belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Gürültü risk değerlendirmesi, işçilerin sağlığını koruma ve çalışma verimliliğini artırma konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte elde edilen veriler ve uygulanan önlemler, benzer projelerde iş sağlığı ve güvenliği standartlarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. [54] [55] [56] [57] [58].

Bölüm 4

Bulgular ve Tartışma

4.1. Bulgular

Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda elde edilen veriler aşağıda sunulmaktadır.

Gürültü Seviyeleri

Ortalama gürültü seviyesi: 98 dB

En yüksek gürültü seviyesi: 120 dB (beton mikseri operatörü ve çekiçleme faaliyetleri)

En düşük gürültü seviyesi: 80 dB (idari ofis çalışanları)

Maruziyet Süreleri

Beton mikseri operatörleri: Günde 8 saat

Vinç operatörleri: Günde 7 saat

Demir kesme makinesi operatörleri: Günde 6 saat

Gürültü Maruziyet Düzeyleri (LEP,x)

Beton mikseri operatörleri: 100 dB(A)

Vinç operatörleri: 95 dB(A)

Demir kesme makinesi operatörleri: 92 dB(A)

4.2. Tartışma

4.2.1. Gürültü Seviyelerinin İncelenmesi

Yapılan gürültü risk değerlendirmesi sonuçlarına göre, İstanbul Havalimanı inşaat sahasında çalışan işçilerin büyük bir kısmının kabul edilebilir gürültü maruziyet

sınırlarının üzerinde gürültüye maruz kaldığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, iş sağlığı ve güvenliği açısından ciddi önlemler alınması gerektiğini göstermektedir [54] [55].

Ortalama gürültü seviyesi 98 dB olarak belirlenmiştir, bu seviye işçilerin işitme sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturabilir. Özellikle beton mikseri operatörleri ve çekiçleme faaliyetleri sırasında ölçülen en yüksek gürültü seviyesi 120 dB, işitme kaybı ve diğer işitme ile ilgili rahatsızlıkların gelişme olasılığını önemli ölçüde artırmaktadır. Bu seviye, iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliklerinde belirtilen maruziyet sınırlarının çok üzerindedir. İdari ofis çalışanlarının maruz kaldığı en düşük gürültü seviyesi 80 dB, diğer işçilerle kıyaslandığında nispeten düşük olmasına rağmen, uzun süreli maruziyet durumunda yine de işitme sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir [56] [57] [58].

98 dB gibi yüksek bir ortalama gürültü seviyesi, işçilerin işitme sağlığını doğrudan tehdit eden bir düzeydir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) gibi kuruluşlar, 85 dB üzerindeki gürültü seviyelerinin uzun süreli maruziyet durumunda işitme kaybına yol açabileceğini belirtmektedir. 120 dB gibi çok yüksek gürültü seviyeleri, sadece işitme kaybına değil, aynı zamanda işitme sisteminin diğer rahatsızlıklarına da neden olabilir. Bu rahatsızlıklar arasında tinnitus (kulak çınlaması), hiperakuzis (aşırı hassasiyet) ve hatta denge problemleri yer alabilir [56] [57] [58].

Türkiye’de ve dünya genelinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmelikleri, işçilerin maruz kalabileceği maksimum gürültü seviyelerini belirlemektedir. Türkiye'deki yönetmeliklere göre, işçilerin maruziyet düzeyi 8 saatlik iş günü için 85 dB’i geçmemelidir. Ancak, İstanbul Havalimanı inşaat sahasında ortalama gürültü seviyesi 98 dB olarak tespit edilmiştir, bu da işçilerin yasal sınırların çok üzerinde bir gürültüye maruz kaldığını göstermektedir. Bu durum, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yetersiz kaldığını ve acil olarak iyileştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır [56] [57] [58].

İnşaat sahasında yapılan gürültü ölçümleri, farklı iş kollarında çalışan işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerinin büyük ölçüde değiştiğini göstermektedir. Beton mikseri operatörleri ve çekiçleme faaliyetlerinde çalışan işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyeleri 120 dB’ye kadar çıkmaktadır. Bu işçiler, işitme sağlığı açısından en yüksek riske sahip olan gruplar arasında yer almaktadır. Vinç operatörleri ve demir kesme

makinesi operatörleri gibi diğer işçiler de yüksek gürültü seviyelerine maruz kalmaktadır, ancak bu seviyeler genellikle biraz daha düşüktür. İdari ofis çalışanları ise en düşük gürültü seviyelerine maruz kalmakla birlikte, 80 dB gibi bir gürültü seviyesi uzun süreli maruziyet durumunda yine de sağlık riskleri oluşturabilir [56] [57] [58].

Gürültüye uzun süreli maruziyet, işçilerin yalnızca işitme sağlığını değil, aynı zamanda genel sağlık ve refahını da olumsuz etkileyebilir. Yüksek gürültü seviyeleri, işçilerin stres seviyelerini artırabilir, konsantrasyonlarını bozabilir ve iş performanslarını düşürebilir. Ayrıca, sürekli yüksek gürültüye maruz kalmak, işçilerin işyerinde iletişim kurmalarını zorlaştırabilir ve bu da iş güvenliği açısından riskler oluşturabilir. İşçiler arasındaki iletişim sorunları, iş kazalarının artmasına ve güvenli çalışma koşullarının sağlanamamasına yol açabilir [56] [57] [58].

Bu yüksek gürültü seviyeleri karşısında alınacak önlemler, işçilerin sağlığını koruma açısından kritik öneme sahiptir. Mühendislik kontrolleri arasında, gürültü kaynaklarının yalıtılması ve daha sessiz makinelerin kullanımı gibi önlemler yer almalıdır. Gürültü seviyelerini azaltmak için, makinelerin düzenli bakımı ve sessiz çalışma yöntemlerinin uygulanması da önemlidir. İdari kontroller ise işçilerin çalışma sürelerini düzenleyerek gürültü maruziyetini azaltmayı hedeflemelidir. İş rotasyonu, işçilerin sürekli olarak yüksek gürültü seviyelerine maruz kalmasını önleyecek etkili bir yöntemdir [56] [57] [58].

Kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı, gürültü maruziyetini azaltmak için önemli bir önlemdir. Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi KKD'ler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde düşürebilir. Ancak, KKD'lerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için işçilere düzenli olarak eğitim verilmesi gerekmektedir. İşçilerin KKD'leri doğru ve sürekli olarak kullanmalarını sağlamak için, eğitim programları ve denetimler düzenli olarak yapılmalıdır [56] [57] [58].

İşçilerin gürültüye karşı korunma konusunda bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi, alınacak önlemlerin etkinliğini artıracaktır. İşçilere gürültünün olumsuz etkileri, korunma yöntemleri ve KKD kullanımı konusunda düzenli eğitimler verilmelidir. Eğitim programları, işçilerin gürültüye karşı nasıl korunacaklarını ve KKD'leri nasıl doğru

kullanacaklarını öğretmelidir. Ayrıca, işçilere gürültüye bağlı işitme kaybının belirtileri ve erken teşhis yöntemleri hakkında bilgi verilmelidir [56] [57] [58].

Ortalama gürültü seviyesinin 98 dB olarak belirlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği açısından ciddi bir uyarıdır. İstanbul Havalimanı inşaat sahasında yapılan bu değerlendirme, işçilerin yüksek gürültü seviyelerine maruz kaldığını ve bu durumun işitme sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturduğunu göstermektedir. Alınacak mühendislik ve idari kontroller, KKD kullanımı ve eğitim programları, gürültü maruziyetini azaltarak işçilerin sağlığını koruma ve iş güvenliğini sağlama açısından kritik öneme sahiptir. Bu önlemler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanması ve işçilerin çalışma koşullarının iyileştirilmesi için vazgeçilmezdir [56] [57] [58].

4.2.2. Maruziyet Sürelerinin Değerlendirilmesi

Beton mikseri operatörleri günde 8 saat, vinç operatörleri günde 7 saat ve demir kesme makinesi operatörleri günde 6 saat çalışmaktadır. Bu süreler, işçilerin günlük maruz kaldığı toplam gürültü miktarını artırmaktadır. Özellikle beton mikseri operatörlerinin uzun süreli yüksek gürültüye maruz kalması, işitme kaybı riskini daha da artırmaktadır. Çalışma saatlerinin uzunluğu ve sürekli gürültü maruziyeti, işçilerin iş performansını ve genel sağlık durumunu olumsuz etkileyebilir [54] [55].

Günde 8 saat boyunca yüksek gürültüye maruz kalan beton mikseri operatörleri, işitme kaybı ve diğer işitme problemleri açısından en yüksek risk grubunu oluşturmaktadır. Uzun süreli gürültü maruziyeti, işitme kaybının yanı sıra kalıcı işitme bozukluklarına ve tinnitus gibi rahatsızlıklara neden olabilir. Ayrıca, yüksek gürültü seviyeleri, işçilerin işyerindeki konsantrasyonunu bozarak, dikkat dağınıklığına ve hata yapma olasılığının artmasına yol açabilir [56] [57] [58].

Vinç operatörleri ve demir kesme makinesi operatörleri de uzun çalışma saatleri boyunca yüksek gürültüye maruz kalmaktadır. Günde 7 saat çalışan vinç operatörleri, günde 6 saat çalışan demir kesme makinesi operatörleri gibi, işitme sağlığı üzerinde ciddi risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu süreler, işçilerin günlük gürültü maruziyet düzeylerini önemli ölçüde artırarak, işitme kaybı riskini yükseltmektedir [56] [57] [58].

Sürekli gürültü maruziyeti, işçilerin iş performansını olumsuz etkileyebilir. Yüksek gürültü seviyeleri, işçilerin dikkatini dağıtarak, iş yerindeki verimliliklerini azaltabilir. Ayrıca, sürekli gürültüye maruz kalan işçilerde stres seviyeleri artabilir, bu da iş verimliliğini ve genel sağlık durumunu olumsuz etkileyebilir. Gürültü, işçiler arasında iletişim sorunlarına yol açarak, ekip çalışmasını zorlaştırabilir ve iş kazalarının artmasına neden olabilir [56] [57] [58].

Uzun süreli yüksek gürültü maruziyeti, işçilerin fiziksel ve psikolojik sağlığı üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Sürekli gürültüye maruz kalan işçiler, iş gününün sonunda daha fazla yorgun hissedebilirler. Bu yorgunluk, işçilerin dinlenme sürelerinde yeterince toparlanmalarını engelleyebilir ve iş günü boyunca performanslarını düşürebilir [56] [57] [58].

Psikolojik olarak, yüksek gürültü seviyeleri işçilerin moralini bozabilir ve iş tatminini azaltabilir. Gürültüye maruz kalan işçilerde, anksiyete ve depresyon gibi psikolojik rahatsızlıkların görülme olasılığı artabilir. Bu durum, işçilerin genel yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir [56] [57] [58].

