



**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**KÜÇÜK ÖLÇEKLİ KAPORTA İŞLETMELERİNDE
ÇALIŞANLARDA GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME
KAYIPLARININ ARAŞTIRILMASI**

Merve ÖZDEMİR

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**KÜÇÜK ÖLÇEKLİ KAPORTA İŞLETMELERİNDE
ÇALIŞANLARDA GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME
KAYIPLARININ ARAŞTIRILMASI**

Merve ÖZDEMİR
(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

Tez/Araştırma Danışmanı
Tuna ORUL

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Merve ÖZDEMİR

Tuna ORUL danışmanlığında tez başlığı

“KÜÇÜK ÖLÇEKLİ KAPORTA İŞLETMELERİNDE ÇALIŞANLARDA GÜRÜLTÜYE
BAĞLI İŞİTME KAYIPLARININ ARAŞTIRILMASI” olarak teslim edilen bu tezin tez
savunma sınavı 18/05/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “İş Sağlığı ve
Güvenliği Uzmanlık Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM

Müsteşar Yrd.

JÜRİ BAŞKANI

Kasım ÖZER
Genel Müdür
ÜYE

Dr. Havva Nurdan Rana GÜVEN
Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Prof. Dr. Kürşad DÜNDAR
Öğretim Üyesi
ÜYE

Yavuz Sultan Selim EKER
PGD Başkanı
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için
gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdürü

TEŞEKKÜR

Mesleki açıdan yetişmem ve uzmanlık tezi çalışmamı hazırlama aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Genel Müdürümüz Sayın Kasım ÖZER'e, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın İsmail GERİM'e, Sayın Sedat YENİDÜNYA'ya, Sayın Dr. Havva Nurdan Rana GÜVEN'e, değerli yorumlarıyla tez çalışmama yön veren tez danışmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Tuna ORUL'a, her zaman değerli katkılarıyla yanımda olan tüm çalışma arkadaşlarım ve eşim İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Ali Burak ÖZDEMİR'e çok teşekkür ederim.

ÖZET

Merve ÖZDEMİR

KÜÇÜK ÖLÇEKLİ KAPORTA İŞLETMELERİNDE ÇALIŞANLARDA GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYIPLARININ ARAŞTIRILMASI

**Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**

Ankara, 2016

Otomotiv sektörü, sanayileşmiş ülkelerde ülke ekonomilerinin en önemli unsurlarından birini oluşturmaktadır. Ayrıca, dünyada her yıl milyonlarca trafik kazası meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak motorlu taşıtlar onarımı ve bu kola bağlı küçük ölçekli kaporta işletmeleri de sektörde önemli bir paya sahiptir. Küçük ölçekli kaporta işletmeleri, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından incelendiğinde çok iyi durumda olmadıkları gözlemlenmektedir. Özellikle kaporta işletmelerinde çalışanların yüksek gürültülerde çalıştıkları gözlemlenmiştir. Buna rağmen yapılan literatür taramasında, bu konu ile ilgili yeterli araştırma olmadığı tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasının amacı, İSG açısından “Tehlikeli” olarak sınıflandırılan, motorlu araçlar onarımı kapsamına giren, kaporta bakım ve onarım işi yapan küçük ölçekli işletmelerinde, gürültü maruziyeti, işitme kaybı durumu, incelenerek iş kaynaklı gürültüye bağlı işitme kayıplarının araştırılmasıdır. İşletmelerde yapılan gürültü ölçümleri ve çalışanların odyogramları SPSS istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; çalışmaya katılan çalışanların %95’inin maruziyet sınır değerinden yüksek değerlerde gürültülere maruz kaldığı, %80’inde değişen oranlarda işitme kaybı olduğu, %63’ünde ise gürültüye bağlı işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir. Çalışanların yüksek gürültülere maruz kaldığı ve gürültüye bağlı işitme kaybı oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İş Kaynaklı Gürültü, İşitme Kaybı, Kaportacılık, Odyometrik Test, Görev Tabanlı Gürültü Ölçümü

ABSTRACT

Merve ÖZDEMİR

**Assessment of Occupational Noise Induced Hearing Loss in Small Scale Body Repair
Enterprises**

**Ministry of Labour and Social Security, Directorate General of Occupational Health
and Safety**

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

Automotive industry is the one of the most important part of countries' economies for developed countries. Besides that, millions of traffic accidents occur in world. Depending on this information, motor vehicle repair and small scale body repair enterprises are the important parts of industries. When we evaluated small scale body repair enterprises about occupational health and safety (OHS), it is seen that these enterprises are not adequate on OHS. Especially, it was seen that workers are exposed very high noise. Despite this situation, there is a few numbers of researches working on this subject. The aim of this thesis is to make a research on occupational noise-induced hearing loss in small scale body repair enterprises which are in "Dangerous" group according to OHS. Noise measurement doing in businesses and audiometric test results were evaluated with the SPSS statistics program. As a result of research, the determined findings are; 95% of workers who are participated in research work in area higher than noise exposure limit value, 80% of workers have hearing loss in changing levels, and 63% of workers have noise induced hearing loss. As a conclusion it was considered that workers exposed high noise levels and noise induced hearing loss ratio is high. Considering the conclusions, it was brought forward proposals.

Keywords: Occupational Noise, Hearing Loss, Body Repair, Audiometric Test, Task-Based Noise Measurement

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLoların LİSTESİ	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	viii
GRAFİKLERİN LİSTESİ	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. MOTORLU TAŞITLAR ONARIMI	3
2.1.1. Motorlu Taşıtlar Onarımına Genel Bakış	3
2.1.2. Motorlu Taşıtlar Onarımı İstatistikleri	4
2.1.3. Kaporta Onarımı Süreci.....	5
2.2. GÜRÜLTÜ	12
2.2.1 Ses ve Gürültünün Fiziksel Özellikleri.....	12
2.2.2. Gürültü Çeşitleri	16
2.2.3. Gürültünün Sağlık Üzerindeki Etkileri.....	17
2.2.4. Standartlar ve Yasal Düzenlemeler	17
2.3. İŞİTME KAYBI	19
2.3.1. İşitme Nasıl Gerçekleşir?	19
2.3.2. İşitme Kaybı Çeşitleri.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	23
3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI	23
3.2. ÇALIŞMA PLANI	25
3.3. KULLANILAN METOD VE STANDARTLAR	26
3.4. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMÜ.....	27

3.5. ODYOMETRİ TESTİ	31
3.6. VERİ ANALİZİ METOTU	35
4. BULGULAR	37
4.1. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM VERİLERİ	37
4.2. ODYOMETRİ TESTİ VERİLERİ	41
4.2.1. Genel İşitme Kaybı.....	41
4.2.2. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı.....	43
4.3. ANAMNEZ FORMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	45
4.4. İŞYERİ GÜRÜLTÜ VE DEĞERLENDİRME FORMU VERİLERİ	51
5. TARTIŞMA.....	53
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR.....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	66
EKLER	67

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. İşyerindeki çalışan sayısına göre iş kazası ve meslek hastalığı sayıları.....	5
Tablo 2.2. ACGIH, NIOSH ve OSHA'ya göre gürültü maruziyet düzeyleri.....	18
Tablo 3.1. İşyerlerindeki çalışan sayıları.....	24
Tablo 3.2. ILO, ISO ve ANSI kaynaklarına göre işitme kaybı derecesi tablosu.....	32
Tablo 3.3. Odyogram sonuçlarına (dB) göre uyarı ve sevk risk sınıflaması	34
Tablo 4.1. Ölçülen gürültü maruziyeti değerlerinin karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.2. Odyometri sonuçlarının 25 dB test değeri ile analiz sonucu.....	41
Tablo 4.3. Çift kulak için çalışanların genel işitme kaybı yüzdeleri	43
Tablo 4.4. Çalışma süresine göre GBİK olan çalışan yüzdeleri	44
Tablo 4.5. Çalışanların ifadelerine göre KKD kullanma durumu	46
Tablo 4.6. Çalışanların diğer fiziksel iş hijyeni etkenlerine maruz kalma durumları	49
Tablo 4.7. Çalışanların işitme kayıplarıyla ilgili ifadeleri ile işitme kaybı düzeylerinin karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.8. Ailesinde işitme kaybı olan çalışanların genel işitme kaybı ve GBİK olma durumları	50
Tablo 4.9. Ani bir patlamaya maruz kalan çalışanların genel işitme kaybı ve GBİK olma durumları	51

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Kaportacılık iş akış şeması	7
Şekil 2.2. Ses dalgasının moleküllerin yoğunlaşıp seyrekleşmesine göre değişimi	13
Şekil 2.3. Basit harmonik ses dalgasının zamanla değişimi	13
Şekil 2.4. Ses basıncı düzeyine göre işitme durumları	14
Şekil 2.5. A, B, C ağırlıklı çevrim eğrileri.....	15
Şekil 2.6. Zamana bağlı gürültü tipleri	16
Şekil 2.7. Kulağın bölümleri	20
Şekil 3.1. İş akış şeması	26
Şekil 3.2. Gürültüye bağlı işitme kaybının odyogram üzerinden değerlendirilmesi	33

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Çekiç ve dayama ile düzeltme	8
Resim 2.2. Dayama takozları ve çekiçler.....	9
Resim 2.3. Vakumlu pnömatik çekirme cihazı ile parça onarımı.....	10
Resim 2.4. Spot hızlı çekirme cihazı ile kaporta düzeltme.....	10
Resim 2.5. Perçin kaynatarak düzeltme	11
Resim 2.6. 1960 yılında kornadan çıkan ses dalgalarının görüntülenmesi	12
Resim 3.1. Tip 1 ses seviye ölçer.....	28
Resim 3.2. Tip 2 ses seviye ölçer.....	29
Resim 3.3. Görev tabanlı gürültü ölçümü	30
Resim 3.4. Odyometri testi	32

GRAFİKLERİN LİSTESİ

Grafik	Sayfa
Grafik 4.1. Çalışan sayısı bazında günlük kişisel gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı...	38
Grafik 4.2. Tepe gürültü maruziyeti değerlerine göre çalışan sayılarının dağılımı.....	38
Grafik 4.3. İşyerinde yürütülen işlere göre günlük kişisel gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı.....	39
Grafik 4.4. İşyerinde yürütülen işlere göre tepe gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı.....	39
Grafik 4.5. Görevlere göre günlük kişisel gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı.....	40
Grafik 4.6. Görevlere göre tepe gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı.....	40
Grafik 4.7. Genel işitme düzeylerine göre çalışan sayılarının dağılımı.....	42
Grafik 4.8. Çalışanların çift kulak için yüzde cinsinden genel işitme kaybı olma durumlarının dağılımı.....	42
Grafik 4.9. Her iki kulak için çalışanların gürültüye bağlı işitme kaybı olma durumlarının dağılımı.....	43
Grafik 4.10. “U” ve “V” şekline göre bulunan çalışanların GBİK olma durumlarının dağılımı.....	44
Grafik 4.11. Çalışanların eğitim düzeyi durumlarının dağılımı.....	45
Grafik 4.12. Çalışanların haftalık çalışma sürelerinin dağılımı.....	46
Grafik 4.13. Çalışanların ifadelerine göre kimyasal maddelere maruz kalma durumlarının dağılımı.....	47
Grafik 4.14. İşyerinde yapılan işlere göre kimyasala maruz kalan kişi sayısı dağılımı.....	48
Grafik 4.15. Çalışanların ifadelerine göre gürültüye maruz kalma durumlarının dağılımı.....	48

SİMGELER ve KISALTMALAR

λ	Dalga boyu
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Amerikan Kamu Endüstriyel Hijyenistleri Konferansı)
AMA	American Medical Association (Amerikan Tıp Birliği)
ANSI	American National Standards Institute (Amerika Ulusal Standart Enstitüsü)
BMI	Body Mass Index (Vücut Kütle İndeksi)
dB	Desibel (gürültü ölçüm birimi)
dB(A)	A ağırlıklı desibel (günlük gürültü ölçüm birimi)
dB(C)	C ağırlıklı desibel (tepe gürültü ölçüm birimi)
EC	European Commission (Avrupa Komisyonu)
EN	European Norm (Avrupa Standardı)
GBİK	Gürültüye bağlı işitme kaybı
h	Saat
H_0	Değerlendirilen parametreler arasında fark yoktur olarak kurulan hipotez
Hz	Hertz (frekans birimi)
kHz	1000 Hertz (frekans birimi)
ILO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standardlaştırma Örgütü)
İSG / OHS	İş Sağlığı ve Güvenliği / Occupational Health and Safety
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
$L_{A_{eq}}$	Eşdeğer sürekli A ağırlıklı ses basıncı seviyesi
$L_{EX, 8h}$	A-ağırlıklı gürültü seviyesi maruziyetinin 8 saatlik çalışma gününe normalize edilmiş hali
L_p	Ses basıncı düzeyi
$L_p A_{eqT m}$	m görevi için A-ağırlıklı eşdeğer sürekli ses basınç seviyesi
n	Parça sayısı
m	Görev sayısı
NACE	Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması)

NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (İş Güvenliği ve Sağlığı Kurumu)
p	Karşılaştırma testlerinde kullanılan karşılaştırma değeri
P_{tepe}	C-ağırlıklı pik gürültü maruziyeti
s	Saniye
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (İstatistiksel Analiz Programı)
$\bar{T}_m$	m görevinin aritmetik ortalama süresi
T_0	referans süresi, $T_0 = 8h$
T	Periyot
TS	Türk Standardı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde otomotiv sanayi, ülke ekonomilerinde önemli bir paya sahiptir. Ayrıca, meydana gelen trafik kazası sayıları oldukça fazladır. Buna paralel olarak motorlu taşıtlar onarımı da ekonomide önemli bir yer tutmaktadır. Motorlu kara taşıtlarının kaporta onarımı, küçük ölçekli kaporta işletmelerinde ve oto servislerde yapılmaktadır. Motorlu kara taşıtlarının karoser ve kaporta onarımı vb. faaliyetler (kapı, kilit, cam, boyama, çarpma onarımı vb.), İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ kapsamında “tehlikeli” sınıfta yer almaktadır [1]. Tehlikeli sınıfta yer alan ve gürültü maruziyetinin oldukça yüksek olduğunun gözlemlendiği, motorlu kara taşıtlarının karoser ve kaporta onarımı vb. faaliyetler kapsamına giren, küçük ölçekli kaporta işletmelerinde, iş kaynaklı gürültüye bağlı çalışanlarda meydana gelen işitme kaybının araştırılması için çalışma gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturabilmek, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önleyebilmek amacıyla 30 Haziran 2012 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe girmiştir. İş sağlığı ve güvenliğine önleyici bir yaklaşım getiren İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’na göre işyerlerinde var olan tehlikelerin tespit edilmesi, tehlikelerden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi, belirlenen risk faktörlerinin ölçüm, analiz ve teknik kontrolünün yapılması ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir [2]. Gürültü maruziyeti de çalışanların işyerlerinde maruz kaldığı ve meslek hastalığına yol açabilen risk faktörlerinden birisidir. Bu amaçla, gürültü maruziyeti açısından tehlikeli olduğu gözlemlenen küçük ölçekli kaporta işletmelerinden, Ankara ve Antalya illerinde olmak üzere toplam 15 işletmede gürültü ölçümü yapılarak çalışanların işitme sağlığı ve gürültünün etkileri araştırılmıştır.

Ankara ilinde üç işyerinde ön inceleme yapıldıktan sonra işletmelerde görev tabanlı gürültü ölçümü yapılmasına karar verilmiştir. 15 işyerinde belirlenen metod ile gürültü ölçümü yapılmıştır. Gürültü ölçümü dışında çalışanların odyogram sonuçları ve anamnez formları ile işyerlerinde doldurulan işyeri ve gürültü değerlendirme formları doğrultusunda değerlendirme ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Bulunan sonuçlar referans alınarak, gerekçeleriyle birlikte öneriler sunulmuştur. Böylece, çalışanların gürültü maruziyeti durumları, işitme kaybı

durumları, gürültüye bağılı işitme kaybı durumları ve işitme kaybına yol açan etkenlere ne derece maruz kaldıkları gibi konuları açıkça ortaya koymak amaçlanmıştır.

Yapılan değerlendirme ve karşılaştırmalar sonucunda çalışanların kalıcı işitme kaybına yol açabilecek düzeylerde gürültüye maruz kaldıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, çalışanlar arasında genel işitme kaybı ve gürültüye bağılı işitme kaybı olanların sayısının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. İşitme kaybına yol açan etkenler içinde ise en yoğun olarak gürültü maruziyeti nedeniyle çalışanların işitme kaybına uğradığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında; otomotiv sektörü, motorlu taşıtlar onarımı, kaporta onarım süreci, gürültü ve işitme kaybı konuları hakkında “Genel Bilgiler” bölümünde bilgi verilmiştir. “Gereç ve Yöntemler” bölümünde, çalışmanın amacı ve çalışma süreci hakkında bilgi verildikten sonra çalışma yöntemleri olan; gürültü ölçümü, odyometri testi, kullanılan formlar ve değerlendirme metotlarından bahsedilmiştir. Yapılan değerlendirme ve karşılaştırmalar sonucunda elde edilen veriler “Bulgular” bölümünde detaylıca anlatılmıştır. “Tartışma” bölümünde bulunan veriler diğer araştırmalar ile karşılaştırılmış, “Sonuç ve Öneriler” bölümünde ise elde edilen veriler doğrultusunda sonuçlara ulaşılmış ve bu sonuçlara öneriler getirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. MOTORLU TAŞITLAR ONARIMI

2.1.1. Motorlu Taşıtlar Onarımına Genel Bakış

Otomotiv Sanayi, sanayileşmiş ülkelerde ekonominin en önemli unsurlarından birisidir. Bu durum, otomotiv sanayinin birçok sanayi dalıyla yakından ilişkili olmasından kaynaklanmaktadır. Dünya genelinde 2014 yılında otomobil üretiminin 90,1 milyon adete [3] çıktığı görülmektedir. Türkiye’de ise 2002 yılından itibaren üretimdeki artış rekor seviyelere çıkmıştır. Sadece iki yıl içerisinde üretim %50’den fazla artış göstermiştir. Genel olarak bakıldığında ise Türkiye’de otomobil üretiminin yükselen bir çizgiye sahip olduğu görülmektedir [4]. Türk otomotiv pazarındaki büyüklüğe bakıldığında; otomobil, hafif ticari araç ve ağır araç toplamlarına göre 2013 yılında 893 124 adet araç satışı gerçekleştirildiği görülmektedir. Türkiye otomotiv sektörü yöneticilerinin %69’unun beklentisine göre 2014-2019 yılları arasındaki beş yıllık periyotta satış rakamlarının 1 100 000’i aşacağı düşünülmektedir [5].

Otomotiv sanayindeki sürekli büyümenin yanı sıra; dünyada ve ülkemizde her yıl milyonlarca trafik kazası meydana gelmektedir. Sadece ülkemizde her yıl ortalama 1 000 000 trafik kazası meydana gelmektedir. 2014 TÜİK istatistiklerine göre 2014 yılında 1 030 498 tanesi maddi hasarlı olmak üzere toplam 1 199 010 kaza meydana gelmiştir [6]. Bu bilgiler ışığında, motorlu taşıtlar onarımı ve bunun bir dalı olan kaporta onarımının ülke sanayisinde önemli bir paya sahip olduğu görünmektedir.

Motorlu taşıt onarımı, büyük oto servislerde ve küçük ölçekli kaporta işletmelerinde yapılmaktadır. Tüketiciler çoğunlukla aşağıda sayılan nedenlerden dolayı, büyük oto servisler yerine kaza, çarpma gibi durumlarda küçük ölçekli kaportacıları tercih etmektedirler. Bunun nedenlerini şöyle sıralayabiliriz: İlk neden, garanti kapsamından çıkan araçlar oto servislere götürüldüğünde, küçük ölçekli kaporta işletmelerine götürülenlere göre tüketiciye daha fazla masraf çıkarmaktadır. İkinci neden, oto servislerde kaporta düzeltmesi yapmak sıklıkla tercih edilmemekte ve parça değişikliği yapılarak hasarı giderme seçeneği tercih edilmektedir. Tüketicilerin genelinde parça değişikliği olan araçların büyük hasarlı olduğu düşüncesi

hakimdir. Bu yüzden, hasarlı araçta düzeltme yapılırken tüketicilerin öncelikli istediği orijinal kaporta üzerinde düzeltme yapılmasıdır. Üçüncü neden, oto serviste düzeltilmesi yapılan araçların garanti kapsamı dışına çıkmasıdır. Dördüncü neden ise, parça değiştirme işleminin onarım işleminden daha pahalı olmasıdır.

2.1.2. Motorlu Taşıtlar Onarımı İstatistikleri

Kaporta onarımını da kapsayan 45.20.05, “Motorlu Kara Taşıtlarının Karoser ve Kaporta Onarımı vb. Faaliyetler (kapı, kilit, cam, boyama, çarpma onarımı vb.)”, NACE kodlarına göre, “Toptan ve Perakende Ticaret ve Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı” grubunda “Motorlu Kara Taşıtları ve Onarımı” alt ayırımında yer almaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği açısından “Tehlikeli” sınıfa girmektedir [1]. SGK 2015 Kasım verilerine göre Türkiye genelindeki 1 736 832 işletmeden 45 331 tanesi, 45 NACE kodlu “Toptan ve Perakende Ticaret ve Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı” bölümünde faaliyet göstermektedir. Bu 45 331 işletmeden 41 861 tanesinde çalışan sayısı bir ile dokuz arasında değişmektedir. Türkiye genelindeki tüm sektördeki sigortalı çalışan sayısına bakıldığında 14 040 015 çalışandan 189 780’inin aynı NACE kodunda faaliyet gösteren işyerlerinde çalıştığı, bunlardan 97 644’ünün bir ile dokuz arasında işçi çalıştıran işletmelerde çalıştığı görülmektedir [7].

Özellikle gelişen toplumlarda gürültünün neden olduğu etkilerin meslek hastalıkları ve tazminat ödenmesi gereken hastalıklar arasında sayılmaya başlandığında gürültüyle ilgili kayıt sistemlerinde önemli gelişmeler olmuştur. Perçinleme, çekiçleme gibi uygulamaların iş sağlığında yarattığı etkiler, bu gibi işyerlerinde kişilerin odyometrik olarak değerlendirilmesi ve izlenmesi gerekliliğini ortaya çıkartmıştır [8]. Ayrıca, 2003-2005 yılları arasında en fazla ölümlü kazanın meydana geldiği 10 çalışma prosesi arasında, bakım, onarım ve ayarlama, 4. sırada yer almaktaydı [9].

Sosyal Güvenlik Kurumu iş kazası ve meslek hastalıkları istatistikleri 2014 verilerine göre Türkiye genelinde 2014 yılında meydana gelen 221 366 iş kazasından 1 217’si “Motorlu Kara Taşıtlarının Karoser ve Kaporta Onarımı vb. Faaliyetler (kapı, kilit, cam, boyama, çarpma onarımı vb.)” başlığının yer aldığı “Toptan ve Perakende Ticaret ve Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı” alanında meydana gelmiştir. 1 626 ölümlü iş

kazasından 10 tanesi bu meslek kolunda gerçekleşmiştir. Ayrıca, ses, titreşim ve basınç etkileri ile 144 çalışan iş kazası geçirmiş, iki çalışan hayatını kaybetmiştir.

Aynı yılın meslek hastalığı istatistiklerine bakıldığında, meslek hastalığına tutulan sigortalı 494 çalışandan beş tanesinin “Toptan ve Perakende Ticaret ve Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı” alanında çalıştığı görülmüştür. Hastalık çeşitleri yönünden inceleme yapıldığında 24 kişinin “İç kulakta gürültünün etkileri” nedeniyle meslek hastalığına tutulduğu görülmüştür.

İşyerindeki çalışan sayısına göre meydana gelen iş kazası ve meslek hastalığı istatistikleri Tablo 2.1’de verilmiştir [10].

Tablo 2.1. İşyerindeki çalışan sayısına göre iş kazası ve meslek hastalığı sayıları

Çalışan sayısına göre işyerleri	İş kazası geçiren sigortalı sayıları	Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı
Kendi hesabına çalışan	0	0
1-3 Çalışan	5 513	9
4-9 Çalışan	12 226	11
Diğer İşletmeler	203 627	474
TOPLAM	221 366	494

2.1.3. Kaporta Onarımı Süreci

Herhangi bir dış etkinin araçlarda meydana getirdiği şekil değişikliği veya deformasyon gibi zarara araç hasarı denir. Araçlar genellikle çarpışma, üzerine bir cisim düşmesi veya doğa olayları gibi nedenlerden dolayı hasarlı duruma gelirler. Araçlarda oluşan hasarlar hafif hasar, orta hafif hasar ve ağır hasar olmak üzere üçe ayrılır.

Ağır hasar: Genellikle yüksek hızlarda meydana gelir. Aracın gövde ve şasisi zarar görür. Gövdenin ve şasi kollarının bilgisayar destekli kalıp sistemlerinde onarılması gerekir.

Orta hafif hasar: Orta hızlarda meydana gelir. Parça ve gövdede meydana gelen hasarlar yere gömülü düzeltme sistemleri ile onarılır.

Hafif hasar: Genellikle şehir içinde ve düşük hızlarda meydana gelir. Hasar gören gövde parçaları araç üzerinde veya sökülerek onarılır [11].

Hasarlı araçların onarımı, gövde (kaporta), elektromekanik, boya ve iş makineleri olmak üzere dört bölüme ayrılır. Gövde (kaporta), motorlu kara taşıtlarının gövde bölümlerinin onarımını yapan bölümdür. Elektromekanik, motorlu kara taşıtları üzerinde mekanik, elektrik ve elektronik aksamaların bakım ve onarımını yapan bölümdür. Boya, gövde yüzeyleri üzerinde boya ve boya sonrası işlemlerini yapan ve son olarak iş makineleri, iş makinelerinin bakım ve onarımını yapan bölümdür [12].

Kaportacıya gelen bir aracın sırasıyla geçtiği basamaklar dikkate alındığında genel olarak Şekil 2.1'deki gibi bir iş akış şemasıyla karşılaşmaktayız.



