



T.C.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**METAL SEKTÖRÜNDE ATÖLYE VE ÜRETİM ALANLARINDA
ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ MARUZİYETLERİNİN
BELİRLENMESİ İÇİN ÖRNEK ALAN ÇALIŞMASI**

Merve ZENGİN

Tez Danışmanı

Dr. Öğretim Üyesi Burak GÜLTEKİN

İSTANBUL-2018

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**METAL SEKTÖRÜNDE ATÖLYE VE ÜRETİM ALANLARINDA
ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ MARUZİYETLERİNİN
BELİRLENMESİ İÇİN ÖRNEK ALAN ÇALIŞMASI**

Merve ZENGİN

Tez Danışmanı

Dr. Öğretim Üyesi Burak GÜLTEKİN

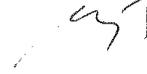
İSTANBUL-2018

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anabilim Dalı : İş Sağlığı ve Güvenliği
Program : İş Sağlığı ve Güvenliği
Öğrenci No : 174203001
Öğrenci Adı Soyadı : Merve ZENGİN

“Metal Sektöründe Atölye ve Üretim Alanlarında Çalışanların Gürültü Maruziyetlerinin Belirlenmesi İçin Örnek Alan ” isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 27.09.2018 tarihinde yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Doç.Dr. Alparslan Hamdi KUZUCUOĞLU
(Medeniyet Üniversitesi)



Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Burak GÜLTEKİN
(Ege Üniversitesi)



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Rüştü UÇAN
(Üsküdar Üniversitesi)



ONAY

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Türker Tekin ERGÜZEL
Enstitü Müdür V.

ÖZET

Ülkemizde ve dünyada en çok görülen meslek hastalıklarından biri işitme kaybıdır. Metal sektöründe çalışma ortamlarındaki yüksek gürültü seviyeleri nedeniyle atölye ve üretim yerleri bu meslek hastalığının en yaygın görüldüğü çalışma alanlarındandır.

Çalışmanın amacı metal sektöründe üretim ve atölye çalışma alanlarında gürültü seviyelerinin belirlenerek, çalışanlar üzerindeki olumsuz etkisinin azaltılması için yapılabilecekleri belirlemektir. Yöntem olarak metal sektöründe faaliyet gösteren bir üretim firmasının 200 kişilik çalışma grubu örneklemeyle, çalışma alanları, kullanılan makineler, makinelerin gürültü seviyeleri ölçülmüştür. Elde edilen bulgular, kişisel koruyucu donanımlarının uygunluğu, çalışanlara verilen eğitimlerin etkinliği, çalışan profilleri ve kullanılan makinelerin gürültü seviyelerinin mevzuat çerçevesinde değerlendirilmiştir ve tartışılmıştır.

Değerlendirme kısmında tartışmadan elde edilen sonuçların, metal sektöründeki çalışma koşullarının ortam ve kişi bazında iyileştirilmesi bağlamında öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, Metal sektörü, Risk

CALCULATING THE NOISE EXPOSURE OF EMPLOYEES WHO WORK IN PLANT AND PRODUCTION AREAS IN THE METAL SECTOR :A MODEL IMPLEMENTATION

ABSTRACT

One of the most common occupational diseases in our country and in the world is hearing loss. Due to the high noise levels in working environments in the metal sector, workshops and production facilities are among the most common study areas.

The aim of the study is to determine the noise levels in the production and workshop areas of the metal sector and determine what can be done to reduce the negative impact on the workers. As a method, working areas, machines used, noise levels of machines were measured by a 200 people working group sample of a manufacturing company operating in the metal sector. The findings obtained have been evaluated and discussed within the framework of the legislation of the suitability of personal protective equipment, the effectiveness of the training given to the employees, employee profiles and the noise levels of the machines used.

In the evaluation section, the results obtained from the discussion in the context of improving the working conditions in the metal sector in terms of environment and person are presented.

.Key Words: Noise, Metal Production, Risk

ÖNSÖZ

Bu araştırma süresince tecrübe ve fikirleriyle bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen, önerilerinden yararlandığım saygı değer tez danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Burak GÜLTEKİN'E, her zaman desteğini gördüğüm program koordinatörüm, hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Rüştü UÇAN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca deneyim ve bilgilerini bize aktaran Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün değerli hocalarına,

Başta ailem ve KBS Kalıp Bağlama şirketinde çalışan İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Ömür Özen YÜCEL olmak üzere, çalışmamın ilk aşamasından son aşamasına kadar desteği, güveni ve sabrı ile her zaman yanımda olan arkadaşım Ömercan KARAGÖZ'e ve hocalarıma,

Teşekkürlerimi sunarım.

BEYAN FORMU

Bu çalışmanın kendi tez çalışmam olduğunu, planlamasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

27.09.2018

Merve ZENGİN



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
BEYAN FORMU	iv
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1.Gürültü.....	2
2.2. Gürültünün İnsan Sağlığına Etkileri.....	2
2.3. Gürültü Kontrolü	4
2.3.1. Gürültüyü Kaynakta Kontrol Altına Alma.....	5
2.3.2. Gürültüyü Kaynakla Alıcı Arasındaki Alanda Kontrol Altına Almak.....	5
2.3.3. Gürültüyü Alıcıda, Gürültüye Maruz Kalan Kişide Kontrol Altına Almak.....	5
2.4. Gürültü Hakkında Yasal Düzenlemeler.....	6
2.4.1. İşverenin Yükümlülükleri	6
2.4.2. Maruziyetin Belirlenmesi ve Maruziyet Değerleri.....	6
2.4.3. Risklerin Değerlendirilmesi	8
2.4.4. Maruziyetin Önlenmesi ve Azaltılması.....	9
2.4.5. Kişisel Korunma.....	10
2.4.6. Maruziyetin Sınırlandırılması	11
2.4.7. Çalışanların Bilgilendirilmesi ve Eğitimi.....	11
2.4.8. Çalışanların Görüşlerinin Alınması ve Katılımlarının Sağlanması.....	12
2.4.9. Sağlık Gözetimi.....	12
3.GEREÇ YÖNTEM	13
3.1. Ölçüm ile İlgili Genel Prensipler.....	14
3.2. Ölçümlerde Kullanılan Cihaz ve Metodlar.....	14
3.3.Ölçüm Birimleri.....	15

4.BULGULAR.....	15
4.1. 2016 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Küçük ve Büyük Olan Gürültü Ölçümleri	15
4.2. 2018 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Küçük ve Büyük Olan Gürültü Ölçümleri	19
5. TARTIŞMA	22
5.1. 2016 Ve 2018 Yılında Gürültü Ölçümleri Yapılan Makinelerin Teknik Bilgileri ve Elde Edilen Gözlemler.....	22
5.1. 2016 ve 2018 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Küçük Olan Gürültü Ölçüm Yerleri	38
5.2. 2016 ve 2018 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Büyük Olan Gürültü Ölçüm Yerleri	43
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
7. KAYNAKLAR	56
EKLER.....	58
Ek-1: Özgeçmiş	58

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Gürültü Desibel Dereceleri ve İnsan Üzerindeki Etkileri.....	3
Tablo 2: Ölçüm Parametreleri ve kullanılan Cihazlar.....	15
Tablo 3: 2016 Yılı Gürültü Ölçümleri.....	18
Tablo 4: 2018 Yılı Gürültü Ölçümleri.....	21



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: : 1 Numaralı Pres makinesi.....	22
Şekil 2: 2 Numaralı Otomatik Gaz Altı Kaynağı Makinesi.....	23
Şekil 3: 3 Numaralı Testere Makinesi.....	24
Şekil 4: 4 Numaralı Kay 34 Pres Makinesi.....	25
Şekil 5: 5 Numaralı Tortu Çekme Makinesi.....	26
Şekil 6: 6 Numaralı Kay 54 Daire Testere Makinesi.....	27
Şekil 7: 8 Numaralı Zımpara Makinesi.....	28
Şekil 8: 15 Numaralı Freze Ahşap Makinesi.....	29
Şekil 9: 17 Numaralı Freze Ahşap CNC Makinesi.....	30
Şekil 10: 22 Numaralı Derici Dikiş Makinesi.....	31
Şekil 11: 29 Numaralı Boyahane Boya Öncesi Kurutma Makinesi.....	32
Şekil 12: 35 Numaralı Serigrafi Makinesi.....	33
Şekil 13: 36 Numaralı Yay Makinesi.....	34
Şekil 14: 38 Numaralı CNC Torna Makinesi.....	35
Şekil 15: 45 Numaralı Mek 19 Lazer Kesim Makinesi.....	36
Şekil 16: 46 Numaralı Projeksiyon Kaynak Makinesi.....	37
Şekil 17: 48 Numaralı Silindir Sac Bükme Makinesi.....	38
Şekil 18: -2 Marangozhane Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) < 80$	39
Şekil 19:- 1 Marangozhane Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) < 80$	40
Şekil 20: D Blok Montaj Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) < 80$	41
Şekil 21: D Blok Depo Montaj Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) < 80$	42
Şekil 22: B Blok Talaşlı İmalat Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) < 80$	42
Şekil 23: -2 Marangozhane Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$	44

Şekil 24: -1 Marangozhane Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$	45
Şekil 25: D Blok Montaj Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$	46
Şekil 26: B Blok Talaşlı İmalat Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$	47



KISALTMALAR DİZİNİ

ILO: Uluslararası Çalışma Örgütü

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

KKD: Kişisel Koruyucu Donanım

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu

WHO: Dünya Sağlık Örgütü



1.GİRİŞ

İnsan, işletmelerin en önemli kaynağıdır. Bu önemli kaynağın korunması için insanın sağlıklı ve güvenli bir ortamda iş güvenliği ilkelerine uygun şekilde çalıştırılması gerekmektedir.

Ülkemizde sanayileşme ile birlikte ön plana çıkan en olumsuz etkenlerden biri gürültüdür. Öncelikle metal sanayi, yapılan iş ve süreç sebebiyle gürültünün en yaygın görüldüğü çalışma alanlarından biridir.

Metal işleme atölyeleri insan sağlığı ve güvenliği açısından riski yüksek çalışma alanlarıdır. Bu nedenle kazalara oldukça elverişli işletmelerdir. İş kazaları ve meslek hastalıklarından korunmanın en etkin yolu çalışanlara iş sağlığı güvenliği kurallarına uygun bir çalışma düzeni yaratmaktır. İşyerindeki riskleri engellemek için işveren, sadece yapılacak işin özelliğine uygun kişisel koruyucu donanım vermekle yükümlü olmayıp, verilen kişisel koruyucu donanımların kullanılmasını sağlamak ve bu durumun çalışanlar tarafından doğru uygulanıp uygulanmadığını denetlemekle de yükümlüdür.

Metal işleme atölyelerinde, metali işlerken ve makinelerin çalışır durumdayken ses çıkarması, malzeme aktarma, atölye içerisinde hareketli makinelerin ve araçların kullanılması, makine tahribatları gibi durumlardan dolayı gürültü ortaya çıkmaktadır.

Metal atölyelerinde kullanılan makineler, dönen parçalar (torna, freze), salınım hareketiyle çalışan aksamlar (vargel, pres) , kesici takımları bulunan makinelerdir. Bu mekanizmalar, metali işlemek için kullanılır ve gürültü yayarlar.

Gürültü, işyerinde çalışma ortamında risk teşkil eden, çalışma şartlarını ve işçi sağlığını olumsuz yönde etkileyen, önlem alınması gereken etkenlerdendir. Bu nedenle bir metal işleme tesisinde gürültü ölçümlerinin yapılp 28.07.2013 tarihli 28721 numaralı Resmi gazetede yayımlanan Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'e göre yorumlanması amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Gürültü

Gürültü, rahatsız edici ses olarak tanımlanır. Endüstrideki gürültü ise, çalışanları fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve performans üzerinde etkiler bırakan ve çalışma şartlarını olumsuz yönde etkileyen sesler olarak tanımlanabilir.

Gürültüyü meydana getiren sesi, fiziksel olarak tanımlamak gerekirse; “ Ses, maddeden oluşan bir ortamda moleküllerin sıkışıp genleşmesinden meydana gelen ve madde içinde yayılabilen bir titreşim olayıdır. ” (Camkurt, 2013, s: 80-106).

Teknik olarak gürültü ise “ Anarşik ses dalgalarının üst üste gelmesi ” olarak tanımlanabilir. Gürültü “ belirgin bir yapısı olmayan, içerdiği öğeler kişiyi bedensel ve ruhsal açıdan olumsuz etkileyebilen karmaşık ses düzenidir ”.Çevre kirliliğinin kardeşi olan gürültü insan yaşamını büyük ölçüde etkilemektedir (Işikel, 2005, s: 343-348)

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), “ Gürültü ve Titreşim hakkındaki sözleşmesinde gürültüyü, ‘bir işitme kaybına yol açan, sağlığa zararı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesler ” olarak tanımlamıştır

1971’de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) çalışma grubu, ‘gürültünün, insan iyiliğine karşı ana bir tehdit olarak görülmesi gerektiğini’ bildirilmiştir.

2.2. Gürültünün İnsan Sağlığına Etkileri

“ Gürültünün insan sağlığı üzerinde etkileri fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve performans etkileri şekilde sıralanabilir. ” (Tça, 2006, s: 438-441)

Fiziksel etkileri; Gürültünün işitme duyusuna yarattığı olumsuz etkenlerdir. Geçici veya sürekli işitme kayıplarına yol açmaktadır.

Fizyolojik etki; Gürültü, çalışanlarda en önemli stres sorunlarından birisidir. Ani olarak hissedilen gürültü düzeyleri kişilerin kalp atışlarında yavaşlama, solunumda hızlanma, dolaşım bozuklukları kan basıncının artmasına sebep olur.

Psikolojik etki; Gürültü sınırını aşan ortamda bulunan çalışanlarda tedirginlik stres ve sinirlilik gözlemlenmiştir bu nedenle gürültünün etkisinde kalan kişiler davranış bozuklukları yaşamaktadırlar.

Performansa etki; Gürültü sınırını aşan ortamda bulunan çalışanlarda, gürültünün iş verimini düşürmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması ve işitilen seslerin anlaşılması gibi görülen olumsuz etkileridir.

Gürültünün İşyerlerinde çalışanlar arasında bir ses duvarı oluşumuna neden olması karşılıklı iletişimlerini engeller..İşyerlerinde hayati öneme haiz olan sözlü iletişimin engellenmesi ise, çalışanlar üzerinde rahatsızlık ve huzursuzluk duygusu yaratır.

Gürültünün, çalışanlar üzerinde yaptığı psikolojik ve fizyolojik etkiler sonucu bozukluklara bağlı olarak; çalışanlarda uyumsuzluk, dikkatsizlik, yorgunluk ve sinirlilik halleri yaratır. (Piyal, 1991, s: 66.-69)

Gürültünün meydana getirdiği olumsuz etkiler dikkate alınarak, gürültü seviyeleri Tablo 1'deki gibi derecelendirilmektedir.