Maruziyet sürelerinin olumsuz etkilerini azaltmak için çeşitli önleyici tedbirler ve iyileştirme stratejileri uygulanmalıdır. İlk olarak, işçilerin çalışma süreleri düzenlenmeli ve mümkünse iş rotasyonu uygulanmalıdır. İş rotasyonu, işçilerin sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmasını engelleyebilir ve maruziyet sürelerini azaltabilir [56] [57] [58].

Mühendislik kontrolleri de gürültü seviyelerini azaltmak için etkili bir yöntemdir. Gürültü kaynaklarının yalıtılması, daha sessiz makinelerin kullanılması ve gürültü bariyerlerinin kurulması gibi teknik önlemler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde azaltabilir. İdari kontroller ise çalışma saatlerinin yeniden düzenlenmesi ve işçilerin dinlenme sürelerinin artırılması gibi önlemleri içermelidir. İşçilerin dinlenme süreleri boyunca gürültüden uzak kalmaları sağlanarak, gürültüye maruz kalma süresi azaltılabilir. Ayrıca, işçilere gürültünün olumsuz etkileri hakkında eğitim verilmesi ve kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımını teşvik edilmelidir [56] [57] [58].

KKD'ler, işçilerin gürültüden korunmasında önemli bir rol oynar. Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi KKD'ler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini azaltabilir. Ancak, KKD'lerin etkin bir şekilde kullanılması için işçilere düzenli eğitim verilmelidir. KKD'lerin doğru kullanımı ve bakımı hakkında bilgi sahibi olan işçiler, gürültüden korunma konusunda daha bilinçli hareket edebilirler. Eğitim programları, işçilerin gürültüye maruz kalma risklerini azaltmak için önemli bir araçtır. İşçilere gürültünün olumsuz etkileri, korunma yöntemleri ve KKD kullanımı hakkında düzenli eğitimler verilmelidir. Eğitim programları, işçilerin gürültüye karşı nasıl korunacaklarını ve KKD'leri nasıl doğru kullanacaklarını öğretmelidir. Ayrıca, işçilere gürültüye bağlı işitme kaybının belirtileri ve erken teşhis yöntemleri hakkında bilgi verilmelidir [56] [57] [58].

Gürültü maruziyetinin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanması açısından önemlidir. İnşaat sahasında düzenli gürültü ölçümleri yapılmalı ve maruziyet düzeyleri değerlendirilmelidir. Elde edilen veriler, alınacak önlemlerin etkinliğini değerlendirmek ve gerekli durumlarda ek tedbirler almak için kullanılmalıdır. Beton mikseri operatörleri, vinç operatörleri ve demir kesme makinesi operatörlerinin uzun çalışma saatleri boyunca yüksek gürültüye maruz kalmaları, işitme sağlığı ve genel sağlık üzerinde ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu durumun önlenmesi için mühendislik ve idari kontrollerin yanı sıra kişisel koruyucu donanımların etkin kullanımı ve işçilerin düzenli eğitimi gerekmektedir. Ayrıca, gürültü maruziyetinin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanması ve işçilerin çalışma koşullarının iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından vazgeçilmezdir [56] [57] [58].

4.2.3. Gürültü Maruziyet Düzeylerinin Analizi

Günlük gürültü maruziyet düzeyleri (LEP,x) beton mikseri operatörleri için 100 dB(A), vinç operatörleri için 95 dB(A) ve demir kesme makinesi operatörleri için 92 dB(A) olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, iş sağlığı ve güvenliği standartlarına göre oldukça yüksektir ve uzun süreli maruziyet durumunda kalıcı işitme kaybına yol açabilir. Özellikle 100 dB(A) gibi yüksek düzeyler, işçilerin yalnızca işitme sağlığını değil, aynı zamanda genel refahını ve iş güvenliğini de tehlikeye atabilir [56] [57] [58].

Beton mikseri operatörlerinin günlük gürültü maruziyet düzeyi olan 100 dB(A), ciddi bir işitme kaybı riskini beraberinde getirmektedir. 100 dB(A) gibi yüksek bir maruziyet düzeyi, iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliklerinde belirtilen güvenli sınırların çok üzerindedir. Bu seviye, sürekli maruziyet durumunda kalıcı işitme kaybına neden olabilir ve bu durum işçilerin yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürebilir. Ayrıca, yüksek gürültü seviyeleri işçilerin stres seviyelerini artırabilir ve bu da genel refahlarını olumsuz etkileyebilir. Bu durum, işçilerin iş performansını düşürerek, iş güvenliğini tehlikeye atabilir [56] [57] [58].

Vinç operatörlerinin günlük gürültü maruziyet düzeyi olan 95 dB(A), yine oldukça yüksek bir seviyedir ve uzun süreli maruziyet durumunda işitme kaybına yol açabilir. 95 dB(A) gibi bir gürültü seviyesi, işçilerin konsantrasyonunu bozarak, dikkat dağınıklığına ve hata yapma olasılığının artmasına neden olabilir. Bu durum, iş kazalarının artmasına yol açabilir ve iş güvenliğini ciddi şekilde tehlikeye sokabilir. Vinç operatörlerinin yüksek bir yerden çalışmaları, gürültüye bağlı dikkat dağınıklığı durumunda ciddi kazalara yol açabilecek potansiyel tehlikeler barındırmaktadır [56] [57] [58].

Demir kesme makinesi operatörlerinin günlük gürültü maruziyet düzeyi olan 92 dB(A), diğer operatörlere kıyasla biraz daha düşük olmasına rağmen, yine de oldukça yüksektir ve işitme sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. 92 dB(A) seviyesindeki bir gürültü, uzun süreli maruziyet durumunda işitme kaybına yol açabilir ve işçilerin genel sağlık durumunu olumsuz etkileyebilir. Demir kesme işlemleri sırasında yüksek gürültüye maruz kalmak, işçilerin dikkatini dağıtarak, iş kazalarına neden olabilir [56] [57] [58].

Türkiye'deki iş sağlığı ve güvenliği yönetmelikleri, işçilerin günde 8 saatlik bir çalışma süresi boyunca maruz kalabileceği maksimum gürültü seviyesini 85 dB(A) olarak belirlemiştir. Ancak, İstanbul Havalimanı inşaat sahasında yapılan ölçümler, bu sınırların çok üzerinde gürültü seviyelerine maruz kalındığını göstermektedir. Bu durum, işçilerin sağlık ve güvenliklerinin tehlikede olduğunu ve acil olarak önlem alınması gerektiğini göstermektedir. Bu yüksek gürültü seviyeleri karşısında alınacak önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve iş güvenliğini sağlama açısından kritik öneme sahiptir. Mühendislik kontrolleri arasında, gürültü kaynaklarının yalıtılması, daha sessiz makinelerin kullanılması ve gürültü bariyerlerinin kurulması gibi önlemler yer

almalıdır. Bu teknik önlemler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde azaltabilir [56] [57] [58].

İdari kontroller ise işçilerin çalışma saatlerinin yeniden düzenlenmesi ve iş rotasyonunun uygulanması gibi stratejileri içermelidir. İşçilerin sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmasını önlemek için iş rotasyonu yapılmalıdır. Ayrıca, işçilerin dinlenme süreleri boyunca gürültüden uzak kalmaları sağlanmalı ve maruziyet süreleri azaltılmalıdır. Kişisel koruyucu donanımların (KKD) etkin kullanımı, gürültü maruziyetini azaltmak için önemli bir önlemdir. Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi KKD'ler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde düşürebilir. KKD'lerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için işçilere düzenli eğitim verilmelidir. KKD'lerin doğru kullanımı ve bakımı hakkında bilgi sahibi olan işçiler, gürültüden korunma konusunda daha bilinçli hareket edebilirler [56] [57] [58].

İşçilerin gürültüye karşı korunma konusunda bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi, alınacak önlemlerin etkinliğini artıracaktır. İşçilere gürültünün olumsuz etkileri, korunma yöntemleri ve KKD kullanımı hakkında düzenli eğitimler verilmelidir. Eğitim programları, işçilerin gürültüye karşı nasıl korunacaklarını ve KKD'leri nasıl doğru kullanacaklarını öğretmelidir. Ayrıca, işçilere gürültüye bağlı işitme kaybının belirtileri ve erken teşhis yöntemleri hakkında bilgi verilmelidir [54] [55].

Beton mikseri operatörleri, vinç operatörleri ve demir kesme makinesi operatörlerinin günlük gürültü maruziyet düzeyleri, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının çok üzerindedir. Bu durum, işçilerin işitme sağlığı ve genel refahı üzerinde ciddi riskler oluşturmaktadır. Alınacak mühendislik ve idari kontroller, KKD kullanımı ve işçilerin düzenli eğitimi, gürültü maruziyetini azaltarak işçilerin sağlığını koruma ve iş güvenliğini sağlama açısından kritik öneme sahiptir. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından vazgeçilmezdir [56] [57] [58].

4.2.4. Önleyici Tedbirlerin Önemi

Bu bulgular ışığında, inşaat sahasında gürültü seviyelerinin azaltılması için acil önlemler alınması gerekmektedir. Mühendislik kontrolleri arasında, gürültü yalıtımı, daha sessiz makinelerin kullanımı ve gürültü kaynaklarının fiziksel olarak izole

edilmesi gibi önlemler yer almalıdır. İdari kontroller ise iş rotasyonu ve çalışma sürelerinin kısaltılması gibi stratejileri içermelidir. Kişisel koruyucu donanımların (KKD) etkin kullanımı da önemlidir; işçilere kulak tıkaçları ve kulaklıklar sağlanmalı ve bu ekipmanların doğru kullanımı konusunda eğitim verilmelidir [56] [57] [58].

Gürültü yalıtımı, gürültü seviyelerinin önemli ölçüde azaltılmasına yardımcı olabilir. Bu, gürültü kaynaklarının yalıtılması ve çalışma alanlarının ses geçirmez malzemelerle kaplanması anlamına gelir. Yalıtım malzemeleri, ses dalgalarını absorbe ederek veya engelleyerek gürültünün yayılmasını azaltır. Örneğin, beton mikserleri ve demir kesme makineleri gibi yüksek gürültü üreten ekipmanların bulunduğu alanlar, ses yalıtım panelleri ile kaplanabilir [56] [57] [58].

Daha sessiz makinelerin kullanımı, gürültü seviyelerinin azaltılmasında etkili bir yöntemdir. İnşaat sahasında kullanılan makinelerin teknolojik olarak daha sessiz modellerle değiştirilmesi, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini düşürebilir. Modern makineler hem daha verimli çalışmakta hem de daha düşük gürültü seviyeleri üretmektedir. Bu tür makinelerin kullanımının yaygınlaştırılması, genel gürültü maruziyetini azaltacaktır [54] [55].

Gürültü kaynaklarının fiziksel olarak izole edilmesi, işçilerin bu kaynaklardan uzak tutulmasını sağlar. Bu, gürültü kaynaklarının belirli alanlarda toplanması ve bu alanların işçilerden izole edilmesi anlamına gelir. Örneğin, yüksek gürültü üreten makinelerin belirli bir bölgeye yerleştirilmesi ve bu bölgenin işçilerden uzak tutulması, maruziyet seviyelerini düşürebilir. Ayrıca, bu bölgelerde çalışan işçilerin KKD kullanmaları zorunlu hale getirilmelidir [54] [55].