Şekil 2.1. Kaportacılık iş akış şeması

Kaporta işyerlerinde araçların parça onarımı yapılmaktadır. Parça onarım metotları dört gruba ayrılır:

- Çekiç ve dayama ile düzeltme

Parçanın arkasına dayama takozu konularak çekiç darbeleri ile parçada düzeltme yapılır (Resim 2.1). Dayama takozlarının ve çekiçlerin bir kısmı Resim 2.2'deki gibidir.

Arkası açık ulaşılabilen parçaların onarımı çekiç ve dayama ile yapılır. Arkasına ulaşılabilen parçalarda, hasarın şekline göre çektirme yöntemleri kullanılarak düzeltme işlemi yapılır. Araç üzerinde arkası açık ulaşılabilen yerler şöyle sıralanabilir:

- ✓ Ön çamurluk
- ✓ Arka çamurluk
- ✓ Arka alt parça
- ✓ Tavan orta kısım
- ✓ Motor kaputunun boş kısmı
- ✓ Bagaj kapağının boş kısmı vb.



Resim 2.1. Çekiç ve dayama ile düzeltme



Resim 2.2. Dayama takozları ve çekiciler

- Çektirme metotları ile düzeltme

a) Vakumlu pnömatik cihazlarla çekirme

Vakumlu çekirme, araç yüzeylerinde oluşan ve arka tarafı kapalı, dayama ve çekicin ulaşamadığı çökük, ezik gibi hasarları parça yüzeyindeki boyayı bozmadan düzeltmek amacıyla kullanılan sabitlenmiş havanın oluşturduğu vakum yardımıyla çalışan bir parça onarım cihazıyla yapılan onarım şeklidir (Resim 2.3). Genellikle otobüs, minibüs ya da otomobil tavanı gibi geniş yüzeylere sahip araçlarda oluşan geniş darbelerin düzeltilmesinde veya parça üzerinde boyaya zarar vermemiş küçük parça onarımlarında kullanılır.



Resim 2.3. Vakumlu pnömatik çekirme cihazı ile parça onarımı [11]

b) Spot hızlı çekirme cihazları ile çekirme

Araç yüzeyindeki oluşan çökükler ve ezikler elektrik direnç kaynağı yardımıyla hızlı ve pratik olarak çekirilerek düzeltme yapılır (Resim 2.4). Hızlı çekirme yöntemi, parçayı araç üzerinde sökmeden çekirme yapılabilme imkânı sağlayan ve cihazların portatif olmasından dolayı oldukça pratik ve hızlı bir yöntemdir. Bu yöntem ile arkası kapalı, çekiç dayamanın giremediği, kenetli, kıvrımlı ve kalın parçaların onarımı da rahatlıkla yapılır.



Resim 2.4. Spot hızlı çekirme cihazı ile kaporta düzeltme

c) Perçin kaynatarak çekirme

Araçtaki yüzeysel bozukluklarda direnç kaynağı yardımıyla perçin kaynatarak çekirme yöntemiyle düzeltme işlemi yapılır (Resim 2.5). Elektrik enerjisi yardımıyla otomobil parçasının ezik yerlerine kaynatılan perçinler, özel bir çekme aparatı yardımıyla çektilirerek hasarlı bölgenin düzeltilmesi sağlanır.



Resim 2.5. Perçin kaynatarak düzeltme [11]

- Karbon yedirme veya şişik alarak düzeltme

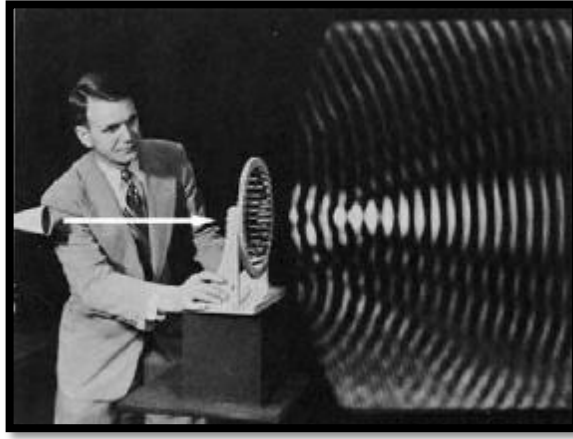
Büzdürme işlemi, sac üzerindeki bir noktanın ısıtılması ve hızlıca soğutularak gerilmiş parçanın toplanması işlemidir. Bu yüzden sacı büzdürme işlemine parça toplama da denilmektedir. Toplama işlemi yapılarak parça üzerinde oluşan gerilme ortadan kaldırılmış olunur.

- Parça değiştirme

Hasarlı gövde parçalarının onarılmasının uygun olmadığı veya onarımdan sonra parçadan yüksek kalite elde etmenin mümkün olmadığı durumlarda, hasarlı parça yenisi ile değiştirilir. Yırtılmış, aşırı uzamış, kenetli-kıvrımlı bölgelerdeki hasarların onarımı parça değişimi ile yapılabilmektedir [11].

2.2. GÜRÜLTÜ

“Ses, nesnelerin titreşiminden meydana gelen ve uygun bir ortam içerisinde bir yerden başka bir yere, sıkışma ve genleşmeler şeklinde ilerleyen bir basınç dalgasıdır.” Ses dalgaları, mekanik dalgalardır. Bu yüzden, maddesel bir ortama ihtiyaç duyarlar. Resim 2.6’da ses dalgasının görüntüsüne örnek gösterilmiştir.

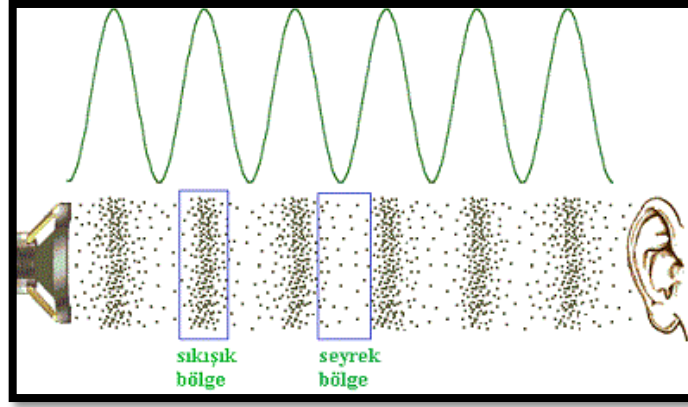


Resim 2.6. 1960 yılında kornadan çıkan ses dalgalarının görüntülenmesi [13]

Ses, başka bir ifadeyle, titreşim yapan bir kaynağın, hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duygusunu uyandıran nesnel bir kavramdır. “Gürültü ise istenmeyen, hoşla gitmeyen, insan sağlığını ve psikolojisini olumsuz yönde etkileyen ses ya da sesler olarak tanımlanmaktadır.” Sesin gürültü niteliği taşıması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Sesin yüksekliği ve rahatsızlık verme ölçüsü ise kişiden kişiye değişebileceği için gürültü, sesin aksine gürültü öznel bir kavramdır [13].

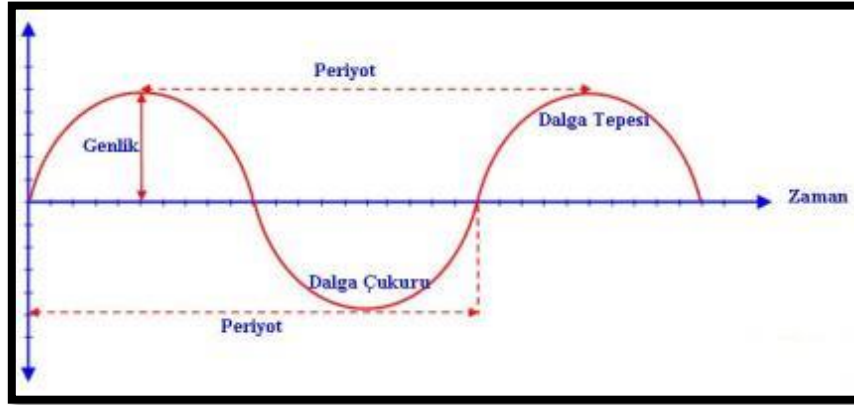
2.2.1 Ses ve Gürültünün Fiziksel Özellikleri

Sesin oluşumu ve yayılması, dış ortamdaki moleküllerin longitudinal titreşimlerinin, yani moleküllerin sırayla yoğunlaşıp seyrekleşmesi ile oluşur (Şekil 2.2). Bu hareketlerin kulak zarı üzerine olan basınç değişikliği olarak çizilmesi bir dalga serisi meydana getirir [14]. Dış ortamdaki bu hareketlere ses dalgaları denir. Kulak tarafından elektrik sinyallerine çevrilen ses dalgaları beyin tarafından ses olarak algılanır [13].



Şekil 2.2. Ses dalgasının moleküllerin yoğunlaşp seyrekleşmesine göre değişimi [13]

Periyot ve dalga boyu: Ses dalgalarının kendini yenilemesi için geçen süreye “periyot” (T) denir. Genellikle saniye (s) cinsinden ifade edilir. Dalganın bir periyotluk süre içinde aldığı yola “dalga boyu” (λ) denir. Dalga boyu uzunluk birimleriyle ifade edilir [14]. Dalga tepeleri basıncın en yüksek olduğu, dalga çukurları ise basıncın en düşük olduğu noktaları gösterir [13]. Şekil 2.3’te periyot, genlik, dalga tepesi ve dalga çukuru, basit harmonik ses dalgasının zamanla değişimi üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Basit harmonik ses dalgasının zamanla değişimi

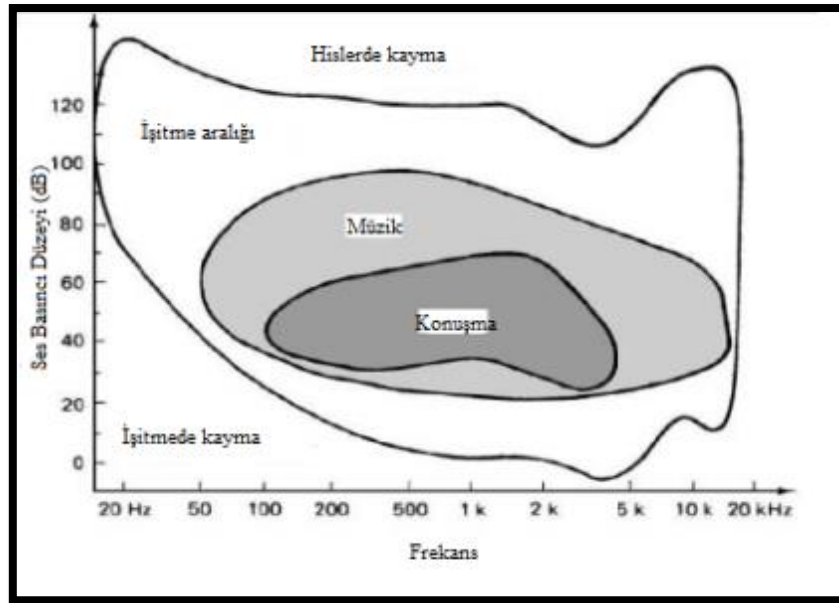
Frekans: Basıncı dalgalanmalarının kendini yenileme hızına “frekans” (f) denir. Başka bir ifadeyle basıncı dalgalanmalarının bir saniyedeki devir sayısına frekans denir. Hertz (Hz, 1/s) cinsinden ifade edilir. $1/T$, frekansa eşittir.

İnsanlar için duyulabilir ses dalgalarının ortalama frekans aralığı 20 Hz ile 20 000 Hz (20 kHz) arasındadır. İnsanlar için ses üretme ortalama frekans aralığı 85 Hz ile 1 100 Hz arasındadır.

Yutulma: Sesin, bir malzeme içinden geçerken ses enerjisinin başka bir forma girmesi (çoğunlukla ısı enerjisi), sesin yutuculuğu olarak tanımlanır.

Desibel: Bir büyüklüğün referans büyüklüğe oranının logaritmasının 10 katına desibel denir. Desibel ile güç düzeyi büyüklükleri ölçülür.

Ses basıncı düzeyi: Ses basınç düzeyi, zamana, ses kaynağından uzaklığa ve sesin frekansına bağlıdır. Ses basıncı düzeyi L_p ile gösterilir. Şekil 2.4'te ses basıncı düzeyine göre işitme durumları verilmiştir.



Şekil 2.4. Ses basıncı düzeyine göre işitme durumları

Ses (gürültü) düzeyi (frekans analizi ve oktav bantları): Farklı frekanslardan oluşan karmaşık bir sesin tek bir değerle ifade edilmesine “ses düzeyi” ya da “gürültü düzeyi” denir. Frekans analizi ve oktav bandı kavramları gürültü düzeyinin belirlenmesinde kullanılan yardımcı yöntemlerdir. Gürültü kontrolünün sağlanması ve yayılmasının ya da doğmasının önlenmesi sesin frekansına göre değişir. Ayrıca, kulağın frekansa gösterdiği duyarlılık

değişmektedir. Bu yüzden, frekans analizi yapma gerekliliği doğar. Ses basıncının frekansa bağlı değişimini gösteren grafiğe frekans spektrumu denir. Ancak, bazı durumlarda frekans aralığı çok yüksek olduğu için frekans spektrumu, oktav bandı adı verilen parçalara bölünür. Örneğin, insan kulağının algılayabildiği 20 Hz ile 20 kHz frekans aralığı frekans analizi yaparak incelemek için oldukça geniştir. Ses ve gürültü analizinde standart olarak $1/n$ formülü kullanılmaktadır. Örneğin, 200 Hz ile 1 200 Hz aralığındaki bir frekans 10 parçaya bölünecekse 100 Hz'lik parçalara bölünür. Her bir parçanın ortalama (merkez) frekans değeri bulunur. Kulağın duyarlı olduğu frekanslardaki ses basınç düzeylerine ağırlık verilip, duyarlılığın azaldığı frekanslardaki ses basınç düzeylerinin ağırlığı azaltılarak toplam ses basınç düzeyi bulunmaktadır. Bulunan bu değer ise kulağın sesi hangi yükseklikte algıladığını gösteren bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Bu amaç için Şekil 2.5'de gösterilen çevrim eğrilerinden yararlanılmaktadır [14].