Tablo 1: Gürültü Desibel Dereceleri ve İnsan Üzerindeki Etkileri

<i>Derecesi</i>	<i>Şiddeti (Desibel)</i>	<i>İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi</i>
1. Derece	30 dB (A) - 65 dB (B)	Kişinin gürültünün kaynağı ile olan ilişkisi, yaptığı iş, ruhsal ve fiziksel durumu bu şiddetteki gürültüde rahatsız olup olmayacağını belirleyen faktörlerdir
2. Derece	65-90 dB (B)	Psişik reaksiyonların yanında dolaşım bozuklukları da bu gürültü düzeyinde söz konusudur. Bunlar kişinin gürültüden etkilenme derecesinden ve gürültüye olan alışmışlıktan bağımsız olarak oluşur
3. Derece	90-120 dB (B)	Bu şiddetteki bir gürültü uzun sürerse kulakta kalıcı sağırlığa neden olabilir. Kısa süredeki etkisi ancak günler sonra ortadan kalkar.
4. Derece	120 dB (B)	Bu düzeyde kısa bir süre için maruz kalınsa bile duyma duyusu hasara uğrayabilir

2.3. Gürültü Kontrolü

“ Gürültü kontrolünde birim olarak desibel (dB) kullanılır. dB, insan kulağının en çok hassas olduğu ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses birimidir. Frekans ise ses dalgasının birim zamanda uğradıkları değişim ya da devir sayısıdır ve birimi Hertz'dir (Hz). İnsan kulağı orta frekanstaki sesi, yani 1000-4000 Hz arasındaki sesleri en iyi algılar. Bu algılamaları ölçmek için kulağın duyma sisteminin özelliklerini içeren eş ses yükseklik eğrilerinden yararlanılmış ve fiziksel olarak ölçümlerle elde edilen basınç dalgalanmalarına, değişik eş ses yüksekliği eğrileri kullanılarak, duyma sisteminin özellikle frekans ve genlik bağımlılığı yansıtılmıştır. Fiziksel basınç dalgalanmalarının, temel alınan eş ses yükseklik eğrisine göre değiştirilmesi ve yeniden biçimlendirilmesiyle elde edilen düzeylere, bu değişimi vurgulamak amacıyla ses düzey adı verilmiştir. Elde edilen düzeyler uluslararası standartlarla tanımlı ilgili eş ses yükseklik eğrisine özgü şekilde, A-ağırlıklı, B-ağırlıklı, C-ağırlıklı vb. ses düzeyi olarak tanımlanarak, ağırlıklama işleminin tipine bağlı olarak dBA, dBB, dBC vb. cinsinden ifade edilmektedir.

Gürültü denetimi çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan A-ağırlıklı ses düzeyleri, duyma sisteminin düşük yeğinlikteki seslere karşı davranışını temel almaktadır. A-ağırlıklama işlemi, duyma sisteminin duyarlı olduğu frekans aralığındaki seslerin bileşenlerini vurgulamakla birlikte, bu aralık dışında kalan frekanslardaki seslerin toplam düzeye olan etkisini, duyma sisteminin özelliklerini de dikkate alarak azaltmaktadır.(Tça,2006,s: 438-441)

‘Gürültünün olumsuz etkilerini yok etmek veya bu konuda oluşturulmuş standart değerlere çekebilmek için ergonomik yöntemler geliştirmek, bir başka deyişle gürültü kontrol yöntemleri geliştirmek ve uygulamak endüstriciler için bir gerekliliktir. Gürültü ile mücadele etmede üç ana yaklaşıma gerek vardır.’ (Baranek, 1983)

Gürültü kontrolünde 3 ana yaklaşıma gerek vardır; (Baranek, 1983)

1. Gürültüyü kaynaktan kontrol altına almak
2. Gürültüyü kaynaktan alıcı arasındaki alanda kontrol altına almak
3. Gürültüyü alıcıda, gürültüye maruz kalan kişide kontrol altına almak

2.3.1. Gürültüyü Kaynakta Kontrol Altına Alma

Temel kural, mümkünse gürültünün kaynaktan azaltılmasıdır. Bu şekilde, kaynağın gürültüsünden bütün çevre korunmuş olur. En etkili yoldur.

Kaynakta gürültü kontrolü genel ilkeleri:

1. Plânlama ve bakımla gürültü kontrolü
2. İşletme şartlarının değiştirilmesi
3. Daha sessiz olan işlemlerin seçilmesi
4. Kaynağın yerinin değiştirilmesi
5. Susturucu kullanılması
6. Titreşim yalıtımı
7. Titreşimin sönümlenmesi
8. Gürültü kaynağının örtülmesi

2.3.2. Gürültüyü Kaynakla Alıcı Arasındaki Alanda Kontrol Altına Almak

Yayıma alanında gürültünün kontrol altına alınması sürecini kapsar. (Brüel & Kjaer, 1982)

1. Alan müsait ise, makinelerin birbirlerine olan uzaklıklarının ayarlanması yolu ile
2. Duvar, taban ve tavan yüzeylere ses yutucu malzemeler yerleştirilmesi ile
3. Yapısal olarak ses kırıcı bariyer ve duvar uygulamaları ile yapılabilir

2.3.3. Gürültüyü Alıcıda, Gürültüye Maruz Kalan Kişide Kontrol Altına Almak

Sesin kaynaktan ve yayıldığı ortamda azaltılamaması halinde gürültüye maruz kalan kişi üzerinde koruyucu tedbirlere başvurulur (Feldman, 1985)

Bu tedbirleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Gürültüye maruz kalan kişiyi tecrit etmek
2. İdari tedbirlerle gürültü kontrolü
3. Gürültüye maruz kalma süresini azaltmak veya gürültülü yerlerde rotasyonla çalışma

4. Kişisel kulak koruyucuları kullanmak ”

2.4. Gürültü Hakkında Yasal Düzenlemeler

Gürültü Yönetmeliği, 23.12.2003 tarihinde 25325 numaralı Resmi gazetede yayımlanmış olup, 06.02.2003 tarihli ve 2003/10/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi esas alınarak hazırlanmıştır. Bu Yönetmelik hükümlerini Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanı yürütür.

Yönetmeliğin amacı, işçilerin gürültüye maruz kalmaları sonucu sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için alınması gerekli önlemleri belirlemektir.

Bu Yönetmelikte belirtilen daha sıkı ve özel önlemler saklı kalmak kaydı ile, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği hükümleri de uygulanır

Gürültü Yönetmeliği 22.05.2003 tarihli ve 4857 sayılı İş Kanunu kapsamına giren ve 20.06.2012 tarihli 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki tüm işyerlerinde uygulanır.

2.4.1. İşverenin Yükümlülükleri

“İşverenin yükümlülükleri Gürültü Yönetmeliği’ne göre aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

1. Maruziyetin belirlenmesi
2. Risklerin değerlendirilmesi
3. Maruziyetin önlenmesi ve azaltılması
4. Kişisel korunma
5. Maruziyetin sınırlandırılması
6. Çalışanların Bilgilendirilmesi ve eğitimi
7. Çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması
8. Sağlık gözetimi

2.4.2. Maruziyetin Belirlenmesi ve Maruziyet Değerleri

Gürültü yönetmeliğinin Madde 5’e göre Yönetmeliğin uygulanması bakımından, maruziyet eylem değerleri ve maruziyet sınır değerleri aşağıda verilmiştir:

a) En düşük maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 80 dB(A) veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 μ Pa](20 μ Pa referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer).

b) En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A) veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 μ Pa].

c) Maruziyet sınır değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 87 dB(A) veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 μ Pa].

(2) Maruziyet sınır değerleri uygulanırken, çalışanların maruziyetinin tespitinde, çalışanın kullandığı kişisel kulak koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır.

(3) Maruziyet eylem değerlerinde kulak koruyucularının etkisi dikkate alınmaz.

(4) Günlük gürültü maruziyetinin günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin kesin olarak tespit edildiği işlerde, maruziyet sınır değerleri ile maruziyet eylem değerlerinin uygulanmasında günlük gürültü maruziyet düzeyi yerine, haftalık gürültü maruziyet düzeyi kullanılabilir. Bu işlerde;

a) Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi, 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz.

b) Bu işlerle ilgili risklerin en aza indirilmesi için uygun tedbirler alınır.

Gürültü yönetmeliğinin Madde 6'ya göre Yönetmeliğin uygulanması bakımından, maruziyetin belirlenmesi maddeleri aşağıda verilmiştir:

1. İşveren, çalışanların maruz kaldığı gürültü düzeyini, işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde ele alır ve risk değerlendirmesi sonuçlarına göre gereken durumlarda gürültü ölçümleri yaptırarak maruziyeti belirler.

2. Gürültü ölçümünde kullanılacak yöntem ve cihazlar;

a) Özellikle ölçülecek olan gürültünün niteliği, maruziyet süresi, çevresel faktörler ve ölçüm cihazının nitelikleri dikkate alınarak mevcut şartlara uygun olur.

b) Gürültü maruziyet düzeyi ve ses basıncı gibi parametrelerin tespit edilebilmesi ile 5 inci maddede belirtilen maruziyet sınır değerleri ve maruziyet eylem değerlerinin aşılmış olmadığına karar verilebilmesine imkan sağlar.

c) Çalışanın kişisel maruziyetini gösterir.

3. Değerlendirme ve ölçüm sonuçları, gerektiğinde kullanılmak ve iş müfettişlerinin denetimlerinde istenildiğinde gösterilmek üzere uygun bir şekilde saklanır.

2.4.3. Risklerin Değerlendirilmesi

İşveren; 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesinde, gürültüden kaynaklanabilecek riskleri değerlendirirken;

a) Anlık darbeli gürültüye maruziyet dahil maruziyetin türü, düzeyi ve süresine,

b) Maruziyet sınır değerleri ile maruziyet eylem değerlerine,

c) Başta özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanlar olmak üzere tüm çalışanların sağlık ve güvenliklerine olan etkilerine,

ç) Teknik olarak elde edilebildiği durumlarda, işle ilgili ototoksik maddeler ile gürültü arasındaki ve titreşim ile gürültü arasındaki etkileşimlerin, çalışanların sağlık ve güvenliğine olan etkisine,

d) Kaza riskini azaltmak için kullanılan ve çalışanlar tarafından algılanması gereken uyarı sinyalleri ve diğer seslerin gürültü ile etkileşiminin, çalışanların sağlık ve güvenliğine olan dolaylı etkisine,

e) İş ekipmanlarının gürültü emisyonu hakkında, ilgili mevzuat uyarınca imalatçılardan sağlanan bilgilerine,

f) Gürültü emisyonunu azaltan alternatif bir iş ekipmanının bulunup bulunmadığına,

g) Gürültüye maruziyetin, işverenin sorumluluğundaki normal çalışma saatleri dışında da devam edip etmediğine,

ğ) Sağlık gözetiminde elde edinilen güncel bilgilere,

h) Yeterli korumayı sağlayabilecek kulak koruyucularının bulunup bulunmadığına, özel önem verir.

2.4.4. Maruziyetin Önlenmesi ve Azaltılması

1. İşveren, risklerin kaynağında kontrol edilebilirliğini ve teknik gelişmeleri dikkate alarak, gürültüye maruziyetten kaynaklanan risklerin kaynağında yok edilmesini veya en aza indirilmesini sağlar ve Gürültü Yönetmeliğinin 8, 9, 10 ve 11 inci maddelere göre hangi tedbirlerin alınacağını belirler.

2. İşveren, maruziyetin önlenmesi veya azaltılmasında, risklerden korunma ilkelerine uyar ve özellikle;

a) Gürültüye maruziyetin daha az olduğu başka çalışma yöntemlerinin seçilmesi,

b) Yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanının seçilmesi,

c) İşyerinin ve çalışılan yerlerin uygun şekilde tasarlanması ve düzenlenmesi,

ç) İş ekipmanını doğru ve güvenli bir şekilde kullanmaları için çalışanlara gerekli bilgi ve eğitimin verilmesi,

d) Gürültünün teknik yollarla azaltılması ve bu amaçla;

1) Hava yoluyla yayılan gürültünün; perdeleme, kapatma, gürültü emici örtüler ve benzeri yöntemlerle azaltılması,

2) Yapı elemanları yoluyla iletilen gürültünün; yalıtım, sönümleme ve benzeri yöntemlerle azaltılması,

e) İşyeri, işyeri sistemleri ve iş ekipmanları için uygun bakım programlarının uygulanması,

f) Gürültünün, iş organizasyonu ile azaltılması ve bu amaçla;

- 1) Maruziyet süresi ve düzeyinin sınırlandırılması,
- 2) Yeterli dinlenme aralarıyla çalışma sürelerinin düzenlenmesi, nhususlarını göz önünde bulundurur.
3. İşyerinde en yüksek maruziyet eylem değerlerinin aşıldığının tespiti halinde, işveren;
 - a) Bu maddede belirtilen önlemleri de dikkate alarak, gürültüye maruziyeti azaltmak için teknik veya iş organizasyonuna yönelik önlemleri içeren bir eylem planı oluşturur ve uygulamaya koyar.
 - b) Gürültüye maruz kalınan çalışma yerlerini uygun şekilde işaretler. İşaretlenen alanların sınırlarını belirleyerek teknik olarak mümkün ise bu alanlara girişlerin kontrollü yapılmasını sağlar.
4. İşveren, çalışanların dinlenmesi için ayrılan yerlerdeki gürültü düzeyinin, bu yerlerin kullanım şartları ve amacına uygun olmasını sağlar.
5. İşveren, bu Yönetmeliğe göre alınacak tedbirlerin, özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumlarına uygun olmasını sağlar

2.4.5. Kişisel Korunma

Gürültü Yönetmeliği'nin 8. Maddesinde; gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler başka yollarla önlenemiyor ise aşağıdaki yöntemlerin izleneceği belirtilmiştir;

a) İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 13 üncü maddesinin (b) bendine ve Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olarak ve aşağıda belirtilen koşullarda, işçilere, kişiye tam olarak uyan kulak koruyucuları verilecek ve bu koruyucular işçiler tarafından kullanılacaktır:

1. Gürültü maruziyeti en düşük maruziyet etkin değerleri aştığında, işveren kulak koruyucuları sağlayarak işçilerin kullanımına hazır halde bulduracaktır,

2. Gürültü maruziyeti en yüksek maruziyet etkin değerlerine ulaştığında ya da bu değerleri aştığında, kulak koruyucuları kullanılacaktır,

3. Kulak koruyucuları işitme ile ilgili riski ortadan kaldıracak veya en aza indirecek bir biçimde seçilecektir.

b) İşveren kulak koruyucularının kullanılmasını sağlamak için her türlü çabayı gösterecek ve alınan önlemlerin etkililiğini denetlemekten sorumlu olacaktır.

2.4.6. Maruziyetin Sınırlandırılması

Çalışanın maruziyeti, hiçbir durumda maruziyet sınır değerlerini aşamaz. Bu Yönetmelikte belirtilen bütün kontrol tedbirlerinin alınmasına rağmen, 5 inci maddede belirtilen maruziyet sınır değerlerinin aşıldığının tespit edildiği durumlarda, işveren;

a) Maruziyeti, sınır değerlerin altına indirmek amacıyla gerekli tedbirleri derhal alır.

b) Maruziyet sınır değerlerinin aşılmasının nedenlerini belirler ve bunun tekrarını önlemek amacıyla, koruma ve önlemeye yönelik tedbirleri gözden geçirerek yeniden düzenler.