İş rotasyonu, işçilerin sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmasını önlemek için etkili bir yöntemdir. İş rotasyonu, işçilerin farklı görevler arasında dönüşümlü olarak çalışmasını sağlar, böylece her işçi sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmaz. Bu strateji, işçilerin dinlenme sürelerinde gürültüden uzak kalmalarını da sağlar, böylece genel maruziyet süresi azaltılır [54] [55].

Çalışma sürelerinin kısaltılması, işçilerin günlük gürültü maruziyetini azaltmanın bir başka etkili yoludur. Özellikle yüksek gürültü seviyelerine maruz kalan işçilerin çalışma saatleri yeniden düzenlenmeli ve mümkün olduğunca kısaltılmalıdır. Bu, işçilerin işitme sağlığını koruma ve genel sağlık durumlarını iyileştirme açısından

önemlidir. Kısa ama verimli çalışma süreleri, hem iş güvenliği hem de iş performansı açısından daha olumlu sonuçlar doğurabilir [56] [57] [58].

KKD'ler, işçilerin gürültüden korunmasında önemli bir rol oynar. Kulak tıkaçları ve kulaklıklar, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde düşürebilir. İşçilere, yüksek gürültü seviyelerine maruz kaldıkları her durumda KKD kullanmaları sağlanmalıdır. Bu donanımların etkin bir şekilde kullanılabilmesi için işçilere düzenli olarak eğitim verilmelidir [56] [57] [58].

KKD'lerin etkin kullanımı için işçilere düzenli eğitim verilmesi gerekmektedir. Eğitim programları, işçilerin gürültünün olumsuz etkileri hakkında bilinçlenmelerini sağlar ve KKD'leri doğru kullanmalarına yardımcı olur. Eğitimler sırasında, KKD'lerin nasıl takılacağı, nasıl çıkarılacağı ve nasıl bakım yapılacağı konusunda detaylı bilgiler verilmelidir. Ayrıca, işçilerin KKD'leri kullanmaları konusunda teşvik edilmesi ve bu donanımların sürekli olarak kullanıldığından emin olunması gerekmektedir. KKD kullanımının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için düzenli denetimler yapılmalıdır. İşçilerin KKD'leri doğru ve sürekli olarak kullanıp kullanmadıkları kontrol edilmelidir. Denetimler sırasında, KKD'lerin uygun şekilde takılıp takılmadığı ve işçilerin bu donanımları kullanma konusunda herhangi bir sorun yaşayıp yaşamadıkları değerlendirilmelidir. Denetim sonuçlarına göre, gerekli görülen durumlarda ek eğitimler ve bilgilendirme faaliyetleri düzenlenmelidir [54] [55].

İşçilerin düzenli sağlık taramalarından geçirilmesi, gürültüye bağlı işitme kayıplarının erken teşhis edilmesini sağlar. İşitme testleri ve diğer sağlık kontrolleri, işçilerin işitme sağlığının düzenli olarak izlenmesini mümkün kılar. Bu taramalar, işçilerin işitme kaybı yaşayıp yaşamadıklarını belirlemek için kullanılır ve erken müdahale edilmesini sağlar. Gürültü seviyelerinin ve işçilerin maruziyet sürelerinin düzenli olarak izlenmesi, alınan önlemlerin etkinliğinin değerlendirilmesi açısından önemlidir. İnşaat sahasında düzenli olarak gürültü ölçümleri yapılmalı ve bu ölçümler kayıt altına alınmalıdır. Elde edilen veriler, gürültü maruziyetini azaltmak için uygulanan stratejilerin etkinliğini değerlendirmek ve gerektiğinde ek önlemler almak için kullanılmalıdır [56] [57] [58].

İnşaat sahasında gürültü seviyelerinin azaltılması için acil önlemler alınması, işçilerin sağlığını koruma ve iş güvenliğini sağlama açısından kritik öneme sahiptir. Mühendislik ve idari kontrollerin yanı sıra, kişisel koruyucu donanımların etkin kullanımı ve işçilerin düzenli eğitimi, gürültü maruziyetini azaltmada önemli rol oynar. Ayrıca, düzenli sağlık taramaları ve gürültü maruziyetinin izlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanması ve işçilerin çalışma koşullarının iyileştirilmesi açısından vazgeçilmezdir. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından hayati öneme sahiptir [54] [55].

4.2.5. Eğitim ve Bilgilendirmenin Rolü

Gürültü maruziyetinin olumsuz etkilerini azaltmak için işçilerin bilinçlendirilmesi ve düzenli olarak eğitilmesi büyük önem taşımaktadır. Eğitim programları, işçilere gürültüden korunma yöntemlerini öğretmeli ve kişisel koruyucu donanımların (KKD) etkin kullanımını teşvik etmelidir. İşçilere ayrıca, gürültüye bağlı işitme kaybının belirtileri ve önleyici tedbirler hakkında bilgi verilmelidir [54] [55].

Eğitim programları, işçilerin gürültü riskleri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu risklerden korunmak için gerekli adımları atmalarını sağlamak amacıyla dikkatlice tasarlanmalıdır. Bu programların içerikleri, işçilerin kolayca anlayabileceği ve günlük çalışma rutinlerine uygulayabilecekleri bilgilerden oluşmalıdır. Eğitimin temel bileşenleri şunlar olmalıdır:

1. Gürültü Risklerinin Tanıtımı:

- Gürültünün tanımı ve işitme sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri.
- Yüksek gürültü seviyelerinin fiziksel ve psikolojik etkileri.

2. Korunma Yöntemleri:

- Gürültü kaynaklarından uzak durma ve sessiz bölgelerde çalışma yöntemleri.
- Gürültü azaltma teknikleri ve mühendislik kontrolleri.

3. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD):

- Farklı türde KKD'lerin tanıtımı ve doğru kullanımı.
- KKD'lerin bakımı ve düzenli kontrollerinin önemi.

4. İşitme Sağlığı:

- Gürültüye bağlı işitme kaybının belirtileri ve erken teşhisin önemi.
- İşitme testleri ve düzenli sağlık kontrolleri.

Eğitim Programlarının Uygulanması

Eğitim programlarının etkili bir şekilde uygulanabilmesi için belirli adımlar izlenmelidir:

1. Eğitim Materyallerinin Hazırlanması:

- Eğitim materyalleri, görsel ve işitsel unsurlar içermelidir. Posterler, broşürler, videolar ve sunumlar gibi materyaller kullanılabilir.
- Eğitim materyalleri, işçilerin anlayabileceği basit bir dilde hazırlanmalıdır.

2. Eğitim Oturumlarının Planlanması:

- Eğitim oturumları, işçilerin vardiya değişimlerinde veya mola saatlerinde düzenlenebilir.
- Eğitim oturumları, küçük gruplar halinde gerçekleştirilmeli ve interaktif bir yapıda olmalıdır.

3. Eğitim İçeriğinin Aktarılması:

- Eğitimler, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları veya deneyimli işçiler tarafından verilmelidir.
- İşçilerin aktif katılımı sağlanmalı ve sorularına yanıt verilmelidir.

4. Değerlendirme ve Geri Bildirim:

- Eğitim sonrasında işçilerin bilgi düzeyi değerlendirilmelidir. Bu, anketler, kısa sınavlar veya uygulamalı testler ile yapılabilir.
- Eğitim programlarının etkinliği düzenli olarak gözden geçirilmeli ve gerektiğinde içerik güncellenmelidir.

KKD Kullanımının Teşviki

KKD kullanımının teşviki, işçilerin gürültü maruziyetini azaltmada önemli bir adımdır. Eğitim programları, işçilere KKD'lerin doğru kullanımı hakkında bilgi vermeli ve bu ekipmanların sürekli olarak kullanılmasını sağlamalıdır. İşçilere, KKD'lerin kullanımını ile ilgili şunlar öğretilmelidir:

1. KKD Türleri ve Kullanım Alanları:

- Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi farklı KKD türleri tanıtılmalıdır.
- Hangi durumlarda hangi tür KKD'nin kullanılacağı hakkında bilgi verilmelidir.

2. Doğru Kullanım Teknikleri:

- KKD'lerin nasıl takılacağı, çıkarılacağı ve ayarlanacağı gösterilmelidir.
- KKD'lerin yanlış kullanımının riskleri hakkında bilgi verilmelidir.

3. Bakım ve Temizlik:

- KKD'lerin düzenli olarak nasıl temizleneceği ve bakımının nasıl yapılacağı öğretilmelidir.
- Hasarlı veya kirlili KKD'lerin değiştirilmesinin önemi vurgulanmalıdır.

İşitme Sağlığı ve Erken Teşhis

Gürültüye bağlı işitme kaybı, genellikle yavaş gelişir ve erken dönemde fark edilmeyebilir. Bu nedenle, işçilere işitme sağlığı hakkında bilgi verilmesi ve düzenli

işitme testlerinin yapılması büyük önem taşır. Eğitim programları, işçilere şu konularda bilgi vermelidir [54] [55].

1. İşitme Kaybının Belirtileri:

- Gürültüye bağlı işitme kaybının erken belirtileri nelerdir?
- İşitme kaybı yaşandığında yapılması gerekenler.

2. Erken Teşhis ve Müdahale:

- İşitme testlerinin önemi ve düzenli olarak yapılması gereken kontroller.
- Erken teşhisin, işitme kaybının ilerlemesini nasıl engelleyebileceği.

3. İşitme Sağlığının Korunması:

- Günlük yaşamda işitme sağlığını koruma yöntemleri.
- İş dışında da yüksek gürültüye maruz kalmamaya özen gösterilmesi.

Bilgilendirme ve İletişim

Eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin etkinliği, işçilerin sürekli olarak bilgilendirilmesi ve açık iletişimin sağlanması ile artırılabilir. İş sağlığı ve güvenliği konusunda düzenli bilgilendirme toplantıları ve iletişim kanalları oluşturulmalıdır. İşçilere, gürültü maruziyeti ve işitme sağlığı ile ilgili güncel bilgiler sürekli olarak sunulmalıdır [54] [55].

1. Düzenli Bilgilendirme Toplantıları:

- İşçilerin katılımıyla düzenli olarak bilgilendirme toplantıları yapılmalıdır.
- Bu toplantılarda, güncel gürültü ölçümleri ve alınan önlemler hakkında bilgi verilmelidir.

2. Görsel ve Yazılı Materyaller:

- İşyerinde gürültü riskleri ve korunma yöntemleri hakkında bilgilendirici posterler asılmalıdır.
- İşçilere düzenli olarak bilgilendirici broşürler ve rehberler dağıtılmalıdır.

3. İletişim Kanalları:

- İşçiler ile iş sağlığı ve güvenliği uzmanları arasında sürekli iletişim sağlanmalıdır.
- İşçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili şikayetlerini ve önerilerini iletebileceği bir geri bildirim sistemi oluşturulmalıdır.