Şekil 2.5. A, B, C ağırlıklı çevrim eğrileri

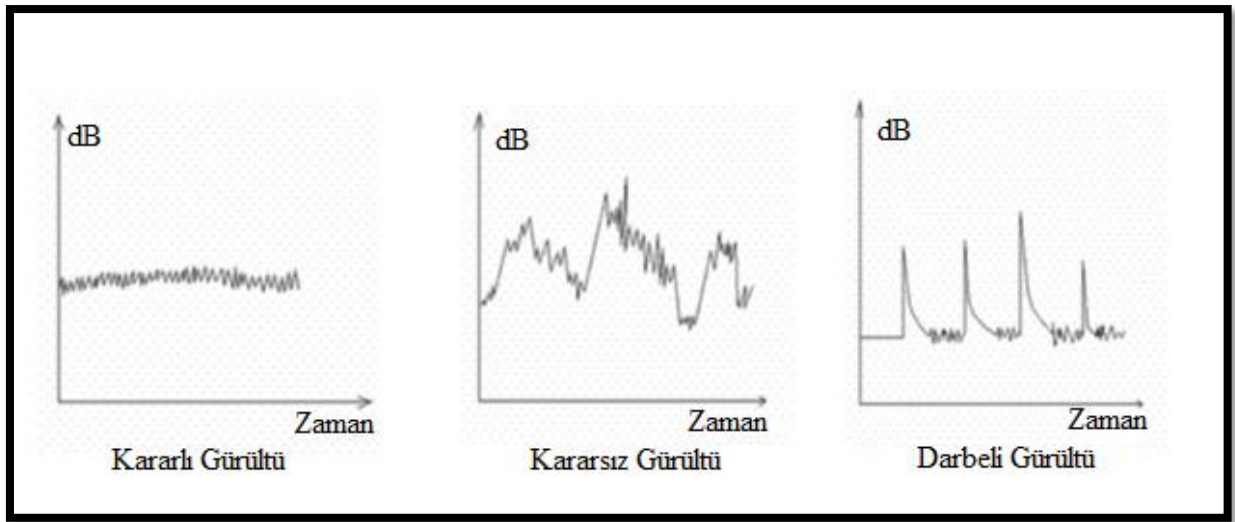
İnsan sağlığı için zararlı olduğu düşünülen gürültülerin ölçülmesinde zaman içinde kullanılan ağırlık filtrelerinin değiştiği görülmüştür. Daha önceleri 60-90 dB için B filtresi, 90-120 dB için C filtresi ve 120 dB’den yüksek düzeyler için D filtresinin kullanılmasının gerekli olduğu fikri ileri sürülmüştür. Ancak, uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda kişilerin gürültüden kaynaklanan işitme hasarlarının ve sesin yarattığı rahatsızlıklar açısından, insanların gürültüye verdiği tepkinin, A ağırlıklı ses düzeyi ile ilişkilendirilmesinin en doğru yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır.

2.2.2. Gürültü Çeşitleri

2.2.2.1. Zaman değişimine göre

Kararlı gürültü: Gürültü düzeyinde önemli bir değişiklik olmayan gürültüdür. Örneğin, sabit hızda ve güçte çalışan motor, kararlı bir gürültü meydana getirir.

Kararsız gürültü: Gürültü düzeyinde önemli değişikliklerin görüldüğü gürültüdür. Dalgalı, kesikli ve darbeli (anlık) olmak üzere üçe ayrılır. Dalgalı gürültüde gürültü düzeyinde sürekli değişim olur. Kesikli gürültüde gürültü düzeyi aniden artar ve azalır. Durup yeniden çalışan vantilatör gürültüsü kesikli gürültüye örnek olarak gösterilebilir. Darbeli gürültü, her biri 1 saniyeden az süren sürekli gürültüdür. Örnek olarak çekiç gürültüsü gösterilebilir. Şekil 2.6'da kararlı, kararsız ve darbeli gürültünün zamana bağlı değişimleri belirtilmiştir.



Şekil 2.6. Zamana bağlı gürültü tipleri

2.2.2.2. Maruziyet şekline göre

Mesleki gürültü: Üretim, bakım-onarım, madencilik, inşaat ve ulaşım gibi sektörlerde çalışan çalışanların çoğu işitme hasarına yol açan derecede gürültüye maruz kalmaktadırlar. Çalışma hayatı boyunca gürültüye maruz kalan her dört çalışandan biri 90 dBA'nın üzerinde gürültüye maruz kalmaktadır. Yapılan çalışmalar, endüstriyel çalışma ortamlarının yaklaşık %

50'sinde gürültünün 85 ile 95 dB arasında olduğunu göstermektedir. Yapılan başka bir araştırma ise 50 yaş üzerindeki maden çalışanlarının % 90'ının işitme kaybı olduğunu belirtmektedir. Günlük maruziyet düzeyi 85 dB ve üzeri olan çalışanlar kulak koruyucu kullanmalıdır. Ancak, bu kulak koruyucuların gürültü düzeyini 70 dB'in altına düşürmemesine dikkat edilmelidir [15].

Mesleki olmayan gürültü: İnsanlar hayatları boyunca silah sesi, güçlü araç ve gereçler, yüksek müzik, büyük taşıtlar vb. çeşitli nedenlerle gürültüye maruz kalırlar. Ayrıca yaşadıkları toplumlar içerisinde uçak gürültüsü, trafik gürültüsü gibi sosyalleştikleri alanlarda da gürültüye maruz kalırlar. Ancak, insanların maruz kaldığı bu gürültü şekli, işitmeyi çoğunlukla etkilemez. Daha çok gürültünün yol açtığı işitme hasarı dışında kalan; uyku bozukluğu, kardiyovasküler bozukluk ve psikolojik bozukluk gibi sağlık sorunlarıyla karşılaşılırlar [16].

2.2.3. Gürültünün Sağlık Üzerindeki Etkileri

İşitme kaybı: Gürültüye bağlı işitme kaybı, genetik ve çevresel etkilerin etkileşimiyle ortaya çıkan karmaşık bir rahatsızlıktır. Mekanik olarak, kokleadaki epitel duyu dokularındaki sarsıntıdan (travma) kaynaklanır [17]. Gürültüye bağlı işitme kaybı, Bölüm 2.3.2'de detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

Gürültünün sağlık üzerinde diğer etkileri: Gürültü, işitme kaybının yanı sıra; kaygı, depresyon gibi psikolojik rahatsızlıklara; stres etkisi yaratmasından doğan kalp atışında artış gibi fiziksel rahatsızlıklara [18]; iş veriminde düşüslere; uyku düzensizlikleri ve kardiyovasküler olumsuzluklara neden olmaktadır. Ayrıca, üreme sistemi üzerine olumsuz etkileri olduğunu iddia eden çalışmalar olmasına rağmen bu konuda yeterli kaynak mevcut değildir [16].

2.2.4. Standartlar ve Yasal Düzenlemeler

Dünya üzerinde farklı kurumlara göre günlük kişisel gürültü maruziyet değerleri çeşitlilik gösterebilmektedir. Günlük maruziyet süresine göre belirlenen ACGIH, NIOSH ve OSHA için günlük kişisel gürültü maruziyet değerleri Tablo 2.2'de sunulmuştur [19].

Tablo 2.2. ACGIH, NIOSH ve OSHA’ya göre gürültü maruziyet düzeyleri

Maruziyet süresi (saat/gün)	Gürültü düzeyi (dB(A))		
	ACGIH	NIOSH	OSHA
16	82	82	85
8	85	85	90
4	88	88	95
2	91	91	100
1	94	94	105
1/2	97	97	110
1/4	100	100	115*
1/8	103	103	-
	***		**
*Devamlı veya kesikli gürültü düzeyi 115 dB(A)’yı aşamaz			
**Darbeli gürültü, tepe gürültü maruziyeti olan 140 dB’i aşamaz			
***Devamlı, kesikli veya darbeli gürültü C ağırlıklı gürültü maruziyet düzeyi olan 140 dB’i aşamaz			

Ülkemizde, limit gürültü maruziyet düzeyleri Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik kapsamında belirlenmiştir. Yönetmeliğe göre işverenler gürültü düzeyini risk değerlendirmelerinde ele alır ve risk değerlendirmesi sonuçlarına göre kişisel maruziyeti gösteren gürültü ölçümlerini uygun şekilde yaptırır. Çalışanın maruziyeti hiçbir durumda belirlenen maruziyet sınır değerlerini aşamaz. Yönetmelikte belirtilen kontrol tedbirlerinin hepsinin alınmasına rağmen maruziyet sınır değerinin aşıldığı durumlarda, işveren gerekli tedbirleri derhal almalı ya da maruziyet sınır değerlerinin aşılmasının nedenlerini belirleyip, bunun tekrarını önlemek amacıyla, koruma ve önlemeye yönelik tedbirlerini gözden geçirerek yeniden düzenlemelidir. Yönetmeliğe göre sekiz saatlik zaman dilimine göre hesaplanan maruziyet değerlerine göre belirlenen eylem ve sınır değerleri aşağıda belirtildiği gibidir.

- 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].

Yönetmeliğe göre maruziyet sınır değeri hesaplanırken kullanılan kişisel kulak koruyucu donanımlar dikkate alınırken, maruziyet eylem değeri hesaplanırken kişisel kulak koruyucu donanımlar dikkate alınmaz.

Günlük gürültü maruziyetinin günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin tespit edildiği işyerlerinde maruziyet eylem ve sınır değerleri belirlenirken günlük gürültü maruziyeti düzeyi yerine haftalık gürültü maruziyeti düzeyi kullanılabilir. Bu durumlarda, haftalık gürültü maruziyet düzeyi 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz ve bu işlerle ilgili risklerin en aza indirilmesi için uygun tedbirler alınır [20].

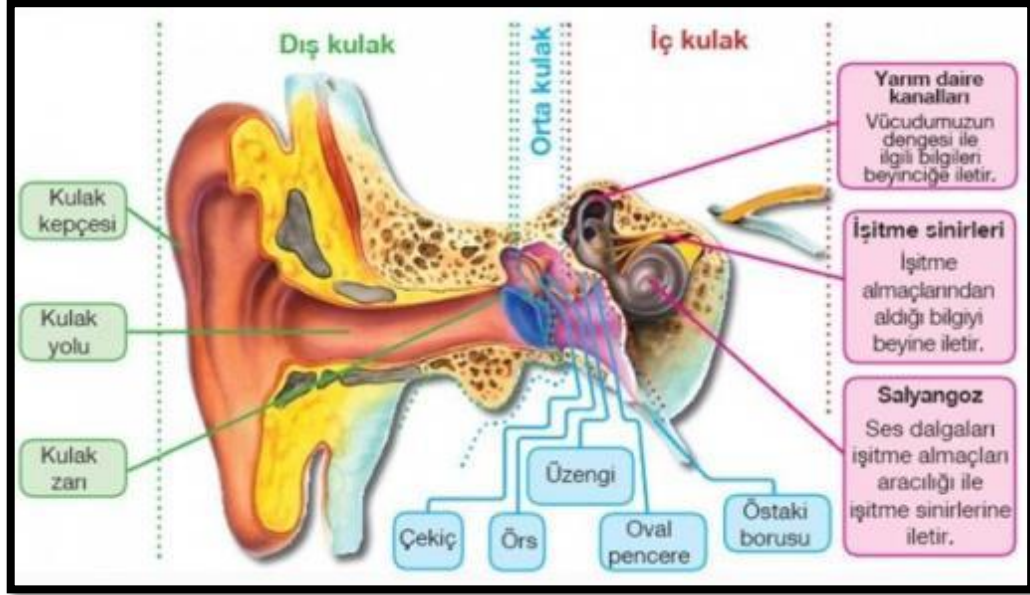
2.3. İŞİTME KAYBI

2.3.1. İşitme Nasıl Gerçekleşir?

İşitme eylemi kulak aracılığıyla gerçekleştirilir. İşitme organımız olan kulak, üç kısımdan oluşur (Şekil 2.7). İşitme eylemi sırasıyla sesin dış kulak, orta kulak ve iç kulaktan geçerek ses sinyallerinin beyne iletilmesiyle gerçekleşir. Kulak kepçesine gelen ses, beyne iletilene kadar sırasıyla şu basamaklardan geçer:

- **Kulak kepçesi**, sesi toplayarak kulak kanalına iletir.
- **Kulak kanalı**, sesi kulağın iç kısımlarına doğru yönlendirir. Kulak kanalından geçen ses, kulak zarını hareket ettirir.
- **Kulak zarı**, ses ile titreşir ve sesi titreşime dönüştürür.
- **Örs, üzengi ve çekiç kemikleri**, bu titreşimleri kokleaya iletir.
- **Koklea (salyangoz)**, sıvı ile doludur ve hassas tüy hücrelerini içerir. Kokleanın içindeki sıvı ses titreşimleri nedeniyle hareketlenir. Sıvıdaki bu hareket, tüy hücrelerinin eğilmesine neden olur. Bu şekilde, işitme sinirinin algılayacağı türden sinyaller yaratılmış olur.