2.4.7. Çalışanların Bilgilendirilmesi ve Eğitimi

Gürültü Yönetmeliği Madde 10'a göre, işveren, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 10 uncu ve 12 nci maddelerinde belirtilen hususlarla birlikte, işyerinde en düşük maruziyet etkin değerindeki veya üzerindeki gürültüye maruz kalan işçilerin ve/veya temsilcilerinin gürültü maruziyeti ile ilgili olarak ve özellikle de aşağıdaki konularda bilgilendirilmelerini ve eğitilmelerini sağlayacaktır:

a) Gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler,

b) Gürültüden kaynaklanan riskleri önlemek veya en aza indirmek amacıyla bu Yönetmelik hükümlerini uygulamak için alınan önlemler ve bu önlemlerin uygulanacağı koşullar,

c) Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesinde belirtilen maruziyet sınır değerleri ve maruziyet etkin değerleri,

d) Bu Yönetmeliğin 6ncı maddesine uygun olarak yapılan değerlendirme ve gürültü ölçümünün sonuçları ve bunların önemi ve potansiyel riskler,

- e) Kulak koruyucularının doğru kullanılması,
- f) İşitme kaybı belirtilerinin niçin ve nasıl tespit edileceği ve bildirileceği,
- g) Bu Yönetmeliğin 12nci maddesine göre, işçilerin hangi şartlarda sağlık gözetimine tabi tutulacağı ve sağlık gözetiminin amacı,
- h) Gürültü maruziyetini en aza indirecek güvenli çalışma uygulamaları

2.4.8. Çalışanların Görüşlerinin Alınması ve Katılımlarının Sağlanması

Gürültü Yönetmeliği 11. maddede İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 11inci maddesine uygun olarak işçilere ve/veya temsilcilerine bu Yönetmeliğin kapsadığı konular ile özellikle aşağıdaki konularda danışılacak ve katılımları sağlanacaktır, denilmektedir. Konular şu şekildedir;

- a) Bu Yönetmeliğin 6ncı maddesinde belirtildiği şekilde risklerin değerlendirilmesinde ve alınacak önlemlerin tanımlanması,
- b) Bu Yönetmeliğin 7nci maddesinde belirtilen, gürültüden kaynaklanan risklerin ortadan kaldırılmasını veya azaltılmasını amaçlayan önlemlerin alınması,
- c) Bu Yönetmeliğin 8inci maddesinin (a) bendinin 3 numaralı alt bendinde belirtildiği şekilde kulak koruyucularının seçilmesi

2.4.9. Sağlık Gözetimi

Gürültüye bağlı olan herhangi bir işitme kaybında erken tanı konulması ve çalışanların işitme kabiliyetinin korunması amacıyla;

- a) İşveren;
 - 1) Kanununun 15 inci maddesine göre gereken durumlarda,
 - 2) İşyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonuçlarına göre gerekli görüldüğü hallerde,
 - 3) İşyeri hekimince belirlenecek düzenli aralıklarla, çalışanların sağlık gözetimine tabi tutulmalarını sağlar.

b) 5 inci maddede belirtilen en yüksek maruziyet eylem değerlerini aşan gürültüye maruz kalan çalışanlar için, işitme testleri işverence yaptırılır.

c) Risk değerlendirmesi ve ölçüm sonuçlarının bir sağlık riski olduğunu gösterdiği yerlerde, 5 inci maddede belirtilen en düşük maruziyet eylem değerlerini aşan gürültüye maruz kalan çalışanlar için de işitme testleri yaptırılabilir.

2. İşitme ile ilgili sağlık gözetimi sonucunda, çalışanda tespit edilen işitme kaybının işe bağlı gürültü nedeniyle olduğunun tespiti halinde;

a) alışan, işyeri hekimi tarafından, kendisi ile ilgili sonuçlar hakkında bilgilendirilir.

b) İşveren;

1) İşyerinde yapılan risk değerlendirmesini gözden geçirir.

2) Riskleri önlemek veya azaltmak için alınan önlemleri gözden geçirir.

3) Riskleri önlemek veya azaltmak için çalışanın gürültüye maruz kalmayacağı başka bir işe görevlendirilmesi gibi gerekli görülen tedbirleri uygular.

4) Benzer biçimde gürültüye maruz kalan diğer çalışanların, sağlık durumunun gözden geçirilmesini ve düzenli bir sağlık gözetimine tabi tutulmalarını sağlar. ”

3.GEREÇ YÖNTEM

Bu araştırma ağır metal sanayisinde faaliyet gösteren inşaat kalıplarında kullanılan kalıp kepeesi, inşaat kalıpları ve iskeleleri üreten metal işleme tesisinde gerçekleştirilmiştir. Tesiste gündüz normal işletme koşullarında 48 noktada iç ortam gürültü ölçümleri yapılmıştır.

Bu çalışmada metal sektöründeki firmanın çalışma alanları, kullanılan makineler, makinelerin gürültü seviyeleri, kullanılan kişisel koruyucu donanımların uygunluğu, çalışanlara verilen eğitimlerin etkinliği, çalışan profilleri, makine gürültü seviyelerinin yasal mevzuata uygunluğu kapsamında çalışma yürütölmüştür.

Gürültüyü oluşturan ses; noktasal, çizgisel ve düzlemsel kaynaktan oluşmaktadır. İncelenen tesisteki gürültü kaynakları noktasal kaynak sınıfına girmektedir. Noktasal kaynaktan meydana gelen ses enerjisi bütün yönler eşit olarak dağılır. Kaynaktan uzaklaştıkça ses enerjisinin etkisi azalır.

Bu çalışmada 2016da yapılan gürültü ölçümleriyle 2018 yılında yapılan gürültü ölçümleri karşılaştırılıp elde edilen sonuçlara göre 28.07.2013 tarihli 28721 numaralı Resmi gazetede yayımlanan Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik kapsamında yorumlanmış ve öneriler sunulmuştur.

3.1. Ölçüm ile İlgili Genel Prensipler

Gürültü ölçümleri sırasında, işletmenin normal çalışma şartlarında oluşan gürültü haricinde olağanın dışında seslerin kaydedilmemesine özen gösterilmiştir.

Makinelerin yanında yapılan gürültü ölçümleri en az 1m mesafeden gerçekleştirilmiştir. Açık sahada yapılan ölçümlerde ise ölçümler, belirlenen noktalarda kulak hizasında yapılmıştır ve her ölçümden önce cihaz kalibrasyonları yapılmaktadır.

3.2. Ölçümlerde Kullanılan Cihaz ve Metodlar

‘İşyerinde yapılan iş gereği meydana gelen muhtelif seviyelerdeki gürültü, 23.12.2003 tarihli 25325 nolu resmi gazetede yayımlanan yürürlükteki Gürültü Yönetmeliği ve TSE 2607 ISO 1999-2005; “Akustik – İş yerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahmini” standardı ve TSE 2673; “Akustik - Havada Akustiksel Gürültülerin Ölçülmesi ve İnsan Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesine İlişkin Kılavuz” standartlarına uygun olarak, ses düzey ölçer Svantek 957 marka portatif gürültü ölçüm cihazıyla yapılmıştır. Tablo 2’de cihaz parametreleri verilmiştir.’ (TS 2673, 1997)

Tablo 2: Ölçüm Parametreleri ve kullanılan Cihazlar

Parametre	Kullanılan Cihaz	Metot	İlgili Yönetmelikler
------------------	-------------------------	--------------	-----------------------------

İç Ortam Gürültü	Svantek 957	TS 2607 ISO 1999-2005*	<ul style="list-style-type: none"> • " 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (T.C. Resmi Gazete, 30.06.2012, 28721) " • " Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (T.C. Resmi Gazete, 28.07.2013,28721) " • " TSE 2607 ISO 1999-2005; "Akustik – İş yerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahmini" " • " TSE 2673; "Akustik - Havada Akustiksel Gürültülerin Ölçülmesi ve İnsan Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesine İlişkin Kılavuz"
------------------	-------------	------------------------	--

3.3.Ölçüm Birimleri

‘dBA: İnsan kulağının en çok hassas olduğu, orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirme birimidir. Gürültü azaltılması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi , ses yüksekliğinin subjektif değerlendirilmesi ile de ilişkilidir.

Lmin: Minimum Gürültü Seviyesi: Ölçüm yapılan süre içindeki değişen gürültülerin en düşük seviyesidir.

Leq: Eşdeğer Gürültü Seviyesi: Belirli bir süre içerisinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde gürültü değeridir.

Lmax: Maksimum Gürültü Seviyesi: Zamana göre değişen gürültünün herhangi bir anda sahip olduğu en yüksek değerdir.’

4.BULGULAR

4.1. 2016 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Küçük ve Büyük Olan Gürültü Ölçümleri

Tesiste iç ortam da gerçekleştirilen 2016 yılı eş değer gürültü seviyeleri $L_{eq}(dBA)$ dikkate alınarak gürültü seviyesi 80 (dBA)’nın altında ve üstünde olan yerler bölümler halinde gösterilmiştir.

-2 Marangozhane Bölümü: 1 numaralı Pres makinesi için eş değer gürültü seviyesi **83,2** $L_{eq}(dBA)$, 2 numaralı Otomatik Gaz altı Kaynağı makinesi için **86,4** $L_{eq}(dBA)$, 3 numaralı Testere makinesi için **78,2** $L_{eq}(dBA)$, 4 numaralı Kay 34 Pres makinesi için **93,1** $L_{eq}(dBA)$, 5 numaralı Tortu Çekme Makinesi için **89,1** $L_{eq}(dBA)$, 6 numaralı Kay 54 Daire Testere makinesi için **89,3** $L_{eq}(dBA)$, 7 numaralı Kay 24 Pres makinesi için **90** $L_{eq}(dBA)$, 8 numaralı Zımpara makineleri için **88,7** $L_{eq}(dBA)$, 9 numaralı Kay 16 Testere makinesi için **90,2** $L_{eq}(dBA)$, 10 numaralı Kay 45 Gaz altı Kaynağı makinesi için **73,5** $L_{eq}(dBA)$ bulunmuştur.

-1 Marangozhane Bölümü: 11 numaralı Boyahane Önü için eş değer gürültü seviyesi **69** $L_{eq}(dBA)$, 12 numaralı Boya Odası için **76,7** $L_{eq}(dBA)$, 13 numaralı Depo için **68,4** $L_{eq}(dBA)$, 14 numaralı Montaj Alanı için **79,9** $L_{eq}(dBA)$, 15 numaralı Freze Ahşap makinesi için **86,9** $L_{eq}(dBA)$, 16 numaralı Montaj Alanı Hava ile Temizlik için **88,3** $L_{eq}(dBA)$, 17 numaralı Freze Ahşap CNC makinesi için **76,1** $L_{eq}(dBA)$, 18 numaralı Freze Ahşap CNC makinesi için **79,5** $L_{eq}(dBA)$, 19 numaralı Ebatlama CNC makinesi için **79,4** $L_{eq}(dBA)$, 20 numaralı Kapı Önü için **67,2** $L_{eq}(dBA)$, 21 numaralı Kasalama için **92,7** $L_{eq}(dBA)$, 22 numaralı Derici-Dikiş makinesi için **62,9** $L_{eq}(dBA)$, 23 numaralı Depo için **65,2** $L_{eq}(dBA)$, 24 numaralı Montaj Alanı için **72,4** $L_{eq}(dBA)$, 25 numaralı Laminat Presleme makinesi için **65,7** $L_{eq}(dBA)$ bulunmuştur.

D Blok Montaj Bölümü: 26 numaralı Montaj için **68,4** $L_{eq}(dBA)$, 27 numaralı Montaj-Karton Çakma makinesi için **75,4** $L_{eq}(dBA)$, 28 numaralı Sevkiyat Alanı-Montaj için **87,3** $L_{eq}(dBA)$, 29 numaralı Boyahane-Boya Öncesi Kurutma makinesi için **104,9** $L_{eq}(dBA)$, 30 numaralı Boyahane-Toz Boya Atım İstasyonu için **78,4** $L_{eq}(dBA)$, 31 numaralı Boyahane Giriş için **82,2** $L_{eq}(dBA)$, 32 numaralı Cane Depo Giriş için **68,2** $L_{eq}(dBA)$, 33 numaralı Cane Depo (Adidas) için **54,2** $L_{eq}(dBA)$, 34 numaralı Montaj-Depolama 3 için **69,5** $L_{eq}(dBA)$, 35 numaralı Serigrafi makinesi için **42,1** $L_{eq}(dBA)$ bulunmuştur.

B Blok Talaşlı İmalat Bölümü: 36 numaralı Yay makinesi için eş değer gürültü seviyesi **75,3** $L_{eq}(dBA)$, 37 numaralı Testere makinesi için **77,4** $L_{eq}(dBA)$, 38 numaralı CNC Torna makinesi için **73,2** $L_{eq}(dBA)$, 39 numaralı Torna makinesi için **77,7** $L_{eq}(dBA)$, 40 numaralı Mek 48 Pres makinesi için **79** $L_{eq}(dBA)$, 41 numaralı Mek 78 Pres makinesi için **98,6** $L_{eq}(dBA)$, 42 numaralı Mek 9 Pres makinesi için **84,3** $L_{eq}(dBA)$,

43 numaralı Mek 12 Pres makinesi için **77,5** L_{eq} (dBA), 44 numaralı Kaynak Tezgahı için **77,3** L_{eq} (dBA), 45 numaralı Mek 19 Lazer Kesim makinesi için **75,1** L_{eq} (dBA), 46 numaralı Mek 35 Projeksiyon Kaynak makinesi için **89,7** L_{eq} (dBA), 47 numaralı Kaynak Tezgahı için **88,3** L_{eq} (dBA), 48 numaralı Silindir Sac Bükme makinesi için **83,1** L_{eq} (dBA) bulunmuştur.

2018 yılı eş değer gürültü seviyeleri L_{eq} (dBA) dikkate alınarak gürültü seviyesi 80 (dBA)'nın altında ve üstünde olan yerler bölümler halinde tablo 3te gösterilmiştir.



Tablo 3: 2016 Yılı Gürültü Ölçümleri

2016 YILI GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ				
No	Minimum Gürültü	Eşdeğer Gürültü	Maksimum Gürültü	Ölçüm Yeri
	L_{min}	L_{eq}	L_{max}	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
-2MARANGOZHANE				

1	77,4	83,2	90,3	Pres
2	71,2	86,4	88,3	Otomatik Gaz altı Kaynağı
3	73,6	78,2	80,3	Testere
4	75,5	93,1	98,4	Kay 34 Pres
5	81,2	89,1	94,7	Tortu Çekme Makinesi
6	70,2	89,3	100,6	Kay 54 Daire Testere
7	66,7	90	97,3	Kay 24 Pres
8	75,7	88,7	99	Zımpara Makineleri
9	67,9	90,2	99,6	Kay 16 Testere
10	70,2	73,5	82,5	Kay 45 Gaz altı Kaynağı
-1MARANGOZHANE				
11	65,3	69	72,4	Boyahane Önü
12	72,1	76,7	79,3	Boya Odası
13	65,2	68,4	72,7	Depo
14	78,3	79,9	82,3	Montaj Alanı
15	76,1	86,9	94,2	Freze Ahşap
16	75,2	88,3	99,6	Montaj Alanı Hava ile Temizlik
17	72,3	76,1	84,1	Freze Ahşap CNC
18	78,3	79,5	82,3	Freze Ahşap CNC
19	75,1	79,4	83,2	Ebatlama CNC
20	64,3	67,2	70,4	Kapı Önü
21	60,7	92,7	103,4	Kasalama
22	59,3	62,9	73,2	Derici-Dikiş Makinesi
23	39,3	65,2	82,7	Depo
24	65,3	72,4	77,3	Montaj Alanı
25	63,4	65,7	66,2	Laminat Presleme
D BLOK MONTAJ				
26	59,2	68,4	79,2	Montaj
27	54,3	75,4	90,1	Montaj-Karton Çakma
28	57,3	87,3	94,1	Sevkiyat Alanı-Montaj
29	98,4	104,9	109,7	Boyahane-Boya Öncesi Kurutma
30	75,2	78,4	79,3	Boyahane-Toz Boya Atım İstasyonu
31	75,3	82,2	84	Boyahane Giriş
32	60,9	68,2	73,4	Cane Depo Giriş
33	49,3	54,2	59,5	Cane Depo (Adidas)
34	39,7	69,5	82,3	Montaj-Depolama 2
35	39,3	42,1	58,3	Serigrafi
B BLOK TALAŞLI İMALAT				
36	69,1	75,3	82,3	Yay Makinesi

37	70,3	77,4	84,4	Testere
38	73,2	73,2	78,2	CNC Torna
39	71	77,7	83,1	Torna
40	73,1	79	86,2	Mek 48 Pres
41	70,3	98,6	107,3	Mek 78 Pres
42	75,3	84,3	89,2	Mek 9 Pres
43	68,2	77,5	87	Mek 12 Pres
44	70,2	77,3	80,1	Kaynak Tezgahı
45	68,2	75,1	83,6	Mek 19 Lazer Kesim
46	67,2	89,7	102	Mek 35 Projeksiyon Kaynak
47	67,2	88,3	95,2	Kaynak Tezgahı
48	67,1	83,1	94	Silindir Sac Bükme

4.2. 2018 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Küçük ve Büyük Olan Gürültü Ölçümleri

Tesiste iç ortam da gerçekleştirilen 2018 yılı eş değer gürültü seviyeleri $L_{eq}(dBA)$ dikkate alınarak gürültü seviyesi 80 (dBA)'nın altında ve üstünde olan yerler bölümler halinde aşağıda gösterilmiştir.