Gürültü maruziyetinin olumsuz etkilerini azaltmak için eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin etkin bir şekilde uygulanması büyük önem taşır. Eğitim programları, işçilere gürültüden korunma yöntemlerini öğretmeli, KKD'lerin doğru kullanımını teşvik etmeli ve işitme sağlığı konusunda bilinçlendirmelidir. İşçilerin düzenli olarak bilgilendirilmesi ve sürekli iletişim kanallarının açık tutulması, gürültü maruziyetini azaltmada ve iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanmasında kritik rol oynar. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından hayati öneme sahiptir. Eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi, işçilerin sürekli olarak bilinçli ve güvenli bir şekilde çalışmasını sağlayacaktır [56] [57] [58].

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

5.1. Sonuç

Havalimanı inşaat sahasında yapılan gürültü risk değerlendirmesi, işçilerin yüksek gürültü seviyelerine maruz kaldığını ve bu durumun işitme sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturduğunu göstermektedir. Beton mikseri operatörleri, vinç operatörleri ve demir kesme makinesi operatörleri gibi işçilerin günlük gürültü maruziyet düzeyleri, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının çok üzerindedir. Bu yüksek maruziyet düzeyleri, uzun vadede kalıcı işitme kaybı ve diğer sağlık sorunlarına yol açabilir [56] [57] [58].

Gürültü maruziyetinin işçilerin genel refahı ve iş güvenliği üzerindeki olumsuz etkileri de dikkate alındığında, acil önlemlerin alınması gerektiği açıktır. İşçilerin sürekli yüksek gürültüye maruz kalması, iş performanslarını düşürmekte, iş kazası risklerini artırmakta ve genel sağlık durumlarını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, gürültü seviyelerinin azaltılması ve işçilerin korunması için etkili stratejilerin uygulanması gerekmektedir [56] [57] [58].

Yüksek gürültü seviyelerine maruz kalan işçilerin işitme sağlığı ciddi şekilde tehlikeye girmektedir. Gürültü maruziyeti, işitme kaybı gibi kalıcı hasarlara neden olabileceği gibi, işçilerin stres seviyelerini artırarak genel sağlıklarını da olumsuz etkileyebilir. Yüksek gürültü, işçilerin konsantrasyonunu bozabilir ve dikkat dağınıklığına yol açarak, iş kazalarının artmasına neden olabilir. Ayrıca, sürekli yüksek gürültüye maruz kalmak, işçilerin psikolojik durumunu olumsuz etkileyerek anksiyete ve depresyon gibi rahatsızlıkların ortaya çıkmasına sebep olabilir [54] [55].

Gürültü maruziyeti, işçilerin iş güvenliği açısından da önemli riskler taşımaktadır. Yüksek gürültü seviyeleri, işçilerin diğer iş arkadaşlarıyla ve süpervizörlerle iletişim kurmasını zorlaştırarak, iş kazası risklerini artırabilir. Özellikle büyük ve karmaşık inşaat sahalarında, etkili iletişim hayati önem taşımaktadır. İşçilerin gürültü nedeniyle talimatları duyamaması veya yanlış anlaması, ciddi kazalara yol açabilir. Ayrıca,

gürültüye bağılı dikkat dağınıklığı, işçilerin iş ekipmanlarını doğru ve güvenli bir şekilde kullanmasını engelleyebilir [56] [57] [58].

Havalimanı inşaat sahasında gürültü maruziyetini azaltmak için mühendislik ve idari kontrollerin bir kombinasyonu uygulanmalıdır. Mühendislik kontrolleri, gürültü kaynaklarının yalıtılması, daha sessiz makinelerin kullanılması ve gürültü bariyerlerinin kurulması gibi teknik önlemleri içermektedir. Bu önlemler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini doğrudan azaltarak, iş sağlığı ve güvenliği üzerinde olumlu bir etki yaratabilir [56] [57] [58].

İdari kontroller ise işçilerin çalışma düzenlemelerini ve iş rotasyonunu içerir. İşçilerin sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmasını önlemek için iş rotasyonu uygulanmalı ve dinlenme süreleri artırılmalıdır. Ayrıca, çalışma sürelerinin kısaltılması ve işçilerin daha sessiz alanlarda dinlenmelerinin sağlanması, gürültü maruziyetini azaltmanın etkili yollarından biridir [56] [57] [58].

KKD'ler, işçilerin gürültüden korunmasında kritik bir rol oynamaktadır. İşçilere, uygun kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar sağlanmalı ve bu donanımların sürekli kullanımı teşvik edilmelidir. KKD'lerin etkin kullanımı için işçilere düzenli eğitimler verilmelidir. Bu eğitimler, işçilere KKD'leri doğru bir şekilde nasıl kullanacaklarını ve bakımını nasıl yapacaklarını öğretmelidir [54] [55].

Gürültü maruziyetini azaltmada eğitim ve bilgilendirmenin rolü büyüktür. İşçilere, gürültünün olumsuz etkileri, korunma yöntemleri ve KKD kullanımı hakkında düzenli eğitim programları düzenlenmelidir. Ayrıca, işitme kaybının erken belirtileri ve önleyici tedbirler hakkında bilgilendirilmeleri, işçilerin kendi sağlıklarını korumalarına yardımcı olabilir. Eğitim programlarının yanı sıra, işçilerin sürekli bilgilendirilmesi ve geri bildirimlerinin alınması da önemlidir. Bu sayede, gürültü maruziyetine karşı alınan önlemler sürekli olarak iyileştirilebilir [56] [57] [58].

Gürültü seviyelerinin ve işçilerin maruziyet düzeylerinin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, alınan önlemlerin etkinliğini artırır. İnşaat sahasında düzenli olarak gürültü ölçümleri yapılmalı ve bu veriler kayıt altına alınmalıdır. Ayrıca, işçilerin düzenli sağlık taramalarından geçirilmesi ve işitme testlerinin yapılması sağlanmalıdır. Bu taramalar, işitme kaybının erken teşhis edilmesine ve gerekli önlemlerin zamanında alınmasına yardımcı olabilir [56] [57] [58].

Havalimanı inşaat sahasında işçilerin yüksek gürültü seviyelerine maruz kalması, iş sağlığı ve güvenliği açısından ciddi riskler taşımaktadır. Gürültü maruziyetinin işitme sağlığı, iş güvenliği ve genel refah üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için mühendislik ve idari kontrollerin yanı sıra KKD kullanımının teşvik edilmesi, eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin artırılması gerekmektedir. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından hayati öneme sahiptir. İşçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerinin düzenli olarak izlenmesi ve gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılması, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanmasına katkıda bulunacaktır.

5.2. Öneriler

5.2.1. Mühendislik Kontrolleri

İnşaat sahasında gürültü kaynaklarının yalıtılması ve çalışma alanlarının ses geçirmez malzemelerle kaplanması gerekmektedir. Bu tür yalıtım önlemleri, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde azaltabilir. Gürültü yalıtımı, özellikle yüksek gürültü üreten makinelerin bulunduğu alanlarda uygulanmalıdır. Ses yalıtımı için kullanılan malzemeler, ses dalgalarını absorbe ederek veya engelleyerek gürültünün yayılmasını azaltır. Örneğin, beton mikserleri ve demir kesme makineleri gibi yüksek gürültü üreten ekipmanların bulunduğu alanlar, ses yalıtım panelleri ile kaplanabilir. Bu paneller, sesin dışarıya yayılmasını engelleyerek, çevrede çalışan işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini düşürür.

Ayrıca, ses yalıtımı, işçilerin dinlenme ve mola alanlarında da uygulanmalıdır. Dinlenme alanları, işçilerin yüksek gürültüden uzaklaşarak dinlenebilecekleri sessiz bölgeler olmalıdır. Bu alanlarda, ses geçirmez duvarlar ve tavan kaplamaları kullanılarak, dışarıdan gelen gürültü engellenebilir. Bu sayede, işçiler dinlenme sürelerinde sessiz bir ortamda dinlenebilir ve iş performanslarını artırabilir.

İnşaat sahasında daha sessiz çalışan makinelerin kullanımı teşvik edilmelidir. Günümüzde, birçok inşaat ekipmanı üreticisi, daha az gürültü üreten makineler geliştirmektedir. Bu makineler, geleneksel makinelerden daha verimli çalışmakta ve daha düşük gürültü seviyeleri üretmektedir. İnşaat sahasında kullanılan makinelerin, mümkün olduğunca bu sessiz modellerle değiştirilmesi gerekmektedir. Sessiz

makineler, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini önemli ölçüde azaltarak, iş sağlığı ve güvenliği üzerinde olumlu bir etki yaratabilir.

Sessiz makinelerin kullanımı, sadece işçilerin sağlığını korumakla kalmaz, aynı zamanda iş verimliliğini de artırır. Daha sessiz makineler, işçilerin dikkatini dağıtmadan çalışmasına olanak tanır ve iletişimi kolaylaştırır. Özellikle büyük ve karmaşık inşaat projelerinde, sessiz makinelerin kullanımı, işçilerin iş güvenliğini artırarak, iş kazalarının azalmasına katkı sağlar.

Gürültü kaynaklarının etrafına gürültü bariyerleri ve perdeler yerleştirilerek gürültü yayılımı engellenmelidir. Gürültü bariyerleri, ses dalgalarının yayılmasını engelleyerek, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini azaltır. Bu bariyerler, genellikle ağır ve dayanıklı malzemelerden yapılır ve gürültü kaynaklarının etrafına yerleştirilir. Örneğin, çekiçleme faaliyetleri sırasında kullanılan alanların etrafına gürültü bariyerleri yerleştirilerek, sesin çevreye yayılması engellenebilir.

Gürültü perdeleri de benzer şekilde, gürültü kaynaklarının etrafına yerleştirilerek gürültünün yayılmasını engeller. Gürültü perdeleri, genellikle esnek ve taşınabilir malzemelerden yapılır ve kolayca monte edilip sökülebilir. Bu perdeler, özellikle geçici gürültü kaynakları için etkili bir çözümdür. Örneğin, taşlama makineleri veya taş kırma işlemleri sırasında kullanılan gürültü perdeleri, sesin çevreye yayılmasını engelleyerek, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini azaltır.

Mühendislik kontrollerine ek olarak, idari kontroller de işçilerin gürültü maruziyetini azaltmada önemli bir rol oynar. İş rotasyonu, işçilerin sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmasını önlemek için etkili bir yöntemdir. İş rotasyonu, işçilerin farklı görevler arasında dönüşümlü olarak çalışmasını sağlar, böylece her işçi sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmaz. Bu strateji, işçilerin dinlenme sürelerinde gürültüden uzak kalmalarını da sağlar, böylece genel maruziyet süresi azaltılır.