- **İşitme siniri**, sinyalleri beyne gönderir ve sinyaller burada ses olarak yorumlanır [21].



Şekil 2.7. Kulağın bölümleri

2.3.2. İşitme Kaybı Çeşitleri

2.3.2.1. Zarar verme süresine göre

Geçici işitme kaybı: Geçici işitme eğrisi kayması veya yorulması olarak ifade edilir. İşitme sistemi kısmen veya tamamen eski özelliğine dönebilir.

Kalıcı işitme kaybı: Etkilenimin çok fazla ve işitme sisteminin eski özelliğine dönemediği durumlarda meydana gelen işitme kaybı çeşididir. Bu tür işitme kaybı şu durumlarda meydana gelebilir:

- ✓ Yüksek şiddetteki gürültü uzun süre devam ediyorsa,
- ✓ Çok yüksek şiddetteki gürültüye kısa süreli veya anlık maruz kalındıysa.

2.3.2.2. Maruziyet şekline göre

Gürültüye bağlı işitme kaybı

Yüksek şiddetteki ses, iç kulaktaki işitme sinirlerine zarar verir. Sesin şiddeti ne kadar fazlaysa zarar verme ihtimali o kadar artar. Kulağa verdiği zarar sesin şiddeti kadar maruz kalma süresi ile de ilgilidir. Az bir gürültüye uzun süre maruz kalmakla, yüksek bir gürültüye kısa bir süre maruz kalmak aynı derecede işitme kaybına neden olabilir. Gürültü öncelikle yüksek frekanslardaki seslerin (ince seslerin) işitilmesini azaltır. Gürültüye maruz kalma süresi uzarsa daha alçak frekanslardaki seslerin işitilmesi de etkilenir. Gürültüye sadece kısa süreli maruz kalınması geçici ve az işitme kaybı yapabilir.

Kulakların yüksek düzeyde gürültüye maruz kalması sonucunda işitme hücreleri, yapılarında bozukluklar meydana gelecek şekilde zarar görürler. 87–100 dB sınırını aşan gürültü düzeylerinde iç kulakta, kokleada bulunan hassas tüy hücreleri yorgunluk ve kırılmalardan dolayı zarar görürler. Bunun sonucunda, büyük biyokimyasal ve fizyolojik değişiklikler oluşur, ancak; bu değişiklikler bazı seviyelerde tersinirdirler.

80 dB’i aşan uzun süreli gürültü maruziyeti ve 120 dB’i aşan çok yüksek seviyelerdeki anlık gürültü maruziyeti kalıcı değişikliklere sebep olur.

Gürültünün işitme üzerinde meydana getirdiği etkiler:

- a) **Kulak çınlaması:** Gürültüler ve tonları çınlama şeklinde duyulur. Hatta ortamda hiç gürültü yoksa bile çınlamalar kulağa iletilebilir ve çınlama duyulur.
- b) **Geçici eşik kayması:** Hassas tüy hücrelerinin aşırı uyarılması sonucu geçici eşik kayması meydana gelir. Aşırı uyarılma sonucunda, işitme eşiği yükselir. Gürültü maruziyeti sona erdiğinde eşik kayması yavaşça kaybolur. Örneğin, eşik kayması 80 dB’i aşan gürültülerde yükselmeye başlar ve bu durumun düzelmesi, onlarca dakika ve hatta saatler alabilir. İşitme eşiğindeki yükselme, duyma hassasiyetinde kayıp hissi uyandırır ve bu durum, işitme sistemindeki gürültüye bağlı oluşmaya başlayan zararın ilk sinyalidir.

- c) **Kalıcı eşik kayması:** Yüksek gürültüye uzun süreli ya da tekrarlı maruziyet sonrasında, işitme eşiğindeki yükselme, kalıcı eşik kaymasına dönüşür. Tüm sağırılık, iç ve dış hassas tüy hücreciklerinin tamamen yok olması durumunda meydana gelir. Bunun yanı sıra, sinir liflerinde bozulmalar meydana gelir [22].

Gürültüye bağlı işitme kaybı ayrıca şu problemlere yol açabilir:

- Sosyal izolasyon
- Çalışma arkadaşları ve aile ile iletişim bozukluğu
- Çalışma ekipmalarını izleme kabiliyetinin azalması (uyarıcı işaretler, ekipman sesleri, vb.)
- Bozuk iletişim ve izolasyondan kaynaklanan kazalarda artış
- Endişe, sinirlilik, öz güvende eksiklik
- Üretkenlikte kayıp
- Çalışanların tazminat ve işitme tedavisi masrafları [23]

Gürültü dışındaki sebeplerden kaynaklanan işitme kaybı

Yaşın ilerlemesine bağlı olarak ve ototoksik maddeler nedeniyle işitme kayıpları meydana gelebilir [24]. Bunun yanı sıra; ototoksik kimyasallar, karbon monoksit işitme kayıplarına neden olmaktadır. Gürültü, ototoksik kimyasallar ve titreşimin hepsinin bir arada işitme kaybı riskini arttırdığıyla ilgili yeterli bilimsel kaynak bulunmamasına rağmen yapılan bazı araştırmalar sonucunda işitme kaybı olasılığının artabileceği tespit edilmiştir [22]. İşitme kaybı genetik faktörler nedeniyle de meydana gelebilmektedir. Bunun tam aksini iddia eden araştırmalar da mevcut olduğu için, daha sağlıklı bir yorum yapmak için araştırmanın genişletilmesi gerekmektedir [25]. Hem yüksek BMI değerlerine hem de düşük BMI değerlerine sahip olmak işitme kaybı riskini arttırmaktadır [26]. 120 dB'i aşan çok yüksek seviyelerdeki anlık gürültü maruziyeti kalıcı işitme bozukluklarına sebep olur [22].

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

“Otomotiv Sanayide Kaporta ve Boya Çalışanlarında İş Sağlığı Yönünden İnceleme ve Araştırma Projesi” kapsamında kaportacılar da görülen işitme kaybına uğrayan çalışan sayısının ve çalışılan ortamlarda gürültü açısından maruziyetin yüksek olduğunun gözlenmesi sonucunda, tez çalışmasının konusu belirlenmiştir. Bu tez çalışmasıyla küçük ölçekli kaporta işletmelerindeki gürültüye bağlı işitme kayıplarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, 10 tanesi Ankara Şaşmaz Oto Sanayi Sitesi’nde, üç tanesi Antalya ili Yeni Sanayi Sitesi’nde ve iki tanesi Eski Sanayi Sitesi’nde olmak üzere toplam 15 işyerinde gürültü ölçümü gerçekleştirilmiştir. Gürültü ölçümünün yanı sıra; bahsedilen işletmelerde çalışan 63 çalışanın, odyometri testi sonuçları ve anamnez formları (Ek 1) ile birlikte işyeri gürültü ve değerlendirme formlarından (Ek 2) faydalanılmıştır.

Ölçüm yapılan işyerlerinden dört tanesinde sadece kaporta işi, iki tanesinde kaporta ve mekanik işi beraber, sekiz tanesinde kaporta ve boya işi aynı yerde, bir tanesinde ise kaporta ve boya işi farklı yerlerde yapılmaktadır. Ölçüm yapılan işletmelerdeki toplam çalışan sayısı 63’tür. Bu 63 kişiden 61’i erkek ikisi kadındır. 33 kişi kaporta işinde, iki kişi hem kaporta hem boya işinde, 18 kişi boya işinde, altı kişi mekanik işinde, üç kişi ise diğer işlerde çalışmaktadır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. İşyerlerindeki çalışan sayıları

İşyeri	İşletmede yapılan iş	Kaporta	Boya	Kaporta Boya	Mekanik	Sekreter, aşçı, muhasebeci	Toplam
A	Kaporta Boya	1	1	1	-	-	3
B	Kaporta Boya	1	1	-	-	-	2
C	Kaporta Boya	3	1	-	-	-	4
D	Kaporta	5	-	-	-	-	5
E	Kaporta	3	-	-	-	1	4
F	Kaporta	1	-	-	3	-	4
G	Kaporta Boya	3	3	-		1	7
H	Kaporta	3	-	-	3	-	6
I	Kaporta	3	-	-	-	-	3
İ	Kaporta	1	-	-	-	-	1
J*	Kaporta	2	-	-	-	1	3
J*	Boya	-	2	-	-	-	2
K	Kaporta Boya	2	1	-	-	-	3
L	Kaporta Boya	1	3	1	-	-	5
M	Kaporta Boya	2	3	-	-	-	5
N	Kaporta Boya	2	4	-	-	-	6
TOPLAM		33	18	2	6	3	63

*: Aynı işletmeye ait iki farklı çalışma alanı

Örnekleme metodu olarak basit tesadüfi örnekleme metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre evreni oluşturan her elemanın örneğe girme şansı eşittir. Hesaplamalarda her elemana verilecek ağırlık aynıdır [27].

Anamnez formunda kullanılan verilerin güvenilirlik seviyesi IBM SPSS İstatistik programı kullanılarak tespit edilmiştir. Bunun için program için tanımlanmış olan Alfa (α) Modeli kullanılmıştır [28].

Uygulanan Alfa Modeli, uygulama çalışmalarının homojen bir yapı içerisinde bütünlük gösterdiği esasına dayanır ve uygulanan bu model sonunda elde edilen alfa katsayısı, çalışmanın güvenilirliğini ifade eder. Elde edilen alfa katsayısına göre uygulama çalışmasının güvenilirliği aşağıdaki gibi yorumlanmaktadır:

- $0.00 < \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir (şüpheli olarak sınıflandırılır).
- $0.40 < \alpha < 0.60$ ise ölçeğin güvenilirliği azdır.
- $0.60 < \alpha < 0.80$ ise ölçek güvenilirdir.
- $0.80 < \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçek şeklinde değerlendirilir.

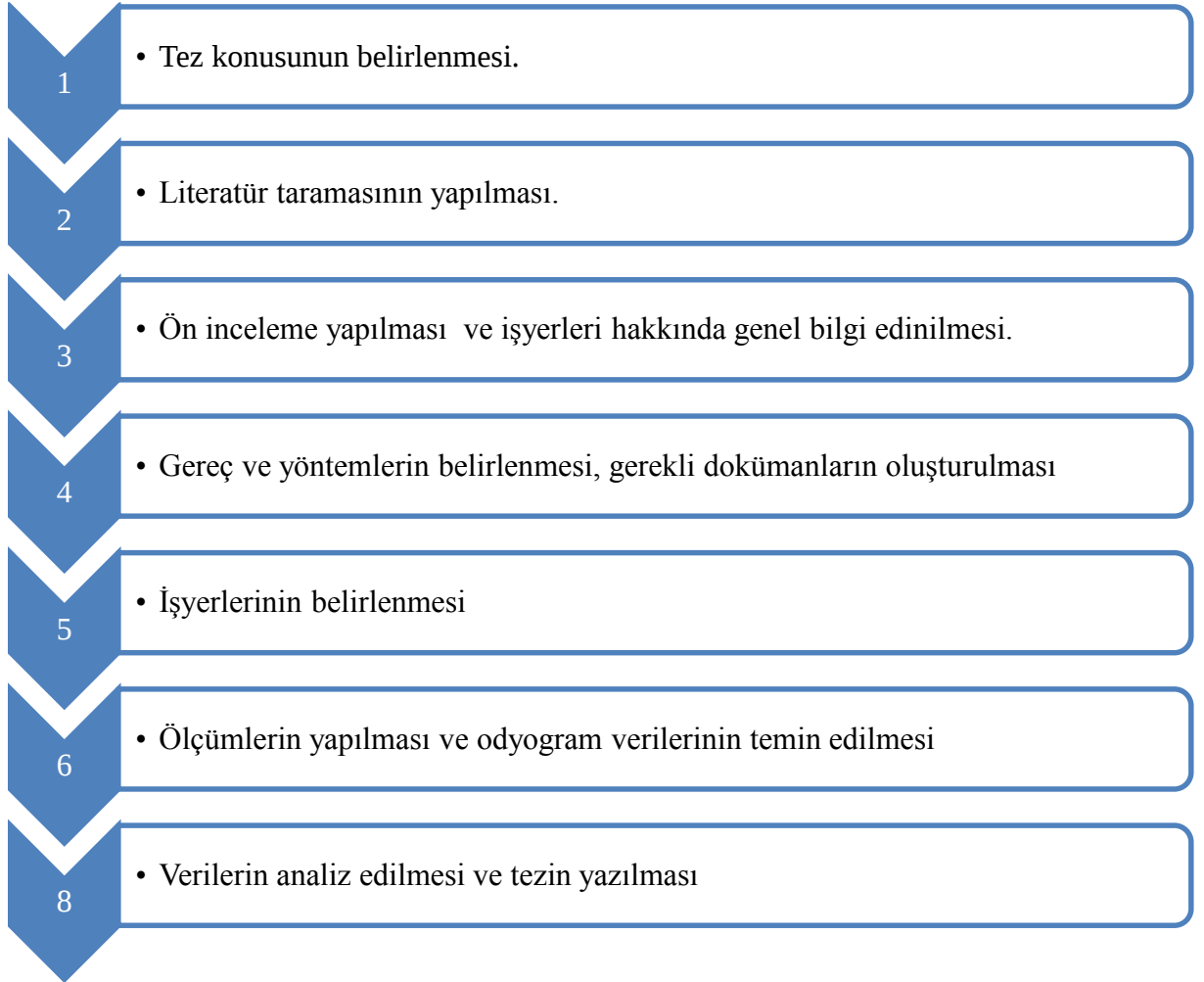
α değerinin 1'e yakın olması verilerle ilgili şüphe doğurduğu için α değerinin 0,70 ile 0,85 aralığında olması tercih edilir. Uygulanan Alfa Modeli sonucunda α değeri 0,791 olarak bulunmuştur. Böylece uygulanan ölçeğin %79 güvenilir olduğu belirlenmiştir.