-2 Marangozhane Bölümü; 1 numaralı Pres makinesi için eş değer gürültü seviyesi **82,1** $L_{eq}(dBA)$, 2 numaralı Otomatik Gaz altı Kaynağı makinesi için **86,6** $L_{eq}(dBA)$, 3 numaralı Testere makinesi için **79,9** $L_{eq}(dBA)$, 4 numaralı Kay 34 Pres makinesi için **93,1** $L_{eq}(dBA)$, 5 numaralı Tortu Çekme Makinesi için **90,6** $L_{eq}(dBA)$, 6 numaralı Kay 54 Daire Testere makinesi için **90,2** $L_{eq}(dBA)$, 7 numaralı Kay 24 Pres makinesi için **91,2** $L_{eq}(dBA)$, 8 numaralı Zımpara makineleri için **88,8** $L_{eq}(dBA)$, 9 numaralı Kay 16 Testere makinesi için **90,4** $L_{eq}(dBA)$, 10 numaralı Kay 45 Gaz altı Kaynağı makinesi için **73,9** $L_{eq}(dBA)$ bulunmuştur.

-1 Marangozhane Bölümü: 11 numaralı Boyahane Önü için eş değer gürültü seviyesi **69,4** $L_{eq}(dBA)$, 12 numaralı Boya Odası için **77,5** $L_{eq}(dBA)$, 13 numaralı Depo için **69,4** $L_{eq}(dBA)$, 14 numaralı Montaj Alanı için **79,9** $L_{eq}(dBA)$, 15 numaralı Freze Ahşap makinesi için **88,1** $L_{eq}(dBA)$, 16 numaralı Montaj Alanı Hava ile Temizlik için **90,6** $L_{eq}(dBA)$, 17 numaralı Freze Ahşap CNC makinesi için **75,1** $L_{eq}(dBA)$, 18 numaralı Freze Ahşap CNC makinesi için **79,5** $L_{eq}(dBA)$, 19 numaralı Ebatlama CNC makinesi için **79,7** $L_{eq}(dBA)$, 20 numaralı Kapı Önü için **69,2** $L_{eq}(dBA)$, 21 numaralı Kasalama

için **93,6** L_{eq} (dBA), 22 numaralı Derici-Dikiş makinesi için **63,7** L_{eq} (dBA), 23 numaralı Depo için **65,7** L_{eq} (dBA), 24 numaralı Montaj Alanı için **73,4** L_{eq} (dBA), 25 numaralı Laminat Presleme makinesi için **66,4** L_{eq} (dBA) bulunmuştur.

D Blok Montaj Bölümü: 26 numaralı Montaj için **69,8** L_{eq} (dBA), 27 numaralı Montaj-Karton Çakma makinesi için **77,5** L_{eq} (dBA), 28 numaralı Sevkiyat Alanı-Montaj için **88,4** L_{eq} (dBA), 29 numaralı Boyahane-Boya Öncesi Kurutma makinesi için **105,1** L_{eq} (dBA), 30 numaralı Boyahane-Toz Boya Atım İstasyonu için **78,6** L_{eq} (dBA), 31 numaralı Boyahane Giriş için **83,2** L_{eq} (dBA), 32 numaralı Cane Depo Giriş için **69,4** L_{eq} (dBA), 33 numaralı Cane Depo (Adidas) için **55,8** L_{eq} (dBA), 34 numaralı Montaj-Depolama 3 için **69,7** L_{eq} (dBA), 35 numaralı Serigrafi makinesi için **41,4** L_{eq} (dBA) bulunmuştur.

B Blok Talahlı İmalat Bölümü: 36 numaralı Yay makinesi için eş değer gürültü seviyesi **76,8** L_{eq} (dBA), 37 numaralı Testere makinesi için **78,2** L_{eq} (dBA), 38 numaralı CNC Torna makinesi için **75,4** L_{eq} (dBA), 39 numaralı Torna makinesi için **77,9** L_{eq} (dBA), 40 numaralı Mek 48 Pres makinesi için **79,8** L_{eq} (dBA), 41 numaralı Mek 78 Pres makinesi için **98,9** L_{eq} (dBA), 42 numaralı Mek 9 Pres makinesi için **86,8** L_{eq} (dBA), 43 numaralı Mek 12 Pres makinesi için **77,7** L_{eq} (dBA), 44 numaralı Kaynak Tezgağı için **78,9** L_{eq} (dBA), 45 numaralı Mek 19 Lazer Kesim makinesi için **76,1** L_{eq} (dBA), 46 numaralı Mek 35 Projeksiyon Kaynak makinesi için **90,1** L_{eq} (dBA), 47 numaralı Kaynak Tezgağı için **89,3** L_{eq} (dBA), 48 numaralı Silindir Sac Bükme makinesi için **85,8** L_{eq} (dBA) bulunmuştur.

2018 yılı eş değer gürültü seviyeleri L_{eq} (dBA) dikkate alınarak gürültü seviyesi 80 (dBA)'nın altında ve üstünde olan yerler bölümler halinde tablo 4te gösterilmiştir.

Tablo 4: 2018 Yılı Gürültü Ölçümleri

2018 YILI GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ				
No	Minimum Gürültü	Eşdeğer Gürültü	Maksimum Gürültü	Ölçüm Yeri
	L_{min}	L_{eq}	L_{max}	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
-2 MARANGOZHANE				
1	78,6	82,1	90,3	Pres

2	71,4	86,6	89,8	Otomatik Gaz altı Kaynağı
3	74,9	79,9	80,5	Testere
4	72,1	93,1	98,5	Kay 34 Pres
5	82,8	90,6	95,2	Tortu Çekme Makinesi
6	71,1	90,2	100,8	Kay 54 Daire Testere
7	69,4	91,2	96,8	Kay 24 Pres
8	76,3	88,8	99,5	Zımpara Makineleri
9	65,8	90,4	99,8	Kay 16 Testere
10	71,5	73,9	81,5	Kay 45 Gaz altı Kaynağı
-1 MARANGOZHANE				
11	65,4	69,4	73,5	Boyahane Önü
12	71,9	77,5	79,2	Boya Odası
13	66,7	69,4	73,5	Depo
14	79,3	79,9	83,4	Montaj Alanı
15	75,8	88,1	95,8	Freze Ahşap
16	76,8	90,6	99,6	Montaj Alanı Hava ile Temizlik
17	70,9	75,1	84,7	Freze Ahşap CNC
18	78,4	79,5	81	Freze Ahşap CNC
19	74,4	79,7	82,5	Ebatlama CNC
20	65,3	69,2	70,7	Kapı Önü
21	61	93,6	103,3	Kasalama
22	60,9	63,7	75,4	Derici-Dikiş Makinesi
23	39,8	65,7	83,2	Depo
24	65,8	73,4	79,9	Montaj Alanı
25	65,1	66,4	66,9	Laminat Presleme
D BLOK MONTAJ				
26	60,5	69,8	79,1	Montaj
27	55,9	77,5	90,1	Montaj-Karton Çakma
28	59,7	88,4	94,2	Sevkiyat Alanı-Montaj
29	99,5	105,1	109,9	Boyahane-Boya Öncesi Kurutma
30	70,2	78,6	79,6	Boyahane-Toz Boya Atım İstasyonu
31	75,5	83,2	83,5	Boyahane Giriş
32	60,6	69,4	74,1	Cane Depo Giriş
33	50,3	55,8	60,6	Cane Depo (Adidas)
34	39,6	69,7	81,4	Montaj-Depolama 3
35	39,5	41,4	59,6	Serigrafi
B BLOK TALAŞLI İMALAT				
36	70,4	76,8	83,5	Yay Makinesi
37	71,1	78,2	85,1	Testere
38	74,4	75,4	79,4	CNC Torna
39	71,7	77,9	83,7	Torna
40	74,6	79,8	87,6	Mek 48 Pres
41	70,9	98,9	108,6	Mek 78 Pres
42	77,6	86,8	90,1	Mek 9 Pres
43	69,1	77,7	87,2	Mek 12 Pres
44	61,5	78,9	82,6	Kaynak Tezgahı
45	69,2	76,1	83,7	Mek 19 Lazer Kesim

46	67,5	90,1	102,3	Mek 35 Projeksiyon Kaynak
47	67,2	89,3	96,3	Kaynak Tezgahı
48	68,6	85,8	94,8	Silindir Sac Bükme

5. TARTIŞMA

5.1. 2016 Ve 2018 Yılında Gürültü Ölçümleri Yapılan Makinelerin Teknik Bilgileri ve Elde Edilen Gözlemler

I. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 1 numaralı Pres makinesi

Şekil 1: 1 Numaralı Pres makinesi



Hidrolik presler motordan aldığı enerjiyi hidrolik yağa ileterek hidrostatik basınç oluşturan ve bu basınçla presin koçunu hareket ettirerek soğuk metale şekil veren baskı sistemleridir. (J. Ridley, D. Pearce, 2005)

Hidrolik presler malzemeye baskı yaparak şekillendiren ekipmanlardır bu baskı esansında, kalıba malzeme konulması veya alınması sırasında ortama gürültü yayılabildikleri gözlemlenmiştir.

2. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 2 numaralı Otomatik Gaz Altı Kaynağı Makinesi

Şekil 2: 2 Numaralı Otomatik Gaz Altı Kaynağı Makinesi



Gazaltı kaynağı, kaynak için gerekli ısının, tükenen bir elektrod ile iş parçası arasında oluşan ark sayesinde ortaya çıktığı bir ark kaynak yöntemidir. Kaynak bölgesine sürekli şekilde beslenen (sürülen), masif haldeki tel elektrod eriyerek tükendikçe kaynak metalini oluşturur. Elektrod, kaynak banyosu, ark ve iş parçasının kaynağa yakın bölgeleri, atmosferin zararlı etkilerinden kaynak torcundan gelen gaz veya karışım gazlar tarafından korunur.

Kaynaklı işlerinde çalışanların karşı karşıya kaldığı diğer bir risk grubu da gürültüdür. Kaynak işlemi sırasında kullandığı ekipmanlar, presler, motorlar, matkaplar, çekiçler, testereler vb. oldukça çok gürültü ürettikleri gözlemlenmiştir.

Kaynak işlemi dışında kaynakçı ile birlikte çalışan ve üretim sürecinde yer alan pres, matkap, testere ve çeşitli havalı el aletleri gibi ekipmanlarda önemli ölçüde gürültü kaynağıdır. Özellikle, kaynaklı imalat atölyelerinde bulunan sözüedilen makina, tezgah ve ekipmanın oluşturduğu gürültüden de çalışanlar olumsuz olarak etkilenir. Ayrıca, özellikle gaz metal ark kaynağında ve metal gaz kaynağında 86,6 dB'le kadar ulaşan yüksek şiddette gürültü oluşmaktadır. Ancak, bu şiddetteki gürültüyü kısa zaman aralığında kaynakçı tarafından algılanamaz. Yapılan araştırmalar bu tür gürültü kaynaklarının geçici sağırlık dediğimiz işitme kayıplarına neden olduğunu göstermektedir.

3. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 3 numaralı testere makinesi

Şekil 3: 3 Numaralı Testere Makinesi



Şerit testere makineleri, özellikle masif parçaların ve eğrisel/kavisli işlenecek parçaların kesilmesinde, kertmeli iş parçalarının resimlendirilmesi, açılı-dairesel, kama kesimi, kalas ve parçaların boylarını, genişlik ve kalınlıklarını istenilen ölçülerde kesilmesi işlerinde ayrıca lamba, kuniş, kanal, kordon ve zıvana açma gibi çok değişik amaçlarda kullanılan makinelerdir.

Şerit testere kullanımında genellikle kesme işlemi sırasında yüksek gürültü olduğu gözlemlenmiştir. Kesme işlemi sırasında uzun ve ağır parçalar kesilirken olduğundan daha fazla gürültü oluşmaktadır.

4. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 4 numaralı Kay 34 Pres makinesi

Şekil 4: 4 Numaralı Kay



34 Pres Makinesi

Mekanik Pres Mekanik presler enerji makinesidir. Enerji volanda depolanır ve periyodun belli bir kısmında depolanan enerjinin bir kısmı kaybedilerek iş yapılmış olur. Daha sonra yapılan veya kaybedilen iş, elektrik motoru tarafından volana verilerek volan nominal devrine getirilir. Presin elektrik motoru çalıştırıldığında, volan bir kayış kasnak mekanizmasıyla sürekli dönmeye başlar.

Şekillendirme işleminin yapılabilmesi için üst kalıbın ve dolayısıyla bağlı olduğu pres koçunun düşey olarak hareket etmesi gerekir.

Mekanik presler malzemeye baskı yaparak şekillendiren ekipmanlardır bu baskı esansında, kalıba malzeme konulması veya alınması sırasında ortama gürültü yayılabildikleri gözlemlenmiştir.

5. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 5 numaralı Tortu çekme makinesi

Şekil 5: 5 Numaralı Tortu Çekme Makinesi



Isıtma sistemleri ve soğutma sistemlerinde cihazlardan ve suyun evsafından kaynaklanan çamur, tortu ve pislikleri tesisattan ayırarak drenaja atımını sağlar. Tesisatta bulunan bu yabancı maddeler elemanlarda aşınmaya, ısı transfer yüzeylerinde ısı aktarımını zorlaştırmaya ve verim düşüklüğüne neden olur. Klasik tip pislik tutucularda temizlik ve bakım temizlik işlemi kolay yapılamadığı için ihmal edilmektedir.

Kazan sistemleri (döküm, çelik kazanlar) , kaskat kazan sistemleri, iklimlendirme sistemleri, soğutma sistemleri veya yerden ısıtma sistemlerinde kullanılır. Tortu tutucular, tesisatta zamanla oluşan tortu ve pisliğin sistemden atılmasında kullanılırlar.

Tesisatlarda hava ayırıcı ve tortu tutucunun ayrı ayrı kullanılarak yaptığı tüm görevleri tek bir cihazda toplayarak hem su içerisinde biriken tortu ve pislikler, hem de eriyik halde bulunan hava ve gazlarını ayrıştırarak sistemden tahliye edilmesi sırasında yüksek gürültü yaydıkları tespit edilmiştir.

6. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 6 numaralı Kay 54 Daire Testere makinesi

Şekil 6: 6 Numaralı Kay 54 Daire Testere Makinesi



Dairesel testere makineleri yüzeyleri düzeltilmiş, özellikle plaka (yonga levha, kontrplak, MDF, HDF, masif panel vb.) boylarını, genişlik ve kalınlıklarını istenilen ölçülerde ve açılarda kesme; çeşitli plaka ve tablaları ölçülendirme; ayrıca lamba, kuniş, kanal, kordon ve zıvana açma gibi çok değişik amaçlarla kullanılan en önemli ağaç işleme makinelerindendir. Tek motorlu daire testereleler özellikle kaba ebatlama için kullanılmaktadır. İki motorlu olanlarında, ilk motor ana parçalayıcı testereyi çalıştırır.(ÇSGB,2012)

Plakaları kesmek için verilen enerjinin tamamı kesme işi için kullanılmamaktadır. Bu enerjinin bir kısmı ısı ve gürültü olarak harcanmaktadır. Plaka kesme işleminde gürültü seviyesi, makine parametreleri ve plaka özelliklerine bağlı olarak değişmekte olduğu gözlemlenmiştir.