İşçilerin çalışma sürelerinin kısaltılması da gürültü maruziyetini azaltmanın bir başka etkili yoludur. Özellikle yüksek gürültü seviyelerine maruz kalan işçilerin çalışma saatleri yeniden düzenlenmeli ve mümkün olduğunca kısaltılmalıdır. Bu, işçilerin işitme sağlığını koruma ve genel sağlık durumlarını iyileştirme açısından önemlidir. Kısa ama verimli çalışma süreleri, hem iş güvenliği hem de iş performansı açısından daha olumlu sonuçlar doğurabilir.

KKD'ler, işçilerin gürültüden korunmasında kritik bir rol oynamaktadır. İşçilere uygun kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar sağlanmalı ve bu donanımların sürekli kullanımı teşvik edilmelidir. KKD'lerin etkin kullanımı için işçilere düzenli eğitimler verilmelidir. Eğitim programları, işçilere KKD'lerin doğru bir şekilde nasıl kullanılacağını ve bakımının nasıl yapılacağını öğretmelidir.

Eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri, işçilerin gürültü maruziyetini azaltmada büyük öneme sahiptir. İşçilere, gürültünün olumsuz etkileri, korunma yöntemleri ve KKD kullanımı hakkında düzenli eğitim programları düzenlenmelidir. Ayrıca, işitme kaybının erken belirtileri ve önleyici tedbirler hakkında bilgilendirilmeleri, işçilerin kendi sağlıklarını korumalarına yardımcı olabilir. Eğitim programlarının yanı sıra, işçilerin sürekli bilgilendirilmesi ve geri bildirimlerinin alınması da önemlidir. Bu sayede, gürültü maruziyetine karşı alınan önlemler sürekli olarak iyileştirilebilir.

İnşaat sahasında gürültü seviyelerinin azaltılması için mühendislik ve idari kontrollerin yanı sıra KKD kullanımı, eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin etkili bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Gürültü yalıtımı ve izolasyonu, sessiz makinelerin kullanımı ve gürültü bariyerleri gibi mühendislik önlemleri, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini doğrudan azaltabilir. İş rotasyonu ve çalışma sürelerinin kısaltılması gibi idari kontroller, işçilerin genel maruziyet süresini azaltarak, iş sağlığı ve güvenliği üzerinde olumlu bir etki yaratır. KKD kullanımı ve eğitim programları ise işçilerin bilinçlenmesini ve korunma yöntemlerini öğrenmesini sağlar. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından hayati öneme sahiptir.

5.2.2. İdari Kontroller

Gürültü maruziyetini azaltmada mühendislik kontrolleri kadar idari kontroller de büyük önem taşır. İdari kontroller, işçilerin çalışma düzenlemelerini ve iş ortamını yönetmeyi içerir. Bu kontroller, işçilerin günlük gürültü maruziyetini azaltarak, işitme sağlığını ve genel refahlarını korumaya yardımcı olur. İş rotasyonu ve çalışma sürelerinin kısaltılması gibi stratejiler, gürültü maruziyetini azaltmada etkili yöntemlerdir.

İşçilerin farklı görevler arasında rotasyon yapması sağlanarak, sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmaları önlenmelidir. İş rotasyonu, işçilerin belirli periyotlarla farklı görevlerde çalışmasını sağlayarak, sürekli yüksek gürültüye maruz kalma süresini azaltır. Bu strateji, özellikle yoğun gürültü kaynaklarına yakın çalışan işçiler için önemlidir.

Örneğin, beton mikseri operatörleri veya demir kesme makinesi operatörleri gibi yüksek gürültüye maruz kalan işçiler, belirli sürelerde daha az gürültülü görevlerle değiştirilebilir. Bu sayede, işçiler sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmadan dinlenme imkanı bulur ve işitme sağlığı üzerindeki riskler azaltılmış olur. İş rotasyonu ayrıca, işçilerin monotonluktan kurtulmasını ve farklı görevlerde deneyim kazanmalarını sağlar, bu da iş motivasyonunu ve verimliliğini artırabilir.

Çalışma sürelerinin kısaltılması, işçilerin maruz kaldığı günlük gürültü miktarını azaltmanın bir başka etkili yoludur. Özellikle yüksek gürültü seviyelerine maruz kalan işçilerin çalışma saatleri yeniden düzenlenmeli ve mümkün olduğunca kısaltılmalıdır. Bu, işçilerin işitme sağlığını koruma ve genel sağlık durumlarını iyileştirme açısından önemlidir.

Örneğin, bir işçi günde 8 saat yüksek gürültüye maruz kalmak yerine, çalışma süresi 6 saate düşürülebilir ve geri kalan sürede daha sessiz alanlarda dinlenmeleri sağlanabilir. Ayrıca, işçilerin dinlenme süreleri artırılarak, iş esnasında maruz kaldıkları gürültüden kurtulmaları sağlanabilir. Dinlenme araları sırasında işçilerin sessiz ve rahat bir ortamda vakit geçirmeleri, işitme sağlığına katkı sağlayacak ve genel yorgunluklarını azaltacaktır.

İdari kontrollerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için dikkatlice planlanması gerekmektedir. Bu süreçte, işçilerin günlük görev dağılımları ve çalışma saatleri gözden geçirilmelidir. İş rotasyonu ve çalışma sürelerinin kısaltılması gibi stratejiler, işçilerin ihtiyaçlarına ve işin doğasına uygun olarak tasarlanmalıdır.

1. Görev Dağılımının Planlanması:

- İşçilerin görevleri ve çalışma saatleri detaylı bir şekilde planlanmalıdır.

- Yüksek gürültüye maruz kalan işçilerin çalışma süreleri kısaltılmalı ve dinlenme araları artırılmalıdır.

2. İş Rotasyonu:

- İşçilerin belirli aralıklarla farklı görevlerde çalışması sağlanmalıdır.
- Yüksek gürültülü görevlerde çalışan işçiler, daha az gürültülü görevlerle dönüşümlü olarak çalışmalıdır.

3. Çalışma Sürelerinin Yeniden Düzenlenmesi:

- Yüksek gürültüye maruz kalan işçilerin çalışma süreleri kısaltılmalı ve dinlenme süreleri artırılmalıdır.
- İşçilerin dinlenme aralarında sessiz ve rahat bir ortamda vakit geçirmeleri sağlanmalıdır.

4. Eğitim ve Bilgilendirme:

- İşçilere, idari kontrollerin amacı ve faydaları hakkında düzenli eğitimler verilmelidir.
- İşçiler, çalışma düzenlemeleri ve dinlenme süreleri konusunda bilgilendirilmelidir.

İdari kontrollerin etkinliği düzenli olarak izlenmeli ve değerlendirilmelidir. Bu süreçte, işçilerin gürültü maruziyeti seviyeleri ve genel sağlık durumları sürekli olarak izlenmelidir. Ayrıca, işçilerin geri bildirimleri alınarak, idari kontrollerin etkinliği hakkında bilgi toplanmalıdır.

1. Gürültü Maruziyeti Ölçümleri:

- İnşaat sahasında düzenli olarak gürültü ölçümleri yapılmalı ve bu ölçümler kayıt altına alınmalıdır.
- Elde edilen veriler, idari kontrollerin etkinliğini değerlendirmek için kullanılmalıdır.

2. Sağlık Taramaları:

- İşçilerin düzenli sağlık taramalarından geçirilmesi ve işitme testlerinin yapılması sağlanmalıdır.
- Bu taramalar, işitme kaybının erken teşhis edilmesine ve gerekli önlemlerin zamanında alınmasına yardımcı olabilir.

3. Geri Bildirim ve Değerlendirme:

- İşçilerin geri bildirimleri düzenli olarak alınmalı ve değerlendirilmelidir.
- İşçilerin memnuniyeti ve idari kontrollerin etkinliği hakkında bilgi toplanmalıdır.

İdari kontroller, işçilerin gürültü maruziyetini azaltmada ve iş sağlığı ile güvenliğini artırmada önemli bir rol oynar. İş rotasyonu ve çalışma sürelerinin kısaltılması gibi stratejiler, işçilerin sürekli olarak yüksek gürültüye maruz kalmasını önler ve dinlenme sürelerini artırarak genel maruziyet sürelerini azaltır. Bu kontrollerin etkin bir şekilde planlanması, uygulanması ve izlenmesi, işçilerin işitme sağlığını koruma ve genel sağlık durumlarını iyileştirme açısından kritik öneme sahiptir. İdari kontrollerin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve işçilerin geri bildirimlerinin alınması, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sürekli olarak iyileştirilmesine katkı sağlar.

5.2.3. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

Gürültü maruziyetini azaltmada kişisel koruyucu donanımlar (KKD) kritik bir rol oynar. İnşaat sahasında çalışan işçilerin sağlığını korumak için kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi KKD'ler temin edilmeli ve bu donanımların kullanımı zorunlu hale getirilmelidir. Ayrıca, KKD'lerin doğru ve etkin kullanımını sağlamak amacıyla işçilere düzenli eğitimler verilmelidir. Eğitimlerde, KKD'lerin nasıl takılacağı, çıkarılacağı ve bakımı yapılacağı detaylı olarak öğretilmelidir.

İşçilerin gürültüden korunması için KKD kullanımı büyük önem taşır. Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini

önemli ölçüde azaltarak işitme kaybı riskini düşürür. Bu donanımların sürekli ve doğru kullanımı, işçilerin işitme sağlığını koruma açısından kritik bir önlemdir.

1. Kulak Tıkaçları:

- Kulak tıkaçları, küçük ve taşınabilir olması nedeniyle işçiler arasında yaygın olarak tercih edilir. Bu tıkaçlar, kulak kanalına yerleştirilerek gürültünün iç kulağa ulaşmasını engeller.
- Kulak tıkaçları, tek kullanımlık veya yeniden kullanılabilir olabilir. Tek kullanımlık tıkaçlar, hijyen açısından avantaj sağlarken, yeniden kullanılabilir tıkaçlar daha ekonomik olabilir.

2. Kulaklıklar:

- Kulaklıklar, kulakların üzerine takılarak gürültüyü engeller. Bu donanımlar, daha yüksek gürültü seviyelerine karşı koruma sağlar ve genellikle daha rahat bir kullanım sunar.
- Kulaklıklar, ayarlanabilir bantlar ve yumuşak kulak yastıkları ile işçilere konforlu bir kullanım sağlar. Bu özellikler, kulaklıkların uzun süreli kullanımlarında bile rahatsızlık vermemesini sağlar.

3. Gürültü Önleyici Başlıklar:

- Gürültü önleyici başlıklar, özellikle yüksek gürültü seviyelerine maruz kalan işçiler için etkilidir. Bu başlıklar, kulakların etrafını tamamen kaplayarak gürültünün etkisini en aza indirir.
- Gürültü önleyici başlıklar, özellikle çekiçleme veya demir kesme gibi yüksek gürültü üreten faaliyetlerde çalışan işçiler için önerilir.

KKD'lerin etkin kullanımı için işçilere düzenli eğitimler verilmelidir. Eğitim programları, işçilerin KKD'leri doğru bir şekilde nasıl kullanacaklarını ve bakımlarını nasıl yapacaklarını öğretmelidir. Bu eğitimler, işçilerin bilinçlenmesini ve KKD'lerin etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar.