3.2. ÇALIŞMA PLANI

Tez danışmanı ile birlikte tez konusunun belirlenmesinin ardından, literatür taraması yapılmıştır. Yapılacak gürültü ölçümüne karar vermek ve kullanılacak diğer metotların oluşturulması amacıyla, Şaşmaz Oto Sanayi'de sadece kaporta işi yapan ve kaporta boya işini birlikte yapan toplam üç işletmede ön inceleme yapılmıştır. Ön inceleme sonucunda gürültü ölçüm metodu olarak görev tabanlı gürültü ölçüm metodunun kullanılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda, 15 işletmede 24 noktada toplam 74 adet görev bazlı gürültü ölçümü yapılmıştır. Ayrıca, araştırma sırasında 63 çalışanın, odyogram sonuçları ve anamnez formları ile; hazırlanacak işyeri gürültü ve değerlendirme formlarından faydalanılmasına karar verilmiştir. Ankara ilinde ölçüm yapılan işyerlerindeki çalışanların işitme testleri (odyogram sonuçları), “Otomotiv Sanayide Kaporta ve Boya Çalışanlarında İş Sağlığı Yönünden İnceleme ve Araştırma Projesi” kapsamında gerçekleştirilmiştir. Antalya ilinde ölçüm yapılan işyerlerindeki çalışanların işitme testi değerlendirmesi yapılırken, işyerlerinin çalışanlarına son olarak yaptırdığı işitme testlerinden faydalanılmıştır. Anamnez formları; çalışanların, çalışma hayatı, işitme sağlığı ve işitme kayıplarını etkileyebilecek günlük davranışları hakkında bilgi toplamak amacıyla kullanılmıştır. Ankara'da çalışmada değerlendirilen çalışanların anamnez formları aynı proje kapsamında gerçekleştirilmiş, Antalya'da çalışmada değerlendirilen çalışanların anamnez formları gürültü ölçümü sırasında doldurulmuştur.

İşyeri gürültü ve değerlendirme formları, işyeri ve işyerinde gürültü farkına neden olabilecek etkenlerin araştırılması için oluşturulmuştur. Bu formlar, ölçüm sırasında işyerlerinde doldurulmuştur.

Çalışma süresince Şekil 3.1’deki adımlar izlenmiştir:



Şekil 3.1. İş akış şeması

3.3. KULLANILAN METOD VE STANDARTLAR

Tez sırasında kullanılan metotlar ve standartlar aşağıda sıralanmıştır.

- Gürültü ölçümü yapılırken; ‘‘TS EN ISO 9612-Akustik Çalışma Ortamında Maruz Kalınan Gürültünün Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi İçin Prensipler’’ standardı,

- İşitme testi yapılırken; tarama amaçlı hava yolu saf ses işitme testi (odyometri testi),
- Genel işitme kaybı değerlendirilirken; ILO, ISO ve ANSI kaynakları,
- Gürültüye bağlı işitme kaybı hesaplanırken; Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi,
- Çift kulak için işitme kayıpları yüzde olarak hesaplanırken; AMA'nın "Kalıcı İşitme Kaybının Değerlendirilmesi" için rehber kitabından faydalanılmıştır.

3.4. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMÜ

Bu tez kapsamında yapılan gürültü ölçümleri ve sonuçların değerlendirilmesi için "TS EN ISO 9612-Akustik Çalışma Ortamında Maruz Kalınan Gürültünün lçlmesi ve Değerlendirilmesi İçin Prensipler" standardı kullanılmıştır.

TS EN ISO 9612 standardına göre gürültü ölçümü, eşdeğer sürekli A ağırlıklı ses basınç seviyesi ($L_{A_{eq}}$) değerini ölçebilen Tip 1 (Resim 3.1) ve Tip 2 (Resim 3.2) sınıfında ses seviye ölçerler ile üç farklı numune alma stratejisinden en uygun olanı seçilerek gerçekleştirilir. Numune alma stratejisi belirlenirken aşağıdaki basamaklar gerçekleştirilir:

- n inceleme yapılarak çalışanların organizasyon şeması, kaar saat çalıştıkları, aynı gürültüye maruz kalıp kalmadıkları, hangi gürültülü görevlerde hangi sürelerle çalıştıkları vb. gibi durumlar tespit edilir.
- Yapılan n incelemeye göre üç numune alma stratejisinden en uygun olanı belirlenir. Görev tabanlı ölçüm stratejisinde Tip 1 dozimetresi, iş tabanlı ve tam gün ölçüm stratejisinde Tip 2 dozimetresi kullanılır. Uygun strateji belirlenirken aşağıdaki durumlar göz önünde bulundurulur. Yapılan işin özelliğine göre bazı durumlarda her üç strateji de seçilebilir.

Görev tabanlı ölçüm stratejisi: Yapılan işin iyi belirlenmiş alt görevlere bölünebildiği her bir görevin çalışma süresinin belirlenebildiği, ses seviyesinde az miktarda değişim gözlemlendiği (kararlı gürültü) ve çok sayıda işçinin benzer gürültü ortamında benzer işler yaptığı durumlarda tercih edilir. Çalışanın işi alt görevlere bölünür ve her bir görev için ayrı bir L_{Aeq} ölçülür.

İş tabanlı ölçüm stratejisi: Yapılan işlerin ve görevlerin tam olarak belirlenemediği, detaylı iş analizinin mümkün olmadığı durumlarda tercih edilir. Çalışanlar, iş unvanına, görevlerine, çalışma alanlarına veya mesleklerine göre homojen gürültü maruziyeti gruplarına ayrılırlar.

Tam gün ölçüm stratejisi: Yapılan işlerin ve çalışma sürelerinin tanımlanmasının zor olduğu, belirlenemediği, çalışanların gürültü maruziyetinin karmaşık olduğu, detaylı iş analizinin yapılamadığı durumlarda tercih edilir [29].

- “Kişisel Gürültü Maruziyeti Ölçümü Deney Talimatı”nda, “gezici çalışan, öngörülebilir düzen ve az sayıda görev” bölümünde görev tabanlı gürültü ölçümü yapılması tavsiye edilmiştir. Ayrıca, çalışanların işleri alt görevlere bölünebilmekte ve iş yoğunluğu farklılık göstermektedir. Bu yüzden, kaportacılar da görev tabanlı gürültü ölçümü yapılmasına karar verilmiştir [30].



Resim 3.1. Tip 1 ses seviye ölçer



Resim 3.2. Tip 2 ses seviye ölçer

Kaportacılarda uygulanan görev tabanlı gürültü ölçümü TS EN ISO 9612 standardına göre şu şekilde yapılmaktadır:

- Ölçüm yapılmadan önce işyeri sahibiyle konuşularak işyerinde yapılan işler, çalışanların görevleri, işyerinde yapılan gürültülü işler ve gürültü kaynakları hakkında bilgi edinilir.
- Elde edilen bilgi ışığında hangi çalışanlardan ve hangi görevlerden ölçüm alınacağı belirlenir.
- Belirlenen gürültülü görevlerden beşer dakikalık üçer ölçüm alınır. Bu üç ölçüm değeri arasında 3 dB'den fazla fark varsa ölçüm tekrarlanır.
- Ölçüm yapılırken Tip 1 dozimetresi, çalışanın en çok gürültüye maruz kalan kulak tarafından dış kulak kanalının girişinden 0,1 ve 0,4 m mesafe arasında bir mesafede tutulur. Mikrofon, çalışanın görüşüne paralel eksende yerleştirilir. Bu konumlar korunarak çalışanın hareketleri boyunca çalışan takip edilir. Ölçüm esnasında çalışanın çalışması engellenmeden çalışanın arkasında durularak ölçüm yapılır (Resim 3.3).
- Ölçüm alınan görevlerde, çalışanların bu görevi günde ya da haftada ortalama kaç saat yaptığı bilgileri alınır.

- Alınan bilgiler ve yapılan ölçümler sonucunda, görev tabanlı gürültü maruziyeti hesaplama programına, çalışanın görevi, bu göreve günlük maruziyet süresi ve bu görev için ölçülen A ağırlıklı gürültü sonuçları (dB(A)) eklenir. Çalışanın bütün görev bilgileri bu şekilde, eşitlik 3.1'deki denklemi hesaplamaya sağlayan programa girilerek çalışanın 8 saatlik maruziyet değeri ($L_{EX,8h}$) hesaplanır.
- Her görev için ölçülen 3 ölçüm değerinin C ağırlıklı (dB(C)) olanlarına bakılarak en yüksek değer belirlenir. Böylece, anlık olarak çalışanın maruz kaldığı tepe gürültü maruziyet değeri (P_{tepe}) bulunur.

$$L_{EX,8h} = 10 \lg\left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,m}}\right) dB \quad (3.1)$$

$L_{p,A,eqT,m}$ m görevi için A-ağırlıklı eşdeğer sürekli ses basınç seviyesi

$\bar{T}_m$ m görevinin aritmetik ortalama süresi

T_0 referans süresi, $T_0 = 8h$



Resim 3.3. Görev tabanlı gürültü ölçümü

3.5. ODYOMETRİ TESTİ

İşitme testi olarak, tarama amaçlı hava yolu saf ses işitme testi (odyometri) kullanılmıştır. Tarama amaçlı hava yolu saf ses işitme testleri, uygun termal konfor şartlarına sahip, dış seslerden arındırılmış sessiz kabinlerde görevli hekim gözetiminde odyometristler tarafından gerçekleştirilir. Tarama testi şu şekilde yapılır:

- İşitme testi yapılacak çalışana görevli hekim tarafından dış kulak yolu ve kulak zarı muayeneleri yapılır.
- Muayenede işitme testi yapılması uygun görülen çalışan sessiz kabine oturtulur.
- Test öncesinde görevli odyometrist işitme testinin nasıl yapılacağı hakkında çalışanı bilgilendirir.
- Bilgilendirmeden sonra, sinyal butonunu çalışanın eline tutturulur ve test uygulaması esnasında her ses duyduğunda sinyal butonuna basması istenir.
- Ardından cilde tam temas etmesine özen gösterilerek kulak kepçesini tamamen içine alacak şekilde manşonlu kulaklık takılır.
- Sessiz kabinin kapısı kapatıldıktan sonra odyometrist cihazın başına geçer (Resim 3.4). Test boyunca odyometrist ve işyeri çalışanı birbirlerini camlı bölmeden görebilir. Ancak, çalışanın odyometristin el hareketlerini görmesi engellenmelidir.
- İşitme testi cihazı (odyometre) ile havayolu saf ses işitme testi değişik frekans ve tonlarda sinyal sesleri verilerek uygulanır.
- Çalışanın işitme testine uyum sağlayamadığı durumlarda işitme testi tekrarlanır.
- Elde edilen veriler odyometrist tarafından sonuç grafiğine (odyograma) kaydedilerek test sonlandırılır. Ek 3'te örnek bir odyogram gösterilmiştir.