İşin çabuk bitirilmesi amacı ile hızlı kesim yapmanın testereyi zorlayacağı ve bu nedenle testere dişlerinin kırılmasına neden olduğu gözlemlenmiştir. (Kırılan testere dişi çevreye savrulup zarar verebileceği gibi, eksik diş ile çalışan daire testere, kesilmekte olan parçanın yerinden savrulmasına neden olabilecektir ve kırık testere dişi olduğundan daha fazla gürültü yayabilmektedir).

7. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 7 numaralı Kay 24 Pres makinesi

-2 Marangozhane bölümünde bulunan 1 numaralı pres makinesi ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

8. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 8 numaralı Zımpara makinesi

Şekil 7: 8 Numaralı Zımpara Makinesi



Bu tür düz zımpara makineleri noktasal metal zımparalama işlemleri için optimum düzeyde uygundur. Uygulamaya bağlı olarak farklı zımparalama taşları bağlanabilir ve önceden seçilen bir hızla döndürülebilir. Bu şekilde düz zımpara makineleri ile metaller taşlanabilir ve pastan arındırılabilir, kaynak dikişleri düzlenebilir veya iş parçalarının çapakları alınabilir. Düz zımpara makineleri, dar taşlama kafaları sayesinde, örneğin boruların iç cidarları gibi pratikte her noktaya ulaşabilir.

Zımpara makinesi zımparalama sırasında zımpara taşlarının döndüğü hıza bağlı olarak gürültü seviyesinin arttığı tespitine varılmıştır.

9. -2 Marangozhane bölümünde bulunan 9 numaralı Kay 16 Testere makinesi

-2 Marangozhane bölümünde bulunan 6 numaralı Kay 54 Testere makinesi ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

10. -2 bölümünde bulunan 10 numaralı Kay 45 Gaz Altı kaynağı makinesi

-2 Marangoz hane bölümünde bulunan 2 numaralı Otomatik Gaz altı kaynağı makinesi ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

11. -1 Marangozhane bölümünde bulunan 15 numaralı Freze ahşap makinesi

Şekil 8: 15 Numaralı Freze Ahşap Makinesi



Freze makineleri, işlevleri aynı olmakla beraber yatay veya dikey (şaküllü) olarak ikiye ayrılırlar. Bu makineler ahşap ve ahşap ürünlerinin yüzey ve kenarlarına istenilen resimde uygun kesiciler yardımıyla resimlendirme ve temizleme işlemi yapılmasını sağlayan makinelerdir. İş parçalarının kenarlarına profil verilmesine, düzeltilmesine ya da parçaların şablon kullanılarak istenilen forma sokulmasına yardımcı olur.

Freze talaşlı şekillendirme yapan makinelerdendir. Kesici uçlarla malzemedен parça kopararak iş yaparlar. Bu cihazlarda işlenen parça veya parçayı işleyen kesici uçta dönme hareketi vardır. Bu dönme hareketi sırasında gürültü meydana gelmektedir.

12. -1 Marangozhane bölümünde bulunan 17 numaralı Freze ahşap CNC makinesi

Şekil 9: 17 Numaralı Freze Ahşap CNC Makinesi (farklı açılardan gösterilmiştir)



Bilgisayarlı Nümerik Kontrol de (Computer Numerical Control) temel düşünce takım tezgâhlarının sayı, harf vb. sembollerden meydana gelen ve belirli bir mantığa göre kodlanmış komutlar yardımıyla işletilmesi ve tezgah kontrol ünitesinin parça programını edebilen sistemdir.

Bilgisayarlı Nümerik Kontrol de tezgah kontrol ünitesinin kompütürize edilmesi sonucu programların muhafaza edilebilmelerinin yanında parça üretiminin her aşamasında programı durdurma, programda gerekli olabilecek değişiklikleri yapabilme, programa kalınan yerden tekrar devam edebilmeğe programı son şekliyle hafızada saklamak mümkündür. Bu nedenle programın kontrol ünitesine bir kez yüklenmesi yeterlidir. Programların tezgâha transferleri delikli kağıt şeritler, manyetik bantlar vb. veri taşıyıcılar aracılığıyla gerçekleştirilir. (B. Erol,1998)

CNC makinelerinde sıcaklık, gürültü, toz, nem ve sarsıntı gibi bazı atölye çalışma şartlarının kontrol altında tutulması gerekmektedir.

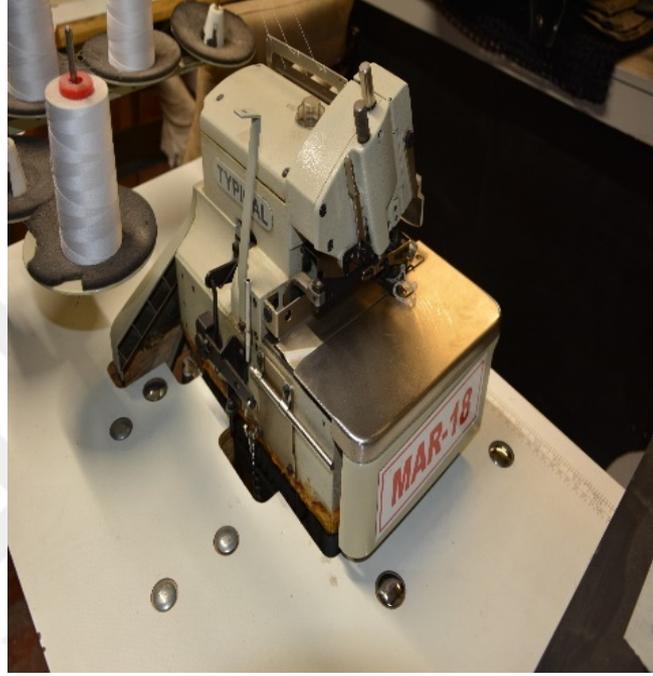
Bahsedilen CNC makinesi çok hassastır özellikle koordinat ölçme sırasında makinenin kendi çıkarmış olduğu gürültüye ek olarak artı bir gürültülü ortam ve sarsıntıdan uzak klimalı odada bulundurulması gerekmektedir.

13. -1 Marangozhane bölümünde bulunan 18 numaralı Freze ahşap CNC makinesi

-1 Marangozhane bölümünde bulunan 17 numaralı Freze ahşap CNC makinesi ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

14. -1 Marangozhane bölümünde bulunan 22 numaralı Derici dikiş makinesi

Şekil 10: 22 Numaralı Derici Dikiş Makinesi



Bu makineler deri yüzeylerinde kullanılır. Düz dikiş yapmayı sağlayan tam devirli dikiş makineleridir.

V kayışı motordan gelen hareketi kol miline iletir. Kol mili, krank mili ile aşağı ve yukarı hareket elemanlarını (örneğin iplik verici); eksantrik mili ile de ileri ve geri hareket elemanlarını çalıştırır

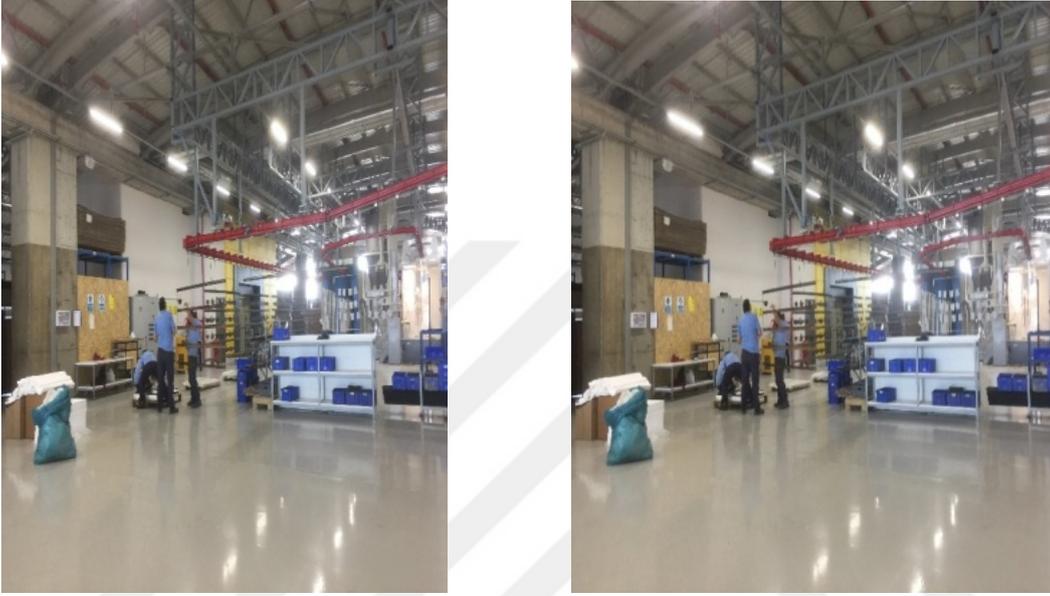
Derici dikiş makinesi hareket elemanları kullanımı sırasında gürültü çıkarırlar fakat insan sağlığı üzerinde önemli bir gürültü seviyesi sınırında değildir.

15. -1 Marangozhane bölümünde bulunan 25 numaralı Laminat presleme makinesi

-2 Marangozhane bölümünde bulunan 1 numaralı Pres makinesi ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

16. D Blok Montaj bölümünde bulunan 29 numaralı Boyahane boya öncesi kurutma makinesi

Şekil 11: 29 Numaralı Boyahane Boya Öncesi Kurutma Makinesi (farklı açılardan gösterilmiştir)



Elektrostatik toz Boya teknolojisinde püskürtme uygulamaları, boyanın küçük damlacıklar hâlinde atomize edilecek biçimde püskürtülerek (sprey) uygulanması ile düzgün bir kalınlık dağılımına sahip olan ve iyi yayılan yüzeylerin elde edilmesi amacı ile yapılmaktadır. Bu yöntem sanayi boyası uygulamalarında çeşitlenerek yaygınlaşmıştır. Bu yöntemlerden biride elektrostatik toz boya uygulamasıdır. Elektrostatik toz boyama solvent içermeyen bir yüzey kaplama metodudur. Kaplayıcı malzeme, son kat boya tabakasını oluşturan çok ince toz boya partikülleridir. Toz boya, boya kabinde özel boya tabancaları vasıtasıyla atılır. Tabancadan geçerken elektrostatik yüklenen toz boya partikülleri kabin içinde boyanacak malzemeye yapışır ve kaplama işlemi gerçekleşmiş olur. Toz boyanın malzeme yüzeyine tam olarak yapışabilmesi için malzemenin de çok iyi bir şekilde topraklanması gerekir. Fazla atılan boya, kabinde bulunan boya geri kazanım sistemi sayesinde toplanır ve tekrar kullanıma sokulur. Boya geri kazanım sistemi elektrostatik toz boyama teknolojisinin en büyük ekonomik avantajlarından biridir. Malzeme toz boya ile kaplandıktan sonra pişirme

fırınına girer. 200°C olan fırın ısısı toz boyanın erimesini ve malzeme üzerine yapışmasını sağlar.

Elektrostatik toz boya makinesi hacimsel olarak büyüklüğü, yüzey kaplama sırası, kabin içi hareketler sebebiyle yüksek gürültü oluşturan bir makine olduğu tespit edilmiştir.

17. B Blok Montaj bölümünde bulunan 35 numaralı Serigrafi makinesi

Şekil 12: 35 Numaralı Serigrafi Makinesi



Fotofilm emülsiyon isimli bir film tabakası yardımı ile farklı türdeki polyester ipek kumaşlarının kaplandıktan sonra ışık ortamında pozlanması sonucunda yapılan baskı tekniğidir. Baskı yapılmadan önce kumaşa şablon çıkartılır. Belirlenen şablon sonrası baskı işlemi yapılır.

Serigrafi makinesi için gürültü önemli bir risk kaynağı değildir. Gürültü sınırının altında olduğu tespit edilmiştir.

18. B Blok Talaşlı imalar bölümünde bulunan 36 numaralı Yay makinesi

Şekil 13: 36 Numaralı Yay Makinesi



Tek motordan aldığı hareketle çevrede bulunan 8 adet kam vasıtasıyla tel üzerinde form verme ve kesme işlevini yerine getirir. Kam eksenini, tel besleme eksenini ve göbek döndürme olmak üzere minimum 3 ekseninden başlar. İlave olarak tel döndürme, 2 adet spinner ve 2. Çengel istasyonu makineye ilave edilerek yüksek adetli işlerde kullanılmaktadır.

Yay makinesi kesme işlemi ve ve form verme işlemi sırasında gürültü oluşturduğu tespit edilmiştir.

19. B Blok Talaşlı imalat bölümünde bulunan 37 numaralı testere makinesi

-2 Marangozhane bölümünde bulunan 6 numaralı Kay 54 Daire testere ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

20. B Blok Talaşlı imalat bölümünde bulunan 38 numaralı CNC Torna makinesi

Şekil 14: 38 Numaralı CNC Torna Makinesi



CNC torna tezgahları, universal torna tezgâhlardan farklı olarak bir bilgisayarlı kontrol ünitesine gönderilen NC programları ile eksenlerini hareket ettiren bilyalı vida ve servo motor sayesinde iş parçalarını belirlenen ölçü, ilerleme ve devir ile kısa zamanda seri bir şekilde üretim yapan tezgahlardır.

CNC tornalar bilgisayarlı kontrol ünitesine sahiptir. Böylece bu üniteler ile kesicilerle ilgili bazı teknik ve ofset bilgileri kalıcı olarak cnc torna tezgahlarının hafızasında saklanabilir. Ayrıca imalatın her aşamasında programa müdahale edilir ve programda istenilen değişiklikler yapılır.

Torna makinesi silindirik parçaları işlemeye yarayan bir makinedir. İşlenen parça tezgâhın ayna denilen bölümüne bağlanarak döndürülür ve kalem denilen takım parçaya değdirilip üzerinde yavaşça ilerletilerek talaş kaldırılır bu sırada gürültü meydana çıktığı tespit edilmiştir.

21. B Blok Talaşlı imalat bölümü 39 numaralı Torna makinesi

B Blok Talaşlı imalat bölümünde bulunan 38 numaralı CNC Torna makinesi ile aynı makinedir. Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

22. . B Blok Talaşlı imalat bölümü 40,41.42.43 numaralı Pres makineleri

-2 Marangozhane bölümünde bulunan 1 numaralı Pres makinesi ile aynı makinelerdir. . Teknik bilgileri ve gürültü sebebi aynıdır.

23. Blok Talaşlı imalat bölümü 45 numaralı Mek 19 Lazer kesim makinesi

Şekil 15: 45 Numaralı Mek 19 Lazer Kesim Makinesi



Karbondioksit lazer tezgâhlarında, karbondioksit gazına elektrik akımı verilerek oluşturulur. Bunun yanı sıra verimi daha da arttırmak için karbondioksit gazına azot ve helyum gazı eklenerek verim 1/3 oranında arttırılır. Elde edilen lazer ışını ile çeşitli tezgâhlarda yapılan kesim işlemine ise Lazer Kesim denilmektedir.

Lazer kesim makinesi kesim yapıldığı sırada gürültü çıkardığı tespit edilmiştir. Fakat bu gürültü seviyesi sınır değerinin altında olduğu gözlemlenmiştir.