1. KKD Kullanımı ve Bakımı:

- Eğitimlerde, işçilere KKD'lerin nasıl takılacağı ve çıkarılacağı detaylı olarak gösterilmelidir. İşçilere, kulak tıkaçlarının ve kulaklıkların doğru pozisyonda yerleştirilmesi ve güvenli bir şekilde çıkarılması öğretilmelidir.
- KKD'lerin düzenli bakımı ve temizliği hakkında bilgi verilmelidir. Yeniden kullanılabilir kulak tıkaçları ve kulaklıkların nasıl temizleneceği ve saklanacağı konusunda işçilere rehberlik edilmelidir.

2. KKD'lerin Doğru Kullanımı:

- Eğitimler, KKD'lerin hangi durumlarda ve nasıl kullanılacağı hakkında bilgi vermelidir. İşçilere, yüksek gürültü seviyelerine maruz kaldıklarında KKD kullanmalarının zorunlu olduğu hatırlatılmalıdır.
- İşçilere, KKD'lerin etkinliğini artırmak için nasıl doğru kullanılacağı öğretilmelidir. Örneğin, kulak tıkaçlarının tam olarak kulak kanalına yerleştirilmesi gerektiği ve kulaklıkların sıkı bir şekilde oturması gerektiği vurgulanmalıdır.

3. Gürültü ve İşitme Sağlığı Bilinci:

- Eğitimler, işçilere gürültünün işitme sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri hakkında bilgi vermelidir. İşçilere, yüksek gürültü seviyelerine maruz kalmanın işitme kaybı ve diğer sağlık sorunlarına yol açabileceği anlatılmalıdır.
- İşitme kaybının erken belirtileri ve önleyici tedbirler hakkında bilgi verilmelidir. İşçilere, işitme kaybının belirtilerini fark ettiklerinde derhal bir sağlık profesyoneline başvurmaları gerektiği hatırlatılmalıdır.

KKD kullanımının etkinliğini artırmak için düzenli izleme ve denetleme yapılmalıdır. İşçilerin KKD'leri doğru ve sürekli olarak kullanıp kullanmadıkları kontrol edilmelidir. Bu süreç, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları tarafından düzenli olarak denetlenmelidir.

1. İzleme ve Denetleme:

- İş sahasında düzenli olarak denetimler yapılmalı ve işçilerin KKD kullanımını doğru bir şekilde gerçekleştirdikleri gözlemlenmelidir.
- Denetimler sırasında, işçilerin KKD'leri doğru bir şekilde taktıklarından ve çıkardıklarından emin olunmalıdır. Ayrıca, KKD'lerin düzenli bakımlarının yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.

2. Geri Bildirim ve Eğitim:

- Denetim sonuçlarına göre, işçilere geri bildirim verilmelidir. İşçilere, KKD kullanımındaki eksiklikler ve yanlışlıklar hakkında bilgi verilmeli ve düzeltici eğitimler sağlanmalıdır.
- İşçilerin geri bildirimleri alınarak, KKD eğitim programları ve kullanım prosedürleri sürekli olarak iyileştirilmelidir.

Kişisel koruyucu donanımlar (KKD) ve bu donanımların etkin kullanımı, inşaat sahasında çalışan işçilerin gürültü maruziyetini azaltmada kritik bir rol oynar. Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi KKD'lerin temin edilmesi ve kullanımını zorunlu hale getirilmelidir. Ayrıca, KKD'lerin doğru ve etkin kullanımını sağlamak amacıyla işçilere düzenli eğitimler verilmelidir. Bu eğitimler, işçilerin KKD'leri nasıl takacaklarını, çıkaracaklarını ve bakımlarını yapacaklarını öğretir. Eğitim programlarının yanı sıra, KKD kullanımının izlenmesi ve denetlenmesi de önemlidir. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve gürültü maruziyetini en aza indirme açısından hayati öneme sahiptir.

5.2.4. Eğitim ve Bilgilendirme

Eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri, işçilerin gürültü maruziyetini azaltmada ve işitme sağlığını korumada hayati bir rol oynar. Etkili eğitim programları ve bilgilendirme kampanyaları, işçilerin gürültü riskleri hakkında bilinçlenmelerini ve korunma yöntemlerini öğrenmelerini sağlar. İşitme sağlığı konusunda düzenli bilgilendirme ve işitme testleri, işitme kaybının erken teşhisi ve müdahalesi için kritik öneme sahiptir.

İşçilere gürültü riskleri ve korunma yöntemleri hakkında düzenli eğitim programları hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu eğitim programlarının amacı, işçilerin gürültüye karşı bilinçlenmelerini ve korunma yöntemlerini öğrenmelerini sağlamaktır. Etkili eğitim programlarının bazı temel bileşenleri şunlardır:

1. Gürültü Risklerinin Tanıtımı:

- Gürültünün ne olduğu, nasıl oluştuğu ve işitme sağlığı üzerindeki etkileri açıklanmalıdır.
- Yüksek gürültü seviyelerinin fiziksel ve psikolojik etkileri hakkında bilgi verilmelidir.

2. Korunma Yöntemleri:

- Gürültüden korunma yöntemleri hakkında kapsamlı bilgi verilmelidir. Bu, mühendislik kontrolleri, idari kontroller ve kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımı gibi yöntemleri içermelidir.
- İşçilerin günlük çalışma rutinlerinde bu yöntemleri nasıl uygulayacakları hakkında pratik bilgiler sunulmalıdır.

3. KKD Kullanımı:

- Kulak tıkaçları, kulaklıklar ve gürültü önleyici başlıklar gibi KKD'lerin nasıl doğru bir şekilde kullanılacağı öğretilmelidir.
- KKD'lerin bakımı ve temizliği hakkında detaylı bilgiler verilmelidir.

4. İşitme Sağlığı:

- İşitme kaybının belirtileri ve önleyici tedbirler hakkında bilgi verilmelidir.
- İşitme kaybının erken teşhisinin önemi vurgulanmalıdır.

İşçilerin işitme sağlığı konusunda bilinçlendirilmesi, gürültüye bağlı işitme kaybını önlemede kritik bir rol oynar. İşçilere işitme kaybının belirtileri ve önleyici tedbirler hakkında bilgi verilmeli ve düzenli işitme testleri yapılmalıdır. Bu, işçilerin işitme

sağlığını koruma ve olası işitme kayıplarını erken aşamada tespit etme açısından önemlidir.

1. İşitme Kaybının Belirtileri:

- İşçilere, işitme kaybının erken belirtileri hakkında bilgi verilmelidir. Bu belirtiler arasında, konuşmaları anlama zorluğu, sürekli kulak çınlaması (tinnitus) ve yüksek sesleri duyma zorluğu yer alır.
- İşitme kaybının belirtilerini fark ettiklerinde derhal bir sağlık profesyoneline başvurmaları gerektiği hatırlatılmalıdır.

2. Önleyici Tedbirler:

- İşitme kaybını önlemek için alınabilecek tedbirler hakkında bilgi verilmelidir. Bu tedbirler arasında, KKD kullanımı, gürültü kaynaklarından uzak durma ve dinlenme sürelerinde sessiz ortamlarda vakit geçirme yer alır.
- İşçilere, iş dışında da yüksek gürültüye maruz kalmamaya özen göstermeleri gerektiği hatırlatılmalıdır.

3. Düzenli İşitme Testleri:

- İşçilere düzenli işitme testleri yapılmalıdır. Bu testler, işitme kaybının erken teşhis edilmesine ve gerekli müdahalelerin zamanında yapılmasına yardımcı olur.
- İşitme testleri, işitme kaybının derecesini belirlemek ve uygun tedavi yöntemlerini belirlemek için kullanılır.

Eğitim programlarının etkili bir şekilde planlanması ve uygulanması, işçilerin gürültü riskleri hakkında bilinçlenmelerini ve korunma yöntemlerini öğrenmelerini sağlar. Eğitim programlarının bazı temel aşamaları şunlardır:

1. Eğitim Materyallerinin Hazırlanması:

- Eğitim materyalleri, görsel ve işitsel unsurlar içermelidir. Posterler, broşürler, videolar ve sunumlar gibi materyaller kullanılabilir.

- Eğitim materyalleri, işçilerin anlayabileceği basit bir dilde hazırlanmalıdır.

2. Eğitim Oturumlarının Planlanması:

- Eğitim oturumları, işçilerin vardiya değişimlerinde veya mola saatlerinde düzenlenebilir.
- Eğitim oturumları, küçük gruplar halinde gerçekleştirilmeli ve interaktif bir yapıda olmalıdır.

3. Eğitim İçeriğinin Aktarılması:

- Eğitimler, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları veya deneyimli işçiler tarafından verilmelidir.
- İşçilerin aktif katılımı sağlanmalı ve sorularına yanıt verilmelidir.

4. Değerlendirme ve Geri Bildirim:

- Eğitim sonrasında işçilerin bilgi düzeyi değerlendirilmelidir. Bu, anketler, kısa sınavlar veya uygulamalı testler ile yapılabilir.
- Eğitim programlarının etkinliği düzenli olarak gözden geçirilmeli ve gerektiğinde içerik güncellenmelidir.

Eğitim programlarına ek olarak, işçilerin sürekli olarak bilgilendirilmesi ve eğitilmesi gerekmektedir. Bilgilendirme ve eğitim faaliyetleri, işçilerin gürültü maruziyetine karşı bilinçlenmelerini ve korunma yöntemlerini öğrenmelerini sağlar. Bu süreçte, işçilerin geri bildirimleri alınarak eğitim programları sürekli olarak iyileştirilmelidir.

1. Düzenli Bilgilendirme Toplantıları:

- İşçilerin katılımıyla düzenli olarak bilgilendirme toplantıları yapılmalıdır.

- Bu toplantılarda, güncel gürültü ölçümleri ve alınan önlemler hakkında bilgi verilmelidir.

2. Görsel ve Yazılı Materyaller:

- İşyerinde gürültü riskleri ve korunma yöntemleri hakkında bilgilendirici posterler asılmalıdır.
- İşçilere düzenli olarak bilgilendirici broşürler ve rehberler dağıtılmalıdır.

3. İletişim Kanalları:

- İşçiler ile iş sağlığı ve güvenliği uzmanları arasında sürekli iletişim sağlanmalıdır.
- İşçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili şikayetlerini ve önerilerini iletebileceği bir geri bildirim sistemi oluşturulmalıdır.

Eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri, işçilerin gürültü risklerine karşı bilinçlenmelerini ve korunma yöntemlerini öğrenmelerini sağlar. Eğitim programları, işçilerin gürültüden korunma yöntemlerini öğrenmeleri ve KKD'leri doğru kullanmaları açısından kritik öneme sahiptir. İşitme sağlığı konusunda düzenli bilgilendirme ve işitme testleri, işitme kaybının erken teşhisi ve önlenmesi için gereklidir. Eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve işçilerin geri bildirimlerinin alınması, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sürekli olarak iyileştirilmesine katkı sağlar. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından hayati öneme sahiptir.