Resim 3.4. Odyometri testi

Odyogramın değerlendirilmesi (genel işitme kaybı):

Genel işitme kaybı değerlendirmesi ILO, ISO ve ANSI kaynakları dikkate alınarak İSGÜM tarafından hazırlanan değerlendirme metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu değerlendirmeye göre 500, 1000 ve 2000 Hz değerlerindeki sonuçların ortalaması alınır. Her bir kulak için elde edilen bu değerle birlikte 3000, 4000, 6000 ve 8000 Hz frekanslarında tespit edilen değerler bir tablo haline getirilir. Toplam 10 parametrede karşılaştırma yapılır. Karşılaştırma yapılırken 25 dB ve üzerinde olan değerlerde işitme kaybı olduğu söylenir. ILO, ISO ve ANSI kaynakları dikkate alınarak belirlenen işitme kaybı dereceleri Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2. ILO, ISO ve ANSI kaynaklarına göre işitme kaybı derecesi tablosu

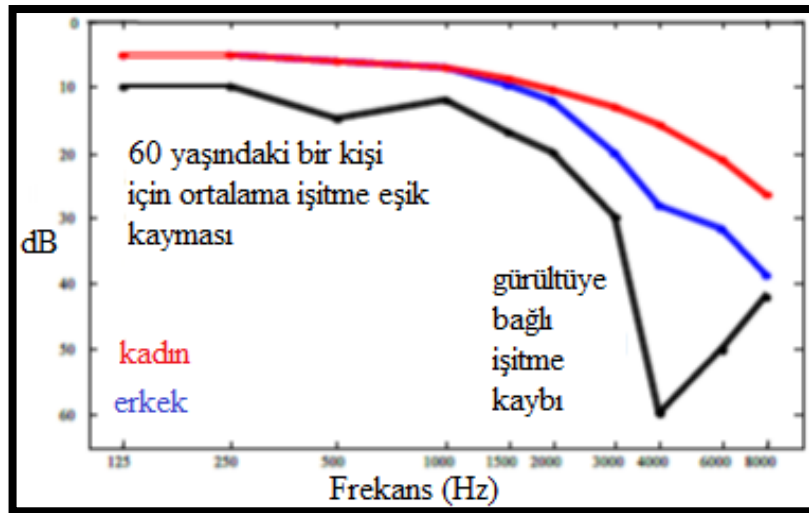
İşitme Eşik Düzeyi	İşitme Kaybı Derecesi
0 - 24 dB	Normal
25 - 39 dB	Çok hafif
40 - 54 dB	Hafif
55 - 69 dB	Orta
70 - 89 dB	İleri
90 - 110 dB+	Çok ileri

Çift kulak için genel işitme kaybının hesaplanması:

Çalışanlarda meydana gelen çift kulak için işitme kayıpları çalışanların her biri için ayrı ayrı yüzde olarak hesaplanır. Bu hesaplama yapılırken, AMA'nın "Kalıcı İşitme Kaybının Değerlendirilmesi" için rehber kitabı temel alınarak hazırlanan hesap programları kullanılmaktadır [31]. Hesaplama yapılırken çalışanların odyometri testlerinden faydalanılır. Sağ ve sol kulak için elde edilen verilerden 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 3000 Hz değerlerindeki odyometri sonuçları hesap programına girilerek yüzde olarak çift kulak için işitme kaybı değerlendirmesi yapılır.

Gürültüye bağlı işitme kaybı değerlendirilmesi:

Gürültüye bağlı işitme kaybı hesaplanırken Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberine göre yapılan değerlendirme metodu kullanılmıştır. Gürültüye bağlı işitme kaybı genellikle 4000 Hz ve 6000 Hz civarında "U" veya "V" şekli oluşturur. Bu şekil, genellikle 8000 Hz düzeyinde düzelir (Şekil 3.2). Ancak zamanla ve işitme kaybının artmasıyla bu ayırım kaybolabilir. Böyle durumlarda işitme kaybının gürültüye mi yaşlılığa mı yoksa ikisine birden mi bağlı olduğunu anlamak zorlaşır [32].



Şekil 3.2. Gürültüye bağlı işitme kaybının odyogram üzerinden değerlendirilmesi [22]

İnsan konuşması sesi genellikle 500–2000 Hz aralığındadır. 4000, 6000 ve 8000 Hz yüksek frekanslar olarak ifade edilir. Bu frekansları etkileyen işitme kayıpları “yüksek frekanslı işitme kayıpları olarak adlandırılır. Gürültüye bağlı işitme kaybı bunun bir örneğidir. 2000 Hz’in altındaki frekanslarda genellikle hasar yoktur.

İşitme düzeyi sınıflandırılırken her bir kulak için 1000, 2000, 3000, 4000 ve 6000 Hz frekanslarından elde edilen veriler kullanılır. Bu frekanslardaki sonuçlar toplanır. Hesaplanan bu değer bize gürültüye bağlı işitme kaybını gösterir. Toplam değer, Tablo 3.3’te belirtilen risk sınıflamasındaki düzeyin altında ise “sınıf 1” (normal) olarak değerlendirilir. Bulunan değer, eşik değere eşit veya biraz üzerindeyse “sınıf 2” (hafif işitme kaybı) olarak değerlendirilir. Bu da normal işitme düzeyine göre yaklaşık %20’lik bir işitme kaybına denk gelir. Son olarak eğer bulunan değer, eşik değeri aşıyorsa “sınıf 3” (işitme kötü) olarak adlandırılır. Bu yöntemle işitme değerlendirmesi yapılırken cinsiyet ve yaş verilerinden faydalanılır [32].

Tablo 3.3. Odyogram sonuçlarına (dB) göre uyarı ve sevk risk sınıflaması

	Erkek		Kadın	
Yaş	Uyar	Sevk et	Uyar	Sevk et
18-24	51	95	46	78
25-29	67	113	55	91
30-34	82	132	63	105
35-39	100	154	71	119
40-44	121	183	80	134
45-49	142	211	93	153
50-54	165	240	111	176
55-59	190	269	131	204
60-64	217	296	157	235
65	235	311	175	255

3.6. VERİ ANALİZİ METOTU

Elde edilen veriler değerlendirilirken IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılmıştır. Tez süresince değerlendirme yapılırken tek yönlü varyans analizi, ki kare testi ve tek örneklem T testi metodları kullanılmıştır. Test metodları uygulanırken öncelikle H_0 hipotezleri kurulur. H_0 hipotezi, değerlendirilen parametreler arasında fark yoktur olarak kurulur. Yapılan test sonucunda p değeri 0,05'den büyük ise hipotez kabul edilir ve parametreler arasında anlamlı bir fark yoktur sonucuna ulaşılır. P değeri 0,05'den küçük ise hipotez reddedilir ve parametreler arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılır.

Normal dağılım gösteren ve varyansları homojen olan, ikiden fazla farklı bağımsız grubun ortalaması karşılaştırılırken tek yönlü varyans analizi kullanılır. Aralarında farklılık olduğu tespit edilen analiz sonuçları Tukey metoduyla tekrar analiz edilir.

Bağımsız ve kategorik değişkenler karşılaştırılırken Ki-kare analizi kullanılır. Beklenen sıklık yine aynı metotla hesaplanır. Beklenen sıklık, 1'in altında veya %20'sinden fazlası beşin altında çıktığında ki-kare testi kullanılamaz, başka testler kullanılabilir. Ayrıca, bu karşılaştırma testi ile kategoriler arasındaki yüzdeler hesaplanabilir.

Herhangi bir gruba ait ortalamanın, daha önceden belirlenmiş bir değerden anlamlı dereceden farklı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek örneklem T testi kullanılır. Anlamlı bir farklılık çıktığı durumlarda, ortalama değerlerine bakılarak farklılığın anlamlı derecede büyük ya da küçük olduğu tespit edilir.

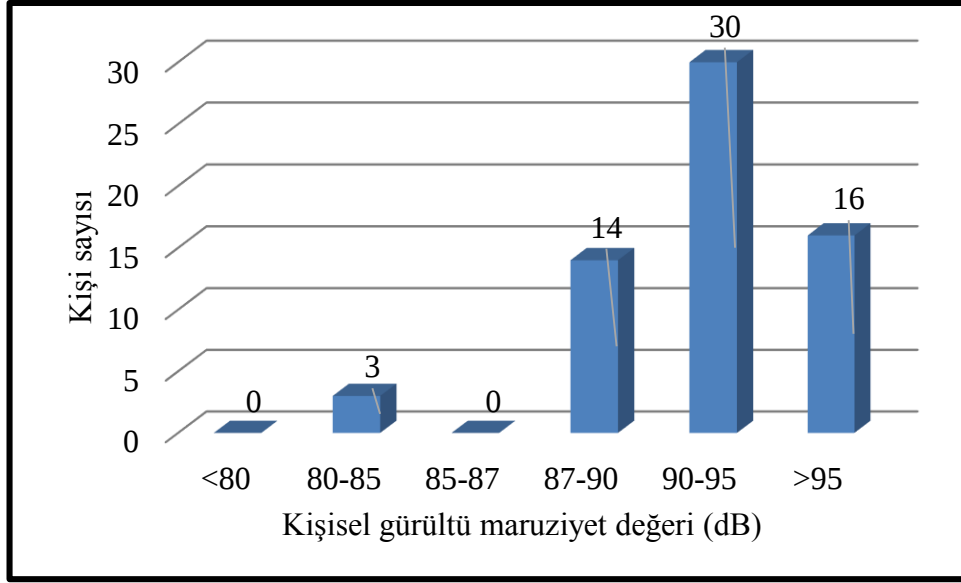
4. BULGULAR

4.1. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM VERİLERİ

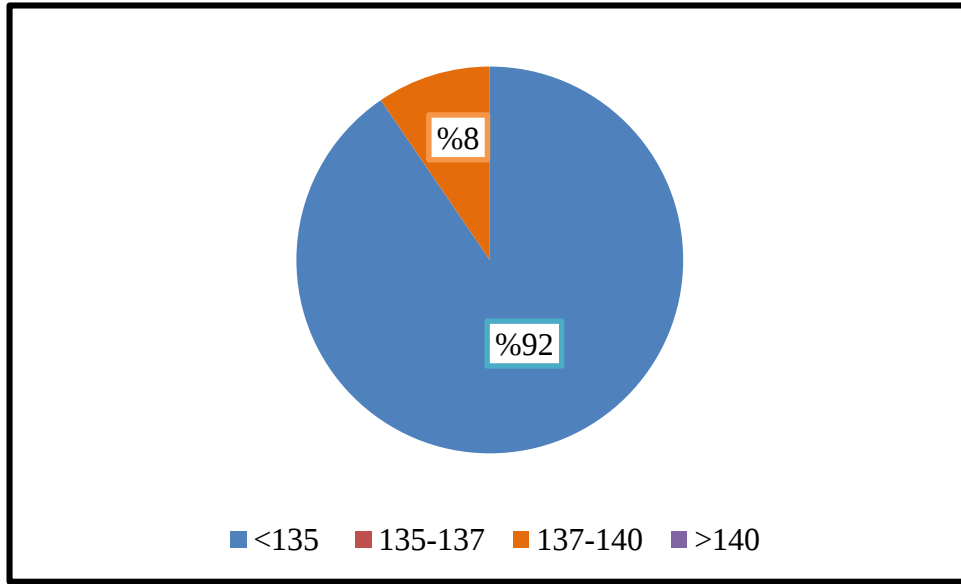
İşyerlerinde gerçekleştirilen kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri sonucunda elde edilen günlük gürültü maruziyet değeri ($L_{EX, 8\text{saat}}$ (dB(A)) ve tepe (peak) gürültü maruziyet değeri (P_{tepe} (dB(C)) verilerinin çalışan sayısı bazında dağılımı Grafik 4.1 ve Grafik 4.2’de belirtilmiştir. Ölçümler sonucunda tespit edilen günlük ve tepe maruziyet değerleri verileri ile maruziyet eylem ve sınır değerleri Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Ölçülen gürültü maruziyeti değerlerinin karşılaştırılması

	Ölçülen Gürültü Maruziyet Değerleri			Maruziyet Eylem ve Sınır Değerleri		
	En düşük	En yüksek	Ortalama	En düşük maruziyet eylem değeri	En yüksek maruziyet eylem değeri	Maruziyet sınır değeri
Günlük Gürültü Maruziyet Değerleri	84,5 dB	95,6 dB	91.9 dB	80 dB(A)	85 dB(A)	87 dB(A)
Tepe Gürültü Maruziyet Değerleri	110,4 dB	137,5 dB	129.7 dB	135 dB(C)	137 dB(C)	140 dB(C)



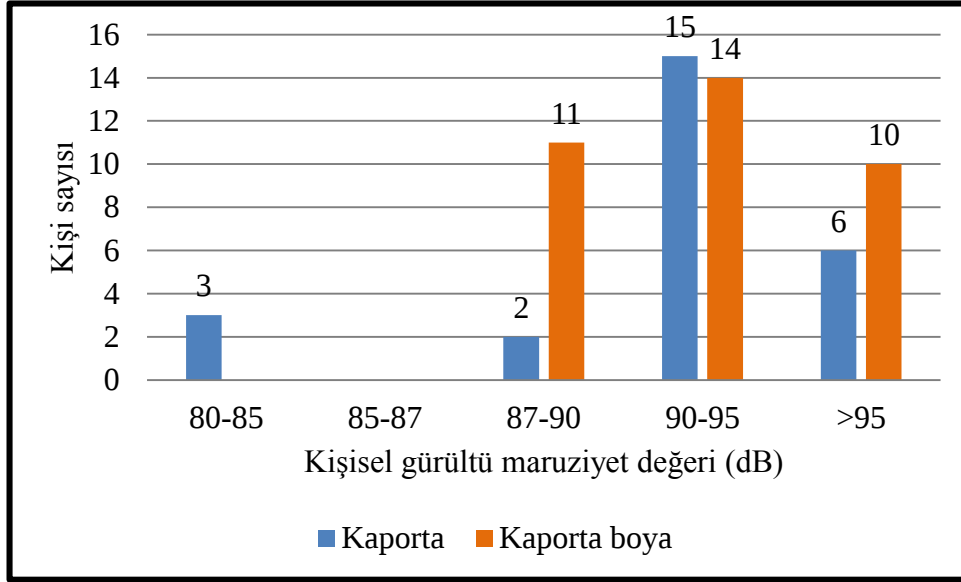
Grafik 4.1. Çalışan sayısı bazında günlük kişisel gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı



Grafik 4.2. Tepe gürültü maruziyeti değerlerine göre çalışan sayılarının dağılımı