24. B Blok Talaşlı imalat bölümü 46 numaralı Mek 35 Projeksiyon Kaynak makinesi

Şekil 16: 46 Numaralı Projeksiyon Kaynak Makinesi



Diğer bir adıysa Punto kaynak makinesi, iki metali dolgu malzemesi gerektirmeden birbirine bağlanmasını sağlar. İki metal üzerinden geçen yüksek akım iki metal arasında sıcaklık yığılını oluşturarak yüksek amper (Kilo amper) üreterek metalle üzerinden geçiren bir transformatördür. Bu yüksek kaynak akımı sayesinde elektrotlar piston baskısı altındaki malzemeleri çok kısa bir sürede kaynak yapabilir.

Projeksiyon kaynak makinesi ile perçin, vida veya lehimlenmesi gereken ince parçaları ve sacların kaynatılması yapılır bu sırada yüksek gürültü meydana çıkmaktadır.

25. B Blok Talaşlı imalat bölümünde bulunan 48 numaralı Silindir sac bükme makinesi

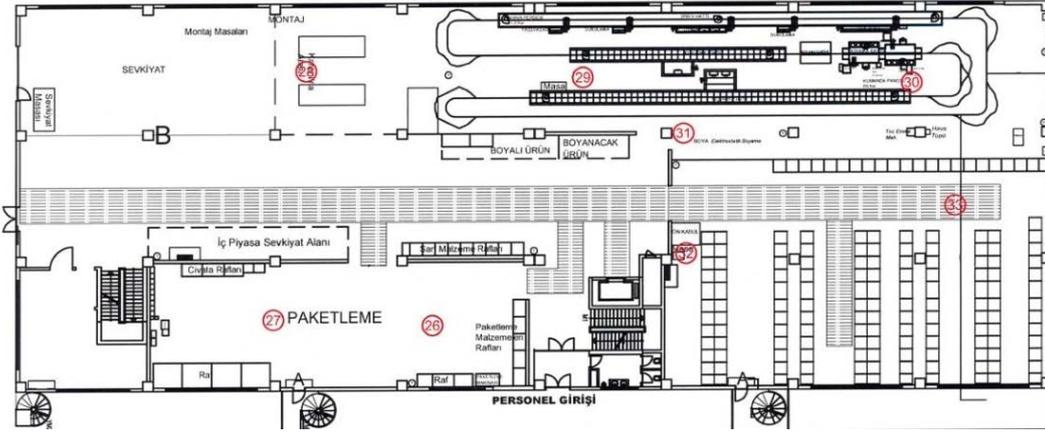
Şekil 17: 48 Numaralı Silindir Sac Bükme Makinesi



Bükme çeşitlerinden biri olup silindir makinesi tarafından gerçekleştirilir. Silindir makinesi yerleştirilen parçaları silindir formatında eğerek bükerek bükür.

Büküm için uygun çap ve parça kalınlığına göre silindirler arası boşluğu ayarlanmadan bükme işleminin yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle makine zorlanıyor ve olduğundan fazla gürültü çıkardığı tespit edilmiştir.

5.1. 2016 ve 2018 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Küçük Olan Gürültü Ölçüm Yerleri



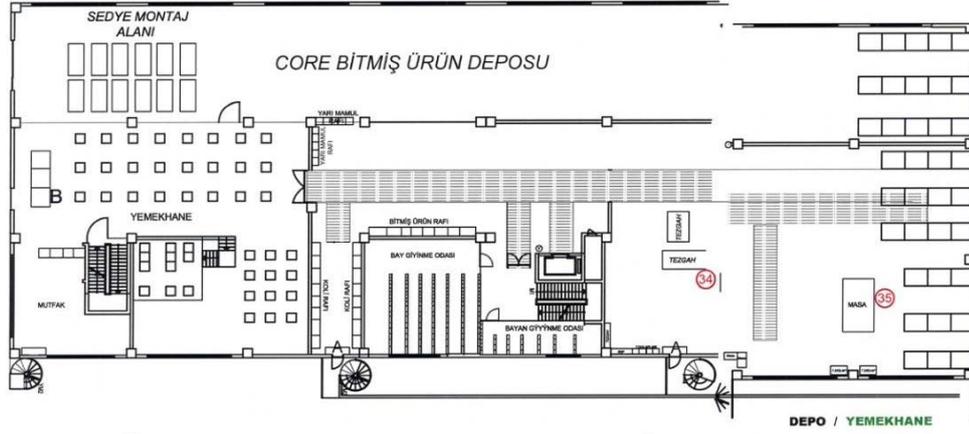
2016 yılı sonuçlarına göre; 26 numaralı Montaj makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **68,4L_{eq}(dBA)**, 27 numaralı Montaj-Karton Çakma makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **75,4L_{eq}(dBA)**, 30 numaralı Boyahane-Tozboya Atım İstasyonu bölgesi eşdeğer gürültü seviyesi **78,4L_{eq}(dBA)**, 32 numaralı Cane Depo Giriş bölgesi eşdeğer gürültü seviyesi **68,2L_{eq}(dBA)**, 33 numaralı Cane Depo bölgesi eşdeğer gürültü seviyesi **54,2 L_{eq}(dBA)** olduğu belirlenmiştir.

2018 yılı sonuçlarına göre ise; 26 numaralı Montaj makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **69,8L_{eq}(dBA)**, 27 numaralı Montaj-Karton Çakma makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,5L_{eq}(dBA)**, 30 numaralı Boyahane-Tozboya Atım İstasyonu bölgesi eşdeğer gürültü seviyesi **78,6L_{eq}(dBA)**, 32 numaralı Cane Depo Giriş bölgesi eşdeğer gürültü seviyesi **69,4L_{eq}(dBA)**, 33 numaralı Cane Depo bölgesi eşdeğer gürültü seviyesi **55,8L_{eq}(dBA)** olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Söz konusu makinelerde kullanılan ek araç gereç ve argümanların kontrolsüz ve talimatlarına uygun olmayan şekilde kullanılmaları ilave olarak gürültü kaynağı oluşturmuştur.

Şekil 4 de gösterilen mevcut iç ortam gürültü sonuçlarına bakıldığında;

Şekil 21: D Blok Depo Montaj Gürültü Ölçüm Noktaları L_{eq}(dBA)< 80



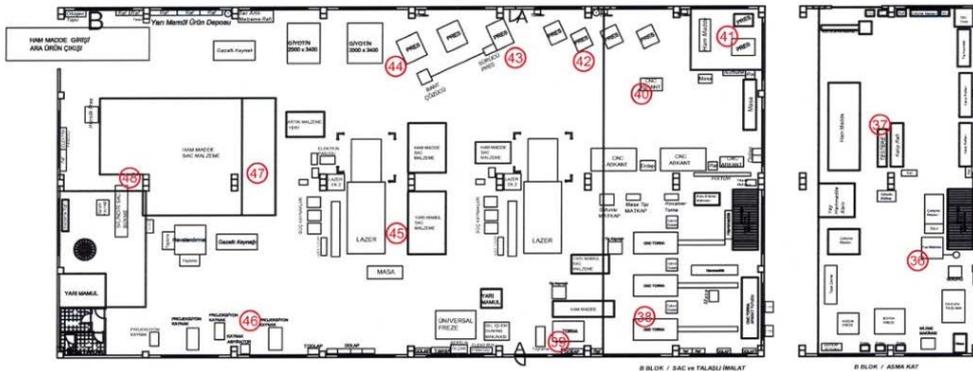
2016 yılı sonuçlarına göre; 34 numaralı Montaj – Depolama 2 bölgesi Eşdeğer Gürültü Seviyesi **69,5** L_{eq} (dBA), 35 numaralı Serigrafi makinesi Eşdeğer Gürültü Seviyesi **42,1** L_{eq} (dBA) olarak belirlenmiştir

2018 yılı sonuçlarına göre ise;34 numaralı Montaj – Depolama 2 bölgesi Eşdeğer Gürültü Seviyesi **69,7** L_{eq} (dBA), 35 numaralı Serigrafi makinesi Eşdeğer Gürültü Seviyesi **41,4** L_{eq} (dBA) olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; 35 numaralı Serigrafi makinesi 2018 yılına göre 41,4 L_{eq} (dBA) düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Eşdeğer gürültü seviyesindeki düşüşün sebebi, makinenin bakım onarımının düzenli olarak yapılması olduğu söylenebilir.

Şekil 5 de gösterilen mevcut iç ortam gürültü sonuçlarına bakıldığında;

Şekil 22: B Blok Talaşlı İmalat Gürültü Ölçüm Noktaları L_{eq} (dBA)< 80



2016 yılı sonuçlarına göre; 36 numara olan Yay makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **75,3** L_{eq} (dBA), 37 numara olan Testere makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,4** L_{eq} (dBA),

38 numaralı CNC Torna makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **73,2**L_{eq}(dBA), 39 numaralı Torna makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,7**L_{eq}(dBA), 40 numara olan Mek 48 Pres makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **79,0** L_{eq}(dBA), 43 numara olan Mek 12 Pres makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,5**L_{eq}(dBA), 44 numara olan Kaynak Tezgahı makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,3**L_{eq}(dBA),45 numaralı Mek 19 Lazer Kesim makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **75,1**L_{eq}(dBA) olduğu belirlenmiştir.

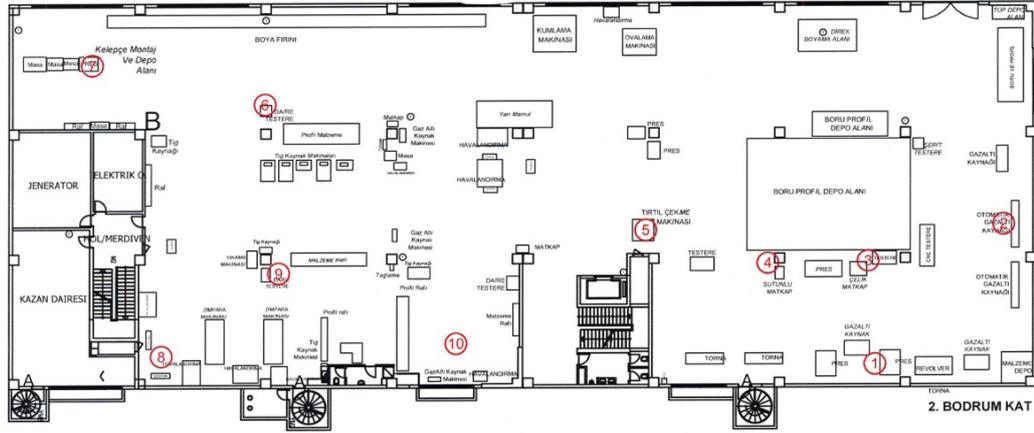
2018 yılı sonuçlarına göre ise; 36 numara olan Yay makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **76,8** L_{eq}(dBA), 37 numara olan Testere makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **78,2** L_{eq}(dBA), 38 numaralı CNC Torna makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **75,4** L_{eq}(dBA), 39 numaralı Torna makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,9**L_{eq}(dBA), 40 numara olan Mek 48 Pres makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **79,8**L_{eq}(dBA), 43 numara olan Mek 12 Pres makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **77,7**L_{eq}(dBA), 44 numaralı Kaynak Tezgahı makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **78,9**L_{eq}(dBA), 45 numaralı Mek 19 Lazer Kesim makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **76,1**L_{eq}(dBA) olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; 2016 yılındaki veriler 2018 ile karşılaştırıldığında eşdeğer gürültü seviyesi değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Bunun sebebi ise; süreçlerdeki teknolojik gelişmeler, fiziksel olarak ise makine yatakları, hareketli aksesuarlar ve döngü ekipmanlarındaki yıpranmalar olarak gösterilebilir.

5.2. 2016 ve 2018 Eşdeğer Gürültü Seviyeleri 80 Desibel Amperden Büyük Olan Gürültü Ölçüm Yerleri

Şekil 6 da gösterilen mevcut iç ortam gürültü sonuçlarına bakıldığında;

Şekil 23: -2 Marangozhane Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$



2016 yılı sonuçlarına göre; 1 numaralı Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **83,2** $L_{eq}(dBA)$, 2 numaralı Otomatik Gaz Altı Kaynağı makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **86,4** $L_{eq}(dBA)$, 4 numaralı Kay 34 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **93,1** $L_{eq}(dBA)$, 5 numaralı Tortu Çekme makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **89,1** $L_{eq}(dBA)$, 6 numaralı Kay 54 Daire Testere makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **89,3** $L_{eq}(dBA)$, 7 numaralı Kay 24 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **90,0** $L_{eq}(dBA)$, 8 numaralı Zımpara Makinelerinin eşdeğer gürültü seviyeleri **88,7** $L_{eq}(dBA)$, 9 numaralı Kay 16 Testere makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **90,2** $L_{eq}(dBA)$ olarak belirlenmiştir.

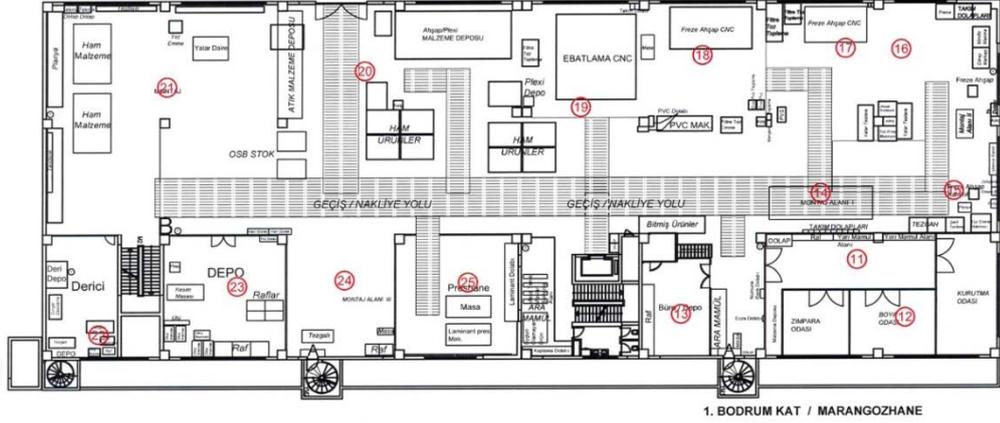
2018 yılı sonuçlarına göre ise; 1 numaralı Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **82,1** $L_{eq}(dBA)$, 2 numaralı Otomatik Gaz Altı Kaynağı makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **86,6** $L_{eq}(dBA)$, 4 numaralı Kay 34 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **93,1** $L_{eq}(dBA)$, 5 numaralı Tortu Çekme makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **90,6** $L_{eq}(dBA)$, 6 numaralı Kay 54 Daire Testere makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **90,2** $L_{eq}(dBA)$, 7 numaralı Kay 24 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **91,2** $L_{eq}(dBA)$, 8 numaralı Zımpara Makinelerinin eşdeğer gürültü seviyeleri **88,8** $L_{eq}(dBA)$, 9 numaralı Kay 16 Testere makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **90,4** $L_{eq}(dBA)$ olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; 2016 yılında ölçüm yapılan makinelere ve bölgelere bakılıp ölçüm seviyeleri göz önüne alındığında, aynı bölge ve makinelerde 2018 yılına göre gürültü eşdeğer seviyelerinde artış gözlemlenmiştir. Ölçüm yapılan bu alan ve makinelerdeki

eşdeğer gürültü seviyesinde belirlenen artışların sebebinin; makinelerin buldukları yerlerdeki yataklarını yıpratmalarından kaynaklı olduğu gözlemlenmiştir

Şekil 7 de gösterilen mevcut iç ortam gürültü sonuçlarına bakıldığında;

Şekil 24: -1 Marangozhane Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$



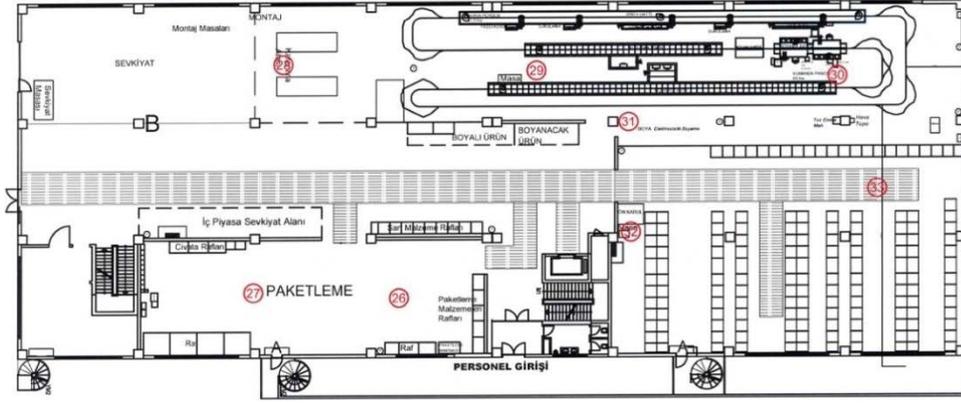
2016 yılı sonuçlarına göre; 15 numaralı Freze Ahşap makinesinin Eşdeğer gürültü seviyesi **86,9** $L_{eq}(dBA)$, 16 numaralı Montaj Alanı Hava İle Temizlik bölgesi Eşdeğer gürültü seviyesi **88,3** $L_{eq}(dBA)$, 21 numaralı Kasalama bölümü eşdeğer gürültü seviyesi **92,7** $L_{eq}(dBA)$ olarak belirlenmiştir.