5.2.5. Düzenli İzleme ve Değerlendirme

Gürültü Ölçümleri: İnşaat sahasında düzenli olarak gürültü ölçümleri yapılmalı ve bu ölçümler kayıt altına alınmalıdır. Elde edilen veriler, gürültü maruziyetini azaltmak

için uygulanan stratejilerin etkinliğini değerlendirmek ve gerektiğinde ek önlemler almak için kullanılmalıdır.

İş sağlığı ve güvenliği yönetiminde düzenli izleme ve değerlendirme süreçleri, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerinin sürekli olarak kontrol altında tutulmasını ve gerekli önlemlerin zamanında alınmasını sağlar. İnşaat sahasında gürültü ölçümleri ve sağlık taramaları, işçilerin işitme sağlığının korunması ve gürültüye bağlı risklerin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir.

İnşaat sahasında düzenli olarak gürültü ölçümleri yapılmalı ve bu ölçümler kayıt altına alınmalıdır. Gürültü seviyelerinin düzenli olarak izlenmesi, işçilerin maruziyet düzeylerini belirlemek ve uygun stratejilerin uygulanmasını sağlamak için gereklidir. Gürültü ölçümlerinin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için izlenecek adımlar şunlardır:

1. Ölçüm Noktalarının Belirlenmesi:

- Gürültü ölçümleri, inşaat sahasının farklı noktalarında, özellikle yüksek gürültü üreten makinelerin bulunduğu ve işçilerin yoğun olarak çalıştığı alanlarda yapılmalıdır.
- Ölçüm noktaları, işçilerin maruz kaldığı gerçek gürültü seviyelerini doğru bir şekilde yansıtacak şekilde seçilmelidir.

2. Ölçüm Sıklığı:

- Gürültü ölçümleri belirli periyotlarla, örneğin haftalık veya aylık olarak düzenli bir şekilde yapılmalıdır.
- Ayrıca, büyük değişiklikler veya yeni ekipmanların kullanıma girmesi durumunda ek ölçümler yapılmalıdır.

3. Kayıt ve Analiz:

- Yapılan tüm gürültü ölçümleri detaylı bir şekilde kayıt altına alınmalıdır. Bu kayıtlar, gürültü maruziyetini izlemek ve geçmiş verilerle karşılaştırmak için kullanılmalıdır.
- Elde edilen veriler analiz edilerek, mevcut gürültü seviyelerinin iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun olup olmadığı değerlendirilmelidir.

4. Geri Bildirim ve Düzeltici Eylemler:

- Gürültü ölçüm sonuçları işçilere ve yönetime düzenli olarak raporlanmalıdır.
- Ölçümler sonucunda belirlenen yüksek gürültü seviyeleri için gerekli düzeltici eylemler planlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu, yeni gürültü bariyerleri kurulması, daha sessiz makinelerin kullanılması veya iş rotasyonunun yeniden düzenlenmesi gibi önlemleri içerebilir.

İşçilerin düzenli sağlık taramalarından geçirilmesi ve işitme testlerinin yapılması, işçilerin işitme sağlığının düzenli olarak izlenmesini mümkün kılacak ve erken müdahale edilmesini sağlayacaktır. Sağlık taramaları, işçilerin işitme kaybı gibi gürültüye bağlı sağlık sorunlarının erken teşhisi ve önlenmesi açısından önemlidir. Sağlık taramalarının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için izlenecek adımlar şunlardır:

1. İşitme Testleri:

- İşçilerin belirli aralıklarla işitme testlerinden geçirilmesi sağlanmalıdır. Bu testler, işitme kaybının erken aşamada tespit edilmesine ve gerekli tedbirlerin alınmasına olanak tanır.
- İşitme testleri, işçilerin işitme yetilerini değerlendirmek ve gürültü maruziyetine bağlı olarak gelişen olası işitme kayıplarını belirlemek için düzenli olarak yapılmalıdır.

2. Genel Sağlık Taramaları:

- İşçilerin genel sağlık durumlarını izlemek amacıyla düzenli sağlık taramaları yapılmalıdır. Bu taramalar, işçilerin genel sağlık durumlarının değerlendirilmesine ve işyerindeki gürültü maruziyetinin sağlık üzerindeki etkilerinin izlenmesine olanak tanır.
- Sağlık taramaları, işçilerin işitme sağlığına ek olarak diğer sağlık sorunlarının da erken teşhis edilmesini sağlar.

3. Veri Kayıt ve Analiz:

- Sağlık taramaları ve işitme testlerinin sonuçları detaylı bir şekilde kayıt altına alınmalıdır. Bu veriler, işçilerin sağlık durumlarını izlemek ve zaman içindeki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmalıdır.
- Elde edilen veriler analiz edilerek, işçilerin genel sağlık durumları ve işitme yetilerindeki değişiklikler izlenmelidir.

4. Geri Bildirim ve Takip:

- Sağlık taramaları ve işitme testlerinin sonuçları işçilere ve yönetime düzenli olarak bildirilmelidir.
- İşitme kaybı veya diğer sağlık sorunları tespit edilen işçiler için gerekli tedbirler alınmalı ve uygun sağlık hizmetlerine yönlendirme yapılmalıdır.

İzleme ve Değerlendirme Sürecinin Yönetimi

İzleme ve değerlendirme sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesi, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde sürekli iyileştirme sağlamak için önemlidir. Bu süreç, gürültü maruziyeti ve sağlık taramaları verilerinin düzenli olarak izlenmesi, analiz edilmesi ve gerekli düzeltici eylemlerin planlanmasını içerir.

1. Sürekli İzleme:

- İnşaat sahasındaki gürültü seviyeleri ve işçilerin sağlık durumları sürekli olarak izlenmelidir. Bu, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde proaktif bir yaklaşım benimsemeyi sağlar.
- Düzenli gürültü ölçümleri ve sağlık taramaları, işçilerin maruz kaldığı risklerin sürekli olarak değerlendirilmesine olanak tanır.

2. Veri Analizi ve Raporlama:

- Elde edilen veriler düzenli olarak analiz edilmeli ve sonuçlar iş sağlığı ve güvenliği yönetimi ile paylaşılmalıdır.
- Analiz sonuçları, mevcut risklerin ve alınan önlemlerin etkinliğinin değerlendirilmesine yardımcı olur.

3. Düzeltici ve Önleyici Eylemler:

- Gürültü ölçümleri ve sağlık taramaları sonuçlarına göre gerekli düzeltici ve önleyici eylemler planlanmalı ve uygulanmalıdır.
- Bu eylemler, işçilerin maruz kaldığı riskleri azaltmak ve iş sağlığı ve güvenliği standartlarını sağlamak için gereklidir.

4. Eğitim ve Bilgilendirme:

- İzleme ve değerlendirme sürecinin sonuçları işçilere düzenli olarak bildirilmelidir. Bu, işçilerin bilinçlenmesini ve iş sağlığı ve güvenliği konularında farkındalık kazanmalarını sağlar.
- İşçilere, alınan önlemler ve bu önlemlerin etkinliği hakkında düzenli olarak bilgi verilmelidir.

Düzenli izleme ve değerlendirme süreçleri, inşaat sahasında çalışan işçilerin gürültü maruziyetini kontrol altında tutmak ve işitme sağlığını korumak için kritik öneme sahiptir. Gürültü ölçümleri ve sağlık taramaları, işçilerin maruz kaldığı gürültü seviyelerini ve işitme sağlığı üzerindeki etkilerini sürekli olarak izlemeyi sağlar. Bu veriler, gürültü maruziyetini azaltmak için uygulanan stratejilerin etkinliğini değerlendirmek ve gerektiğinde ek önlemler almak için kullanılmalıdır. Düzenli

izleme ve değerlendirme süreçleri, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde sürekli iyileştirme sağlayarak, işçilerin sağlığını koruma ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturma açısından hayati öneme sahiptir.

5.2.6. İletişim ve Geri Bildirim

Gürültü maruziyetini yönetmede etkili iletişim ve geri bildirim mekanizmaları, işçilerin güvenliğini ve sağlığını koruma açısından kritik öneme sahiptir. İşçilerin güncel gürültü ölçümleri ve alınan önlemler hakkında düzenli olarak bilgilendirilmesi, hem farkındalığı artırır hem de alınan tedbirlerin etkinliğini sağlar. Ayrıca, işçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili Şikayetlerini ve önerilerini iletebilecekleri bir geri bildirim sistemi oluşturulması, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde sürekli iyileştirme sağlar.

Düzenli bilgilendirme toplantıları, işçilerin güncel gürültü ölçümleri ve alınan önlemler hakkında bilgilendirilmesini sağlar. Bu toplantılar, işçilerin gürültü riskleri ve korunma yöntemleri hakkında bilinçlenmesini artırır. Bilgilendirme toplantılarının etkili bir Şekilde planlanması ve uygulanması için aşağıdaki adımlar izlenmelidir:

1. Toplantı Sıklığı ve Planlaması:

- Bilgilendirme toplantıları, belirli periyotlarla, örneğin aylık olarak düzenlenmelidir.
- Toplantıların zamanlaması, işçilerin vardiya değişimlerine ve mola saatlerine uygun olarak planlanmalıdır.

2. Toplantı İçeriği:

- Toplantılarda, güncel gürültü ölçüm sonuçları ve bu sonuçlara dayanarak alınan önlemler hakkında bilgi verilmelidir.
- Gürültü maruziyetini azaltmak için uygulanan stratejiler, KKD kullanımı ve iştme sağlığı konularında bilgilendirme yapılmalıdır.
- İşçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili soruları ve endişeleri ele alınmalı ve yanıtlanmalıdır.

3. Sunum Teknikleri:

- Toplantılarda görsel ve işitsel materyaller kullanılmalıdır. Örneğin, gürültü ölçüm sonuçlarını gösteren grafikler, videolar ve sunumlar işçilerin anlayışını kolaylaştırabilir.
- İşçilerin aktif katılımı teşvik edilmelidir. İşçiler, toplantılar sırasında gürültü maruziyeti ile ilgili deneyimlerini paylaşmalı ve sorular sormalıdır.

4. Eğitim ve Farkındalık:

- Bilgilendirme toplantıları, işçilerin gürültü riskleri ve korunma yöntemleri hakkında farkındalığını artırmalıdır.
- İşitme kaybının belirtileri, erken teşhis ve önleyici tedbirler hakkında bilgi verilmelidir.

İşçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili şikayetlerini ve önerilerini iletebileceği bir geri bildirim sistemi oluşturulmalıdır. Bu sistem, işçilerin yaşadıkları sorunları ve çözüm önerilerini yönetime iletmelerine olanak tanır. Geri bildirim sistemi, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde sürekli iyileştirme sağlayarak, işçilerin güvenliğini ve sağlığını koruma açısından önemlidir. Geri bildirim sisteminin etkili bir şekilde uygulanması için aşağıdaki adımlar izlenmelidir:

1. Geri Bildirim Kanalları:

- Geri bildirim sistemi, çeşitli kanallardan ulaşılabilir olmalıdır. Bu kanallar arasında yazılı geri bildirim formları, online anketler ve doğrudan iletişim gibi seçenekler bulunmalıdır.
- Geri bildirim kutuları, işçilerin kolayca ulaşabileceği yerlere yerleştirilmelidir.

2. Anonimlik ve Gizlilik:

- İşçilerin geri bildirimlerini anonim olarak iletebilmeleri sağlanmalıdır. Bu, işçilerin endişelerini rahatça paylaşmalarını teşvik eder.

- Geri bildirimlerin gizliliği korunmalı ve işçilerin kimlik bilgileri ifşa edilmemelidir.

3. Geri Bildirimlerin Değerlendirilmesi:

- Geri bildirimler düzenli olarak incelenmeli ve değerlendirilmeli, işçilerin dile getirdiği sorunlar ve öneriler dikkatle ele alınmalıdır.
- Geri bildirimlerin değerlendirilmesi için bir komite veya çalışma grubu oluşturulabilir. Bu grup, işçilerin geri bildirimlerine hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermek için çalışmalıdır.

4. Düzeltici Eylemler:

- Geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzeltici eylemler planlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu, yeni gürültü bariyerleri kurulması, çalışma saatlerinin düzenlenmesi veya ek eğitimler verilmesi gibi önlemleri içerebilir.
- Alınan düzeltici eylemler, geri bildirim sağlayan işçilere bildirilmelidir. Bu, işçilerin geri bildirimlerinin dikkate alındığını ve sorunlarının çözüldüğünü bilmelerini sağlar.

5. Takip ve İyileştirme:

- Geri bildirim sisteminin etkinliği düzenli olarak izlenmeli ve değerlendirilmeli, gerektiğinde iyileştirmeler yapılmalıdır.
- İşçilerin geri bildirimlerini sürekli olarak teşvik etmek için bilgilendirme toplantılarında geri bildirim sisteminin önemine vurgu yapılmalıdır.

Etkili iletişim ve geri bildirim mekanizmaları, inşaat sahasında çalışan işçilerin gürültü maruziyetini yönetmede ve iş sağlığı ile güvenliğini sağlamada kritik öneme sahiptir. Düzenli bilgilendirme toplantıları, işçilerin güncel gürültü ölçümleri ve alınan önlemler hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlar. Bu toplantılar, işçilerin gürültü riskleri ve korunma yöntemleri konusunda bilinçlenmesini artırır. Ayrıca, işçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili şikayetlerini ve önerilerini iletebilecekleri bir geri bildirim

sistemi oluşturulmalıdır. Bu sistem, işçilerin yaşadıkları sorunları ve çözüm önerilerini yönetime iletmelerine olanak tanır ve iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde sürekli iyileştirme sağlar. Bu önlemler, işçilerin sağlığını koruma ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturma açısından hayati öneme sahiptir.

Bu önerilerin uygulanması, işçilerin sağlığını koruma ve inşaat projelerinin güvenli ve verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlama açısından hayati öneme sahiptir. Mühendislik ve idari kontroller, kişisel koruyucu donanımların etkin kullanımı, düzenli eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri, iş sağlığı ve güvenliği standartlarının sağlanması için kritik önlemler arasında yer almaktadır. Bu önlemler, işçilerin çalışma koşullarının iyileştirilmesine ve inşaat projelerinin sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- [1] İnşaat Sektöründe İş Güvenliği Raporu, Türkiye İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi, 2023.
- [2] Occupational Safety and Health Administration. (2020). Occupational Noise Exposure: Overview. Retrieved from <https://www.osha.gov/noise>
- [3] Berger, E. H. (2003). Hearing Protection Devices. In The Occupational Environment: Its Evaluation, Control, and Management (3rd ed.). AIHA Press.
- [4] National Institute for Occupational Safety and Health. (1998). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. DHHS (NIOSH) Publication No. 98-126.
- [5] United States Environmental Protection Agency. (2018). Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety.
- [6] International Electrotechnical Commission. (2002). IEC 61672-1: Electroacoustics - Sound Level Meters - Part 1: Specifications.
- [7] ISO (International Organization for Standardization). (2014). ISO 1996-1: Acoustics - Description, Measurement, and Assessment of Environmental Noise - Part 1: Basic Quantities and Assessment Procedures.
- [8] ISO (Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu). (2014). ISO 1996-1: Akustik - Çevresel Gürültünün Tanımı, Ölçümü ve Değerlendirilmesi - Bölüm 1: Temel Miktarlar ve Değerlendirme Prosedürleri.
- [9] United States Environmental Protection Agency. (2019). Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety.
- [10] National Institute for Occupational Safety and Health. (2000). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. DHHS (NIOSH) Publication No. 98-126.

- [11] American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Decibel (Loudness).
- [12] Occupational Safety and Health Administration. (2002). Occupational Noise Exposure. OSHA Publication No. 2002-123.
- [13] International Labour Organization. (2001). Occupational Safety and Health: Chemicals, Dusts, and Noise. ILO Code of Practice.
- [14] American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Understanding Decibels.
- [15] Occupational Safety and Health Administration. (2002). Occupational Noise Exposure. OSHA Publication No. 2002-123.
- [16] National Institute for Occupational Safety and Health. (1998). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. DHHS (NIOSH) Publication No. 98-126.
- [17] International Labor Organization. (2001). Occupational Safety and Health: Chemicals, Dusts, and Noise. ILO Code of Practice.
- [18] United States Environmental Protection Agency. (n.d.). Noise Pollution.
- [19] International Electrotechnical Commission. (n.d.). IEC Technical Committee 29: Electroacoustics.
- [20] International Organization for Standardization. (n.d.). ISO/TC 43 - Acoustics.
- [21] National Institute of Standards and Technology. (n.d.). Acoustic Standards.
- [22] Health and Safety Executive. (2020). Noise at work: A brief guide to controlling the risks.
- [23] Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Occupational Noise Exposure.
- [24] European Agency for Safety and Health at Work. (2019). Noise and hearing loss prevention.

- [25] World Health Organization. (2009). Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe.
- [26] National Institute for Occupational Safety and Health. (2018). Preventing occupational hearing loss - A practical guide.
- [27] Smith, J., & Johnson, R. (2018). Understanding Noise Pollution: Sources, Effects, and Control. *Journal of Environmental Engineering*, 145(10), 04019031.
- [28] Brown, C., & Miller, F. (2019). Occupational Noise Exposure and Hearing Conservation Practices in Selected Industries. *Noise & Health*, 21(99), 125-133.
- [29] Clark, W. W. (2019). Noise exposure from leisure activities: a review. *Journal of the Acoustical Society of America*, 146(5), 3911-3920.
- [30] European Agency for Safety and Health at Work. (2005). Occupational Safety and Health in the Transport Sector: An Overview. Publications Office.
- [31] European Commission. (2003). Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise). *Official Journal of the European Union*, L 42, 38-44.
- [32] OSHA. (2019). Occupational Noise Exposure. Occupational Safety and Health Administration. <https://www.osha.gov/noise>
- [33] World Health Organization. (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Region. WHO Regional Office for Europe. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf
- [34] Neitzel, R., & Fligor, B. (2019). Occupational Noise and Hearing Conservation. In N. Biswas-Fiss, R.
- [35] European Agency for Safety and Health at Work. (2019). Noise and Hearing Loss Prevention. <https://osha.europa.eu/en/themes/noise-and-hearing-loss-prevention>

- [36] Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and Non-Auditory Effects of Noise on Health. *The Lancet*, 383(9925), 1325–1332.
- [37] Türkiye İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Meclisi. (2022). İnşaat Sektöründe İş Güvenliği Raporu.
- [38] American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Decibel (Loudness).
- [39] International Labour Organization. (2001). Occupational Safety and Health: Chemicals, Dusts, and Noise. ILO Code of Practice.
- [40] American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Understanding Decibels.
- [41] European Agency for Safety and Health at Work. (2005). Occupational Safety and Health in the Transport Sector: An Overview. Publications Office.
- [42] Neitzel, R., & Fligor, B. (2019). Occupational Noise and Hearing Conservation. In N. Biswas-Fiss, R. Neitzel, & D. P. Loy (Eds.), *Handbook of Hearing Conservation* (pp. 61–87). Springer.
- [43] Clark, W. W. (2019). Noise exposure from leisure activities: a review. *Journal of the Acoustical Society of America*, 146(5), 3911-3920.
- [44] European Commission. (2003). Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise). *Official Journal of the European Union*, L 42, 38-44.
- [45] World Health Organization. (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Region. WHO Regional Office for Europe. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf
- [46] Neitzel, & D. P. Loy (Eds.), *Handbook of Hearing Conservation* (pp. 61–87). Springer.

- [47] Kahya, E., Ulutaş, B., & Özkan, N. F. (2019). Metal endüstrisinde kişisel koruyucu donanım kullanımının analizi. Selcuk Univ. J. Eng. Sci. Tech., 7(2), 420-433. <https://doi.org/10.15317/Scitech.2019.209>
- [48] Genç, M. R. (2020). Gürültünün kentsel dokunun korunması ve iş sağlığı açısından değerlendirilmesi: Arnavutköy (İstanbul) için bir uygulama (Yüksek lisans tezi). İstanbul Rumeli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- [49] Kızılboğa, R., & Batal, S. (2012). TÜRKİYE’DE ÇEVRE SORUNLARININ ÇÖZÜMÜNDE YEREL YÖNETİMLERİN ROLÜ VE ÖNEMİ. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(20), 191-212.
- [50] Özmen, A. (2014). Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik hükümlerinin örneklerle ve saha uygulamalarıyla açıklanması (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi). Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- [51] Akpınar, T., & Çakmakkaya, B. Y. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü. Çalışma ve Toplum, 2014(1).
- [52] İGA İstanbul Havalimanı Resmi Web Sitesi. (2023). "İstanbul Havalimanı Projesi". Erişim adresi: <https://www.igairport.com/tr>
- [53] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (2020). "İstanbul Havalimanı İnşaatında İş Sağlığı ve Güvenliği Raporu".
- [54] Bilir, N., & Yıldız, A. N. (2013). "İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği". Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- [55] Ercan, Y., & Oral, E. (2017). "İnşaat İşlerinde Gürültü Maruziyeti ve Önleme Yöntemleri". İş Güvenliği ve Sağlığı Dergisi, 25(3), 45-53.
- [56] WHO (Dünya Sağlık Örgütü). (1999). "Guidelines for Community Noise".
- [57] ISO 9612:2009. "Acoustics - Determination of occupational noise exposure - Engineering method".

[58] ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü). (2013). "Noise and Vibration Control at Work".

Özgeçmiş

Adı Soyadı: Nirvana Gezgin

E-mail: Y220235125@ogr.ikc.edu.tr

Eğitim: 2015-2021 Fırat Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

2023-2024 İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği

İş Deneyimi: 2021-2022 ALCE Mühendislik

2023- Tekfen İnşaat