2018 yılı sonuçlarına göre ise; 15 numaralı Freze Ahşap makinesinin Eşdeğer gürültü seviyesi **88,1** $L_{eq}(dBA)$, 16 numaralı Montaj Alanı Hava İle Temizlik bölgesi Eşdeğer gürültü seviyesi **90,6** $L_{eq}(dBA)$, 21 numaralı Kasalama bölümü eşdeğer gürültü seviyesi **93,6** $L_{eq}(dBA)$ olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; 2018 yılındaki veriler ile 2016 yılındaki veriler karşılaştırıldığında, 2018 yılında makine ve alanlardaki eşdeğer gürültü seviyesi ölçümleri, 2016 yılındaki ölçümlere göre artış göstermiş bulunmaktadır. Bu artışlardaki sebep ise temel olarak makinelerin bakım-onarımlarının eksikliğinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Şekil 8 de gösterilen mevcut iç ortam gürültü sonuçlarına bakıldığında;

Şekil 25: D Blok Montaj Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$



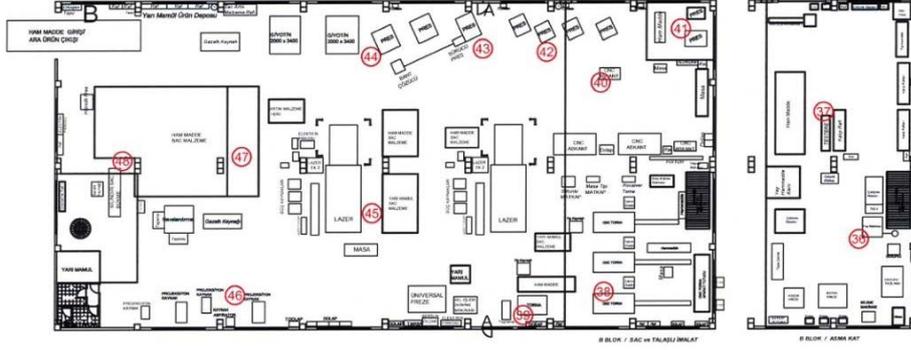
2016 yılı sonuçlarına göre; 28 numaralı Sevkiyat Alanı – Montaj makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **87,3** $L_{eq}(dBA)$, 29 numaralı Boyahane – Boya Öncesi Kurutma makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **104,9** $L_{eq}(dBA)$, 31 numaralı Boyahane Giriş bölümü **82,2** $L_{eq}(dBA)$ olarak tespit edilmiştir.

2018 yılı sonuçlarına göre; 28 numaralı Sevkiyat Alanı – Montaj makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **88,4** $L_{eq}(dBA)$, 29 numaralı Boyahane – Boya Öncesi Kurutma makinesi eşdeğer gürültü seviyesi **105,1** $L_{eq}(dBA)$, 31 numaralı Boyahane Giriş bölümü **83,2** $L_{eq}(dBA)$ olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; 2018 yılı eşdeğer gürültü seviyelerine bakıldığında 2016 yılındaki verilere göre artış gözlemlenmiştir. Boyahane - Boya Öncesi Kurutma makinesi eşdeğer gürültü seviyesi diğer makinelere kıyasla en yüksek $L_{eq}(dBA)$ değerine sahiptir. Bu makinedeki $L_{eq}(dBA)$ değerinin diğer makinelere kıyasla yüksek olmasına sebep olan faktör makinenin kurutma işlemini gerçekleştirirken çok fazla güç ve enerji kullanmasından kaynaklı olan karakteristik özelliğindedir.

Şekil 9 da gösterilen mevcut iç ortam gürültü sonuçlarına bakıldığında;

Şekil 26: B Blok Talaşlı İmalat Gürültü Ölçüm Noktaları $L_{eq}(dBA) > 80$



2016 yılı sonuçlarına göre; 41 numaralı Mek 78 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **98,6** L_{eq} (dBA), 42 numaralı Mek 9 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **84,3** L_{eq} (dBA), 46 numaralı Mek 35 Projeksiyon Kaynak makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **89,7** L_{eq} (dBA), 47 numaralı Kaynak Tezgahı eşdeğer gürültü seviyesi **88,3** L_{eq} (dBA), 48 numaralı Silindir Sac Bükme makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **83,1** L_{eq} (dBA) olarak belirlenmiştir.

2018 yılı sonuçlarına göre; 41 numaralı Mek 78 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **98,9** L_{eq} (dBA), 42 numaralı Mek 9 Pres makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **86,8** L_{eq} (dBA), 46 numaralı Mek 35 Projeksiyon Kaynak makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **90,1** L_{eq} (dBA), 47 numaralı Kaynak Tezgahı eşdeğer gürültü seviyesi **89,3** L_{eq} (dBA), 48 numaralı Silindir Sac Bükme makinesinin eşdeğer gürültü seviyesi **85,8** L_{eq} (dBA) olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; 2018 yılındaki veriler 2016 ile karşılaştırıldığında eşdeğer gürültü seviyesi değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Bunun sebebi ise; süreçlerdeki teknolojik gelişmeler, fiziksel olarak ise makine yatakları, hareketli aksesuarlar ve döngü ekipmanlarındaki yıpranmalar olarak gösterilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma ağır metal sanayisinde faaliyet gösteren inşaat kalıplarında kullanılan kalıp kepeci, inşaat kalıpları ve iskeleleri üreten metal işleme tesisinde gerçekleştirilmiştir. Metal işleme atölyeleri, insan sağlığı açısından riskli faaliyetler içeren, bu nedenle de kazalara daha fazla meyilli işletmelerdir. Bu olumsuz koşullar, metal atölyelerinde İSG'nin önemini artırmaktadır. Metal işleme sanayisindeki başlıca risk faktörlerinden en önemlilerinden biri çalışma ortamlarındaki yüksek gürültü seviyeleridir.

Yapılan araştırma sonucunda ele alınan metal işleme tesisindeki iç ortam gürültü sonuçlarına göre eş değer gürültü seviyesi bazı yerlerde risk sınırının altındayken bazı makine ve bölgelerde ise risk sınırı olan 85 dB' in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Makine ve bölgelerdeki gürültü ölçümlerinin artış göstermiş olması ya da risk sınırının üzerinde olmasının başlıca sebepleri;

- Proseslerdeki teknolojik gelişmeler
- Makine yataklarındaki tahribatlar
- Hareketli aksesuarların yıpranması
- Makinelerin bakım onarımının zamanında yapılmaması
- Ses emici ve izolasyon malzemelerinin kullanılmaması olarak sayılabilir.

Firmada çalışanların, ziyaretçilerin, üretim alanına girmeden önce gürültü seviyesini 25 dB civarında düşüren kulak tıkacı takma zorunluluğu vardır. Bu tıkaçlar üretim alanı girişlerinde herkesin kolaylıkla ulaşabileceği kutular içindedir. Çalışanların ve ziyaretçilerin bu kurala uymadıkları gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre tesiste pamuk tıkaçlar kullanılmaktadır. Parafinli pamuk ve benzeri malzemeden yapılanları bir kez kullandıktan sonra atılır. Normal pamuk etkin değildir. Şekil verilmiş sünger veya süngerimsi maddeler, bir kerelik kullanımı olan köpük tipi tıkaçlar aynı boyuttadır. Çünkü bunlar el ile küçültüldükten sonra kulağa sokulur. Tıkaç kulakta eski halini almaya çalışarak Kulak kanalının şeklini alır ve kanalı tamamen kapatarak mükemmel bir sızdırmazlık sağlamaktadır. Kulak tıkaçlarının bu tipleri rahat, temiz ve ucuzdur. Ancak tıkacı koyarken ellerin temiz olması gerekir. Bu tip tıkaçlar bir hafta kadar kullanılması mümkündür.

Metal işleme tesisinde yapılan gürültü ölçümlerinin sonucuna bağlı olarak gözlemler ve yorumlar şu şekildedir;

Gürültünün azaltılması için genel yaklaşım, ilk etapta gürültüyü kaynağında yok etmektir. Bunun yapılamadığı yerlerde ikame metodu uygulanabilir yani gürültülü ekipman daha az gürültülü ekipmanlarla değiştirilebilir. En son çare ise kişisel koruyucu donanımların kullanılmasıdır. Alınması gereken önlemler daha detaylandırılacak olunursa;

- İş yeri kuruluş planlarında üretim prosesine göre makine ve tezgah yerleşiminin düzenlemesi ilk adımdır
- Makine ve tezgah seçiminde daima daha az gürültü yayacak son teknolojik ürünlerin seçimine önem vermek
- Çok gürültü çıkaran makine ve tezgahların çalışma ortamından ayrı yalıtılmış bölümlere alınması
- Çalışma alanındaki taban döşemesinin sesi emecek malzemeden yapılması,
- Makine ve tezgahların bakımlarının düzenli aralıklarda yapılarak çıkardıkları gürültü düzeyinin azaltılması
- Sesin havada yayılmasını önlemek için İş yerinde olanaklar ölçüsünde ses emici malzemeler kullanılması
- Titreşen parçaların dış yüzey alanlarının azaltılması
- Titreşen cisimlerin yanında geniş yüzeylerden kaçınmak (geniş yüzeyler rezonansa geçerek orijinal kaynaktan daha çok gürültü oluştururlar)
- Gürültü çıkaran işlemi daha az gürültülü işlemle değiştirmek
- Gürültü kaynağı ve ona maruz kalan kişi arasındaki uzaklığı artırmak
- Sesin duvar, tavan ve taban gibi geçebileceği ve yansıyabileceği yerleri ses emici malzeme ile kaplamak veya böyle malzemelerle izole etmek
- Gürültüye maruz kalan makineyi tecrit (ayırarak) etmek
- Makineye uygun uyarıcı levha ve işaretler koymak
- Kişisel koruyucu kullanmak

Makine bazlı önlemler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

Şekil 1'de gösterilen 1 numaralı pres makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre; eşdeğer gürültü seviyesi **83,2** $L_{eq}(dBA)$. 2018 yılı sonuçlarına göre ise; eşdeğer gürültü seviyesi **82,1** $L_{eq}(dBA)$ çıkmıştır.

Hidrolik presler malzemeye baskı yaparak şekillendiren ekipmanlardır bu baskı esansında, kalıba malzeme konulması veya alınması sırasında ortama gürültü yayılabildikleri gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak: Söz konusu gürültüyü önlemek için otomatik beslemeli kalıbın gürültüyü çıkaran kısımlarda gürültü engelleyici malzemeler (kauçuk vs.) kullanılmalıdır.

Şekil 2'de gösterilen 2 numaralı otomatik gaz altı kaynağı makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **86,4** $L_{eq}(dBA)$.). 2018 yılı sonuçlarına göre ise eşdeğer gürültü seviyesi **86,6** $L_{eq}(dBA)$ çıkmıştır.

Kaynaklı işlerinde çalışanların karşı karşıya kaldığı diğer bir risk grubu da gürültüdür. Kaynak işlemi sırasında kullandığı ekipmanlar, presler, motorlar, matkaplar, çekiçler, testere vb. oldukça çok gürültü ürettikleri gözlemlenmiştir.

Kaynak işlemi dışında kaynakçı ile birlikte çalışan ve üretim sürecinde yer alan pres, matkap, testere ve çeşitli havalı el aletleri gibi ekipmanlarda önemli ölçüde gürültü kaynağıdır. Özellikle, kaynaklı imalat atölyelerinde bulunan sözüedilen makina, tezgah ve ekipmanın oluşturduğu gürültüden de çalışanlar olumsuz olarak etkilenir.

Sonuç Olarak: Kapalı ortamda kaynak yapılan yerlerde gürültü çıkaran makinaların monte edilmeleri sırasında işyeri tabanı, sesi azaltacak malzeme ve sistemle yapılmalıdır. Duvarları, sesin yansımalarını önleyecek malzeme ile kaplanmalı veya ses geçirmeyen malzeme ile yapılmalıdır. Mümkün değilse, Kaynak işlemlerinin ayrı bölmede yapılarak oluşan gürültüden diğer çalışanların etkilenmesini önlemek ve çeşitli yalıtım yöntemleri ile kaynak makine ekipmanlarının gürültü düzeyinin düşürülmesi öncelikli olarak yapılması gereken yöntem olmalıdır

Eğer, Gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler başka yollarla önlenemiyor ve gürültü düzeyi kaynağında alınacak önlemlerle eşik değer altına düşürülemiyorsa, çalışanlara oluşan gürültünün şiddetine uygun kişisel koruyucular kullanmaları sağlanmalıdır. Bunlardan en yaygın ve kolay olarak kullanılan olan kulak tıkaçları,

kulakta hava yolunu kapatan farklı özellikleri ile gürültü şiddetini 10 ile 20 dB kadar düşürebilmektedir. Kulaklıklar ise, kulak arkası kemiğini (mastoid'i) kapatan bir yapıya sahip olduklarından özellikle kemik yolu ile iç kulağa iletilen seslerin yalıtımında daha başarılı olmaktadır. Gürültü şiddetinde 20-40 dB'lik azaltma sağlayabilen bu kulaklıklar, daha pahalı olmaları ve baş hareketlerini kısıtladıkları için, kulak tıkaçlarına göre daha az kullanılmaktadır. (Encyclopedia of occupational health and safety. ILO)

Kaynak işlerinde çalışacakların işe girişlerinde ve periyodik olarak sağlık kontrollerinde odyometrik muayeneden geçirilmeleri ve sağlık raporlarının dosyalarında saklanmaları sağlanmalıdır. Böylece kaynakçıların işitme düzeyindeki değişimler sağlıklı olarak izlenebilir ve gerekli önlemler zaman geçirilmeksizin alınabilir

Şekil 3'te gösterilen 3 numaralı testere makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **78,2** L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına eş değer gürültü seviyesi **79,9** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Şerit testere kullanımında genellikle kesme işlemi sırasında yüksek gürültü olduğu gözlemlenmiştir. Kesme işlemi sırasında uzun ve ağır parçalar kesilirken olduğundan daha fazla gürültü oluşmaktadır.

Sonuç Olarak: Kesime uygun kısa ve ağır olmayan parçalar tercih edilmeli ve kesime uygun testere laması takılmalıdır. Sert ve kuru ağaçlarda, elyafa dik kesimlerde sık dişli testere; yumuşak ve nemli ağaçlarda, elyaf yönündeki kesimlerde seyrek dişli testere kullanılmalıdır. Çalışma esnasında uygun gözlük ve toz maskesi ve işe uygun koruyucu kulaklık kullanılmalıdır.

Şekil 4'de gösterilen 4 numaralı Kay 34 Pres Makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **93,1** L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına eş değer gürültü seviyesi **93,1** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Mekanik presler malzemeye baskı yaparak şekillendiren ekipmanlardır bu baskı esnasında, kalıba malzeme konulması veya alınması sırasında ortama gürültü yayılabildikleri gözlemlenmiştir. Mekanik presin slayt hızı, daha yüksek olduğundan yüksek darbe hareketi isteyen kesme ve delme işlemlerine daha uygundur bu kesme ve delme işlemleri sırasında yüksek gürültü açığa çıkar.

Sonuç Olarak: Söz konusu gürültüyü önlemek için otomatik beslemeli kalıbın gürültüyü çıkaran kısımlarda gürültü engelleyici malzemeler (kauçuk vs.) kullanılmalıdır.

Şekil 5'te gösterilen 5 numaralı tortu çekme makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **89,1** L_{eq} (dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eş değer gürültü seviyesi **90,6** L_{eq} (dBA) çıkmıştır.

Tesisatlarda hava ayırıcı ve tortu tutucunun ayrı ayrı kullanılarak yaptığı tüm görevleri tek bir cihazda toplayarak hem su içerisinde biriken tortu ve pislikler, hem de eriyik halde bulunan hava ve gazlarını ayrıştırarak sistemden tahliye edilmesi sırasında yüksek gürültü yaydıkları tespit edilmiştir.

Sonuç Olarak: Kazan sistemleri (döküm, çelik kazanlar), kaskat kazan sistemleri, iklimlendirme sistemleri, soğutma sistemleri veya yerden ısıtma sistemlerinde kullanılır. Tortu tutucular, tesisatta zamanla oluşan tortu ve pisliğin sistemden atılmasında kullanılırlar. Tesisatlarda ekipman kurulumundan yer kazanmak için bu ikilinin birleştirilip, paket tortu tutucu ve hava ayırıcılar kullanılabilir.

Bu şekilde, metal aksamlarda meydana gelebilecek bozuklukların, pompalarda kavitasyon, ısınamama ve tesisattaki gürültü gibi birçok problemin önüne geçilebilir.

Şekil 6'da gösterilen 6 numaralı Kay 54 Daire Testere makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **89,3** L_{eq} (dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **90,2** L_{eq} (dBA) çıkmıştır.

İşin çabuk bitirilmesi amacı ile hızlı kesim yapmanın testereyi zorlayacağı ve bu nedenle testere dişlerinin kırılmasına neden olduğu gözlemlenmiştir. (Kırılan testere dişi çevreye savrulup zarar verebileceği gibi, eksik diş ile çalışan daire testere, kesilmekte olan parçanın yerinden savrulmasına neden olabilecektir ve kırık testere dişi olduğundan daha fazla gürültü yayabilmektedir).

Sonuç Olarak: Dişi kırık daire testere derhal değiştirilmelidir. . Daire testere dişleri keskinliğini kaybetmiş ise değiştirilmelidir. Kırılmayı ortadan kaldırırsak gürültüyü azaltmış oluruz. Testere ile çalışırken kulak koruyucusu kullanılmadır.

Şekil 8'de bulunan 8 numaralı zımpara makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **88,7** L_{eq} (dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **88,8** L_{eq} (dBA) çıkmıştır.

Zımpara makinesi zımparalama sırasında zımpara taşlarının döndüğü hıza bağlı olarak gürültü seviyesinin arttığı tespitine varılmıştır.

Sonuç Olarak: Makinede çalışırken koruyucu kulaklık takılmalıdır. Makine zımparasını kontrol ediniz. sağlam olmayan zımparalarla çalışmaması ve baskı takozunun 1/3'ünden fazlasının iş parçası üzerinden taşmamasına dikkat edilmelidir.

Şekil 11'de bulunan 15 numaralı freze ahşap makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **86,9** L_{eq} (dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **88,1** L_{eq} (dBA) çıkmıştır.

Freze talaşlı şekillendirme yapan makinelerdendir. Kesici uçlarla malzemeden parça kopararak iş yaparlar. Bu cihazlarda işlenen parça veya parçayı işleyen kesici uçta dönme hareketi vardır. Bu dönme hareketi sırasında gürültü meydana gelmektedir.

Sonuç Olarak: : Makinede çalışırken koruyucu kulaklık takılmalıdır. Makine operasyon koruyucusu şeffaf, açılır kapanır ve yükseklik ayarı yapılabilir uygun koruyucular kullanılmadır.

Şekil 12'de bulunan 17 numaralı freze ahşap CNC makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **76,1** L_{eq} (dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **75,1** L_{eq} (dBA) çıkmıştır.

Sonuç Olarak: Bahsedilen CNC makinesi çok hassastır özellikle koordinat ölçme sırasında makinenin kendi çıkarmış olduğu gürültüye ek olarak artı bir gürültülü ortam ve sarsıntıdan uzak klimalı odada bulundurulması gerekmektedir. Genellikle CNC tezgâhlarda çalışan kısımlarla operatör direkt temas halinde değildir. Bu yüzden konvansiyonel tezgâhlarda sıkça duymaya alıştığımız iş kazaları daha az gerçekleşir. Onun için de CNC ler çalışan açısından daha emniyetli tezgâhlardır.

Şekil 14'de bulunan 22 numaralı derici dikiş makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **63,7**L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **63,7** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Derici dikiş makinesi hareket elemanları kullanımı sırasında gürültü çıkarırlar fakat insan sağlığı üzerinde önemli bir gürültü seviyesi sınırında değildir.

Şekil 15'te bulunan 29 numaralı boyahane boya öncesi kurutma makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **104,9** L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **105,1** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Elektrostatik toz boya makinesi hacimsel olarak büyüklüğü, yüzey kaplama sırası, kabin içi hareketler sebebiyle yüksek gürültü oluşturan bir makine olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca en yüksek gürültü ölçüm değeri bahsedilen makinede tespit edilmiştir.

Sonuç Olarak: Elektrostatik toz boya makinesi mekanik sistemleri gereği gürültülü çalışan makinelerdir Ses izolasyon kabinleri çoğunlukla gürültülü ortamın yoğun olduğu durumlarda kullanılır. Ses yalıtım kabinleri, hem içeriden dışarıya, hem de dışarıdan içeriye ses girişini engelleyen özel malzemeler ile üretilmektedir. Kabin içlerinde temiz hava dolanımını sahip havalandırmaları mevcuttur ancak bu havalandırmalarda ses geçişini engelleyen özel ürünlerdir. Bu ürünün kullanılması önerilmektedir.

Şekil 16'da bulunan 35 numaralı serigrafi makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **42,1** L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **41,4**L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Serigrafi makinesi için gürültü önemli bir risk kaynağı değildir. Gürültü sınırının altında olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 17'de bulunan 36 numaralı yay makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **75,3**L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **76,8** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Yay makinesi kesme işlemi ve ve form verme işlemi sırasında gürültü oluşturduğu tespit edilmiştir.

Sonuç Olarak: Yay makinesi çalıştırırken ve kontrolleri çalışanlar tarafından yapılmaktadır. Makinenin yapısı gereği otomatik olarak çalışır ve insan gücüne gerek duyulmaz bu nedenle çalışanlar makineyi çalıştırırken ve kontrolleri yapılırken koruyucu kulaklık kullanmalıdırlar. Makine ile aynı ortamda bulunan çalışanlar için ise yay makinesinin etrafına ses emici sönümleyici malzemeler yerleştirilmedi.

Şekil 18’de bulunan 38 numaralı cnc torna makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **73,2**L_{eq}(dBA) 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **75,4** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Torna makinesi silindirik parçaları işlemeye yarayan bir makinedir. İşlenen parça tezgâhın ayna denilen bölümüne bağlanarak döndürülür ve kalem denilen takım parçaya değiştirilip üzerinde yavaşça ilerletilerek talaş kaldırılır bu sırada gürültü meydana çıktığı tespit edilmiştir.

Sonuç Olarak: Aynanın üzerine açılıp kapanabilen bir koruyucu kapak yapmak mümkündür. Bu sayede işlenecek parçayı aynaya bağlama sırasında koruyucu engel teşkil etmiş olmaz. En güvenli yöntem ise kilitlemeli bir koruyucu kullanarak operatörün, aynanın üzerinde bulunan koruyucuyu kapatmadan tezgâhın çalışmasına engel olmaktır. Bu sayede gürültü seviyesi düşecektir.

Şekil 19’da bulunan 45 Numaralı Mek 19 lazer kesim makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **75,1**L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **76,1**L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Lazer kesim makinesi kesim yapıldığı sırada gürültü çıkardığı tespit edilmiştir. Fakat bu gürültü seviyesi sınır değerinin altında olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 20’de bulunan 46 numaralı projeksiyon kaynak makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **89,7**L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **90,1** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Projeksiyon kaynak makinesi ile perçin, vida veya lehimlenmesi gereken ince parçaları ve sacların kaynatılması yapılır bu sırada yüksek gürültü meydana çıkmaktadır.

Sonuç Olarak: Çalışanlara oluşan gürültünün şiddetine uygun kişisel koruyucular kullanmaları sağlanmalıdır. Bunlardan en yaygın ve kolay olarak kullanılanı olan kulak

tıkaçları, kulakta hava yolunu kapatan farklı özellikleri ile gürültü şiddetini 10 ile 20 dB kadar düşürebilmektedir. Kulaklıklar ise, kulak arkası kemiğini (mastoid'i) kapatan bir yapıya sahip olduklarından özellikle kemik yolu ile iç kulağa iletilen seslerin yalıtımında daha başarılı olmaktadır. Gürültü şiddetinde 20-40 dB'lik azaltma sağlayabilen bu kulaklıklar, daha pahalı olmaları ve baş hareketlerini kısıtladıkları için, kulak tıkaçlarına göre daha az kullanılmaktadır. (Encyclopedia of occupational health and safety. ILO)

Şekil 21'de bulunan 48 numaralı silindir sac bükme makinesi 2016 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **83,1** L_{eq}(dBA). 2018 yılı sonuçlarına göre eşdeğer gürültü seviyesi **85,8** L_{eq}(dBA) çıkmıştır.

Büküm için uygun çap ve parça kalınlığına göre silindirler arası boşluğu ayarlanmadan bükme işleminin yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle makine zorlanıyor ve olduğundan fazla gürültü çıkardığı tespit edilmiştir

Sonuç Olarak: Büküm için uygun çap ve parça kalınlığına göre silindirler arası boşluğu ayarlanmadan bükme işleminin yapılmaması gerektir ve 1030 mm'den uzun 3 mm'den kalın parçaları bükülmemelidir.

Yukarıda Metal İşleme Tesisindeki gürültü ölçümleri veri yıllar karşılaştırılarak detaylı olarak incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda işletme içindeki üretim alanında ve atölyelerde bulunan bazı makinelerin eşdeğer gürültü seviyesinin riskli seviyelere ulaştığı tespit edilip ayrıca bu bölümlerde çalışanların bu riskli gürültü ortamından korunmasını önleyici ekipmanların doğru ve yerinde kullanılmadığı tespitine varılmıştır. Böylece bunun önüne geçilmesi için çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanması hususunda gerekli önerilerin sunulması ve önlemlerin sağlanmasında etkili olacaktır. Gerekli önlem ve yönlendirmeler yapıldıktan sonra gerek makinelerde gürültüye sebebiyet veren faktörlerin minimuma indirilmesi (Bakım-Onarım, İzolasyon vb.), gerekse bu bölümde çalışanların gürültüye karşı önlem alıcı ekipmanları kullanması, özellikle bu bölümde çalışan işçilere İş Sağlığı Güvenliği eğitimlerinin aksatılmaması ve bilinçlendirilmesi gibi çalışmalar hem işletme açısından hem de İş Sağlığı Güvenliği açısından faydalı olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- AKDOĞAN G.. “CNC Torna ve Freze Tezgâhlarının Programlanması“ ,Ankara, 2005
- BERANEK, L.L., Noise and Vibration Control, Mc Graw Hill Books, New York,1983
- BRÜEL & KJAER, Noise Control, Principles and Practice, 1st Ed., Naerum, Denmark, 1982
- CAMKURT, M.Z., “İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi”, Tühis İş Hukuku ve İktisat Dergisi, Cilt 20, Sayı 6, Türkiye, 80-106, (2007)
- Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130728-11.htm> (erişim tarihi: 20.08.2018)
- Encyloglopedia Of Occupational Health And Safety. ILO (1991) (erişim tarihi: 20.08.2018)
- Erol B., BAYKAN İ., “Ağaç İşlerinde Kesme Teorisi ve Endüstriyel Mobilya Üretimi Makineleri “ Hacettepe Üniversitesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği, Ankara, 1998
- FELDMAN, A.S., GRİMES, C.T., “Hearing Conservations in Industry“, Williams & Wilkings, London, 1985
- İŞİKEL, K., “Endüstri Tesislerinde Gürültü Kontrolü ve Uygulamaları”, 7. Ulusal Tesizat Mühendisliği Kongresi, Sayfa 343-348, Türkiye,2005
- İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, ” Siteler Bölgesindeki Mobilya İmalatında Kullanılan Makineler İle Polyester (Cila, Boya, Lake) Sektöründe Yangın Ve Patlama Riskleri Bazlı Programlı Teftiş Genel Değerlendirme Raporu” ÇSGB, 2012
- PİYAL, B.. “İşçi Sağlığı Kılavuzu”, Türk Tabipler Birliği, 3.Baskı,Sayfa 66.-69 ,Ankara, 1991
- Safety With Machinery, J. Ridley, D. Pearce, 2.Baskı Sayfa 65, İngiltere,2005 (erişim tarihi: 20.08.2018)
- ŞAHİN, E., “Gürültü Kontrol Yöntemleri-Bir Uygulama”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 18, No 4, Sayfa 67-80, Ankara, 2003
- Türkiye Çevre Atlası, Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı, Sayfa 438-441, Ankara.
- Türk Standartı, TS 2673, “Akustik-Havadaki Akustiksel Gürültülerin Ölçülmesi ve İnsan Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesine İlişkin Klavuz”, Türkiye, 1997(erişim tarihi: 20.07.2018)



EKLER

Ek-1: Özgeçmiş

Merve ZENGİN

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul / 02.04.1994
Adres Bilgileri : Kartal-İstanbul(Asya)
İletişim(e-posta) : merve.zengin@st.uskudar.edu.tr
Yabancı Dili : İngilizce (Intermediate)
Sürücü Belgesi : B (2018)

Eğitim Durumu

Lise: Yakacık Lisesi

Lisans:Üsküdar Üniversitesi - (Örgün Öğretim), Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği (Türkçe) 3.60/4

Yüksek Lisans: Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

KBS (Kalıp Bağlama Sistemleri), 13.06.2016-29.07.2016, stajyer.

KBS (Kalıp Bağlama Sistemleri), 04.2017-07.2017, İş Güvenliği Teknikeri.

Sertifika Bilgileri:

1.Seviye Yangın Eğitici Eğitimci Sertifikası- Üsküdar Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi- 07.2017

Yüksekte Çalışma Eğitici Eğitimi Sertifikası-Üsküdar Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi-07.2017

Patlamadan Korunma Dokümanı Hazırlama Sertifikası- Üsküdar Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi-07.201