Gerçekleştirilen kişisel gürültü maruziyeti ölçümleri sonucunda elde edilen günlük gürültü maruziyet değeri ($L_{EX, 8\text{saat}}$ (dB(A)) ve tepe (peak) gürültü maruziyet değeri (P_{tepe} (dB(C)) verilerinin işyerinde yapılan iş bazında dağılımı Grafik 4.3 ve Grafik 4.4’de sunulmuştur. İstatistiksel anlamlılık testlerine göre, kaporta ve boya işinin birlikte yapıldığı yerler ile sadece kaporta işinin yapıldığı yerler arasında günlük gürültü maruziyeti açısından

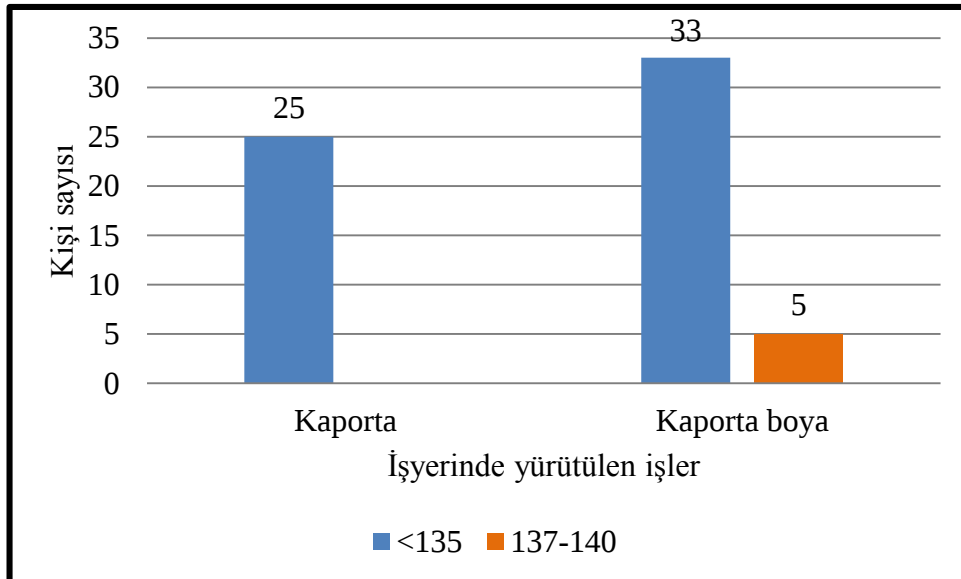
istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı; ancak, tepe gürültü maruziyeti açısından anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.



*Bağımsız örneklem T testi

**«p» = 0,790

Grafik 4.3. İşyerinde yürütülen işlere göre günlük kişisel gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı

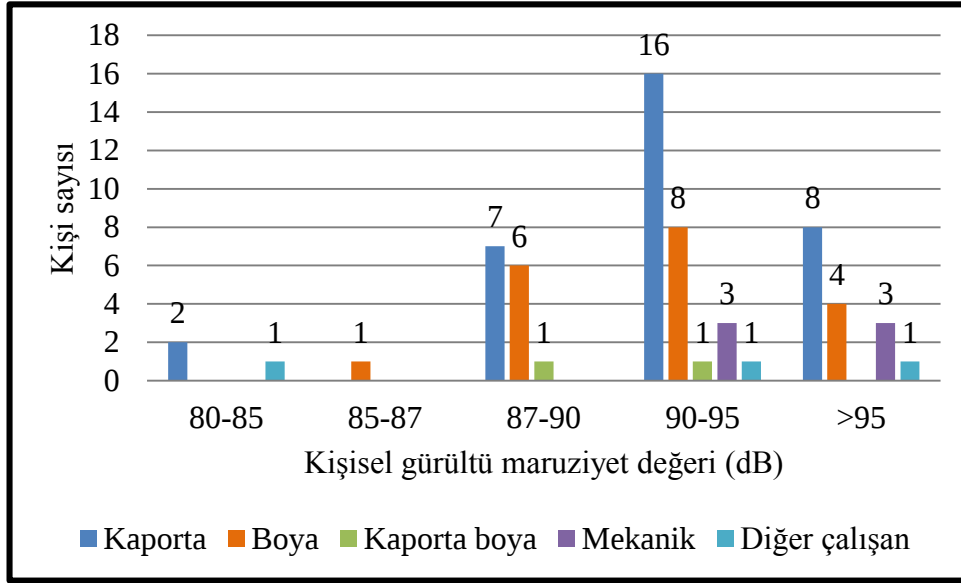


*Bağımsız örneklem T testi

**«p» = 0,026

Grafik 4.4. İşyerinde yürütülen işlere göre tepe gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı

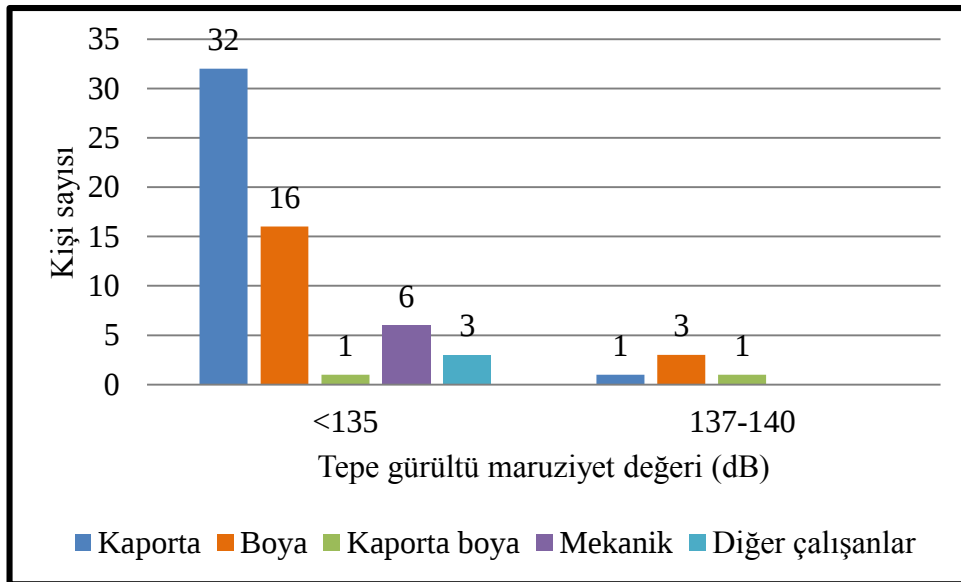
Tespit edilen gürültü maruziyet değerlerinin çalışanların görevlerine göre dağılımı Grafik 4.5 ve Grafik 4.6’da sunulmuştur.



*Tek yönlü varyans analizi

**«p» = 0,863

Grafik 4.5. Görevlere göre günlük kişisel gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı



*Tek yönlü varyans analizi

**«p» = 0,080

Grafik 4.6. Görevlere göre tepe gürültü maruziyeti değerlerinin dağılımı

İstatistiksel anlamlılık testleri sonuçlarına göre, çalışanların görevleri ile maruz kaldıkları günlük gürültü maruziyet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Aynı zamanda, çalışanların görevleri ile maruz kaldıkları tepe gürültü maruziyet değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

4.2. ODYOMETRİ TESTİ VERİLERİ

Bu bölümde, araştırmaya katılan 63 çalışanın her birinde meydana gelen çift kulak için ayrı ayrı işitme kayıpları dereceleri, yüzde cinsinden iki kulak için toplam işitme kaybı dereceleri ve gürültüye bağlı işitme kaybı dereceleri belirlenmiştir.

4.2.1. Genel İşitme Kaybı

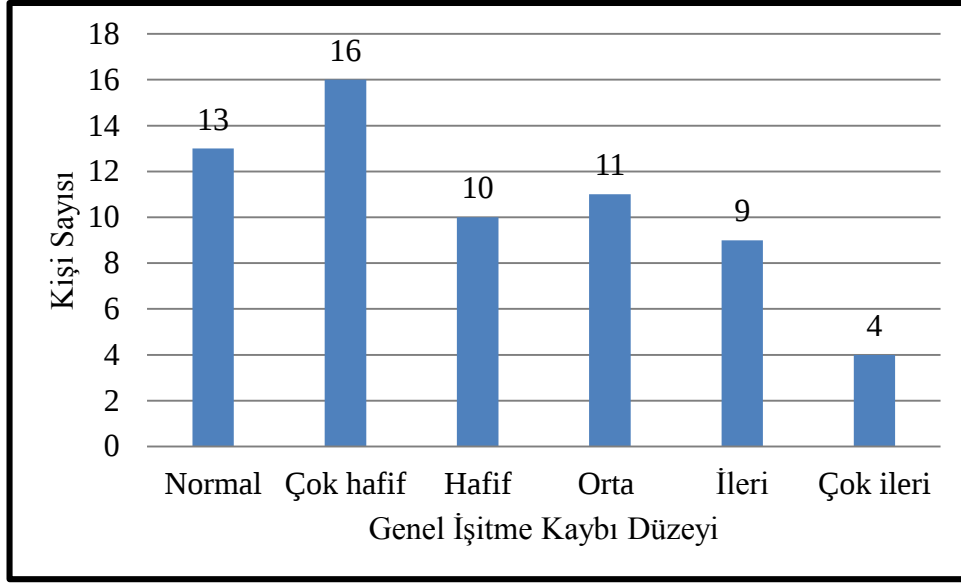
Çalışanların sağ ve sol kulakları için 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz'deki işitme dB'lerinin ortalaması ile 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz ve 8000 Hz'deki işitme dB'lerinin işitme eşik düzeyi olan 25 dB ile karşılaştırılma durumu, Tablo 4.2'de belirtilmiştir. Karşılaştırma sonucuna göre, sağ ve sol kulak için 4000, 6000 ve 8000 Hz değerlerindeki işitme sonuçlarının anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, aynı değerlendirme şekliyle bulunan çalışanların genel işitme düzeyi durumları Grafik 4.7'de belirtilmiştir.

Tablo 4.2. Odyometri sonuçlarının 25 dB test değeri ile analiz sonucu

	Kişi Sayısı	Ortalama (dB)	P değeri
Sağ kulak [500 Hz+1000 Hz+2000 Hz)/3]	63	20,30	,014*
Sol kulak [500 Hz+1000 Hz+2000 Hz)/3]	63	18,86	,000*
Sağ kulak (3000 Hz)	63	28,02	,222
Sol kulak (3000 Hz)	63	27,86	,202
Sağ kulak (4000 Hz)	63	35,71	,000*
Sol kulak (4000 Hz)	63	35,40	,000*
Sağ kulak (6000 Hz)	63	38,57	,000*
Sol kulak (6000 Hz)	63	38,89	,000*
Sağ kulak (8000 Hz)	63	35,24	,002*
Sol kulak (8000 Hz)	63	34,76	,002*

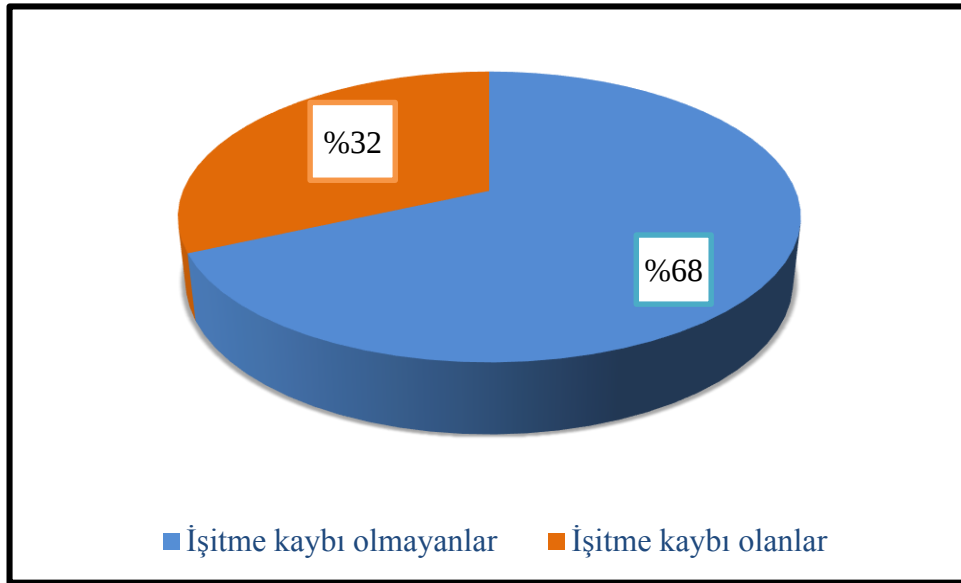
*: 0,05'den küçük olan değerler

** Tek örneklem T testi (test değeri=25 dB (işitme eşik düzeyi))



Grafik 4.7. Genel işitme düzeylerine göre çalışan sayılarının dağılımı

Çift kulak için çalışanların yüzde cinsinden genel işitme kayıpları sonuçlarına göre çalışanların işitme kaybı durumunu gösteren grafik Grafik 4.8’de belirtilmiştir. İşitme kaybı olan çalışanlar arasında en düşük işitme kaybı olan kişi %0,68, en yüksek işitme kaybı olan kişi %39,69 oranında işitme kaybına sahiptir. Yüzde cinsinden işitme kaybı olduğu belirlenen çalışanların işitme kaybı dereceleri Tablo 4.3’de belirtilmiştir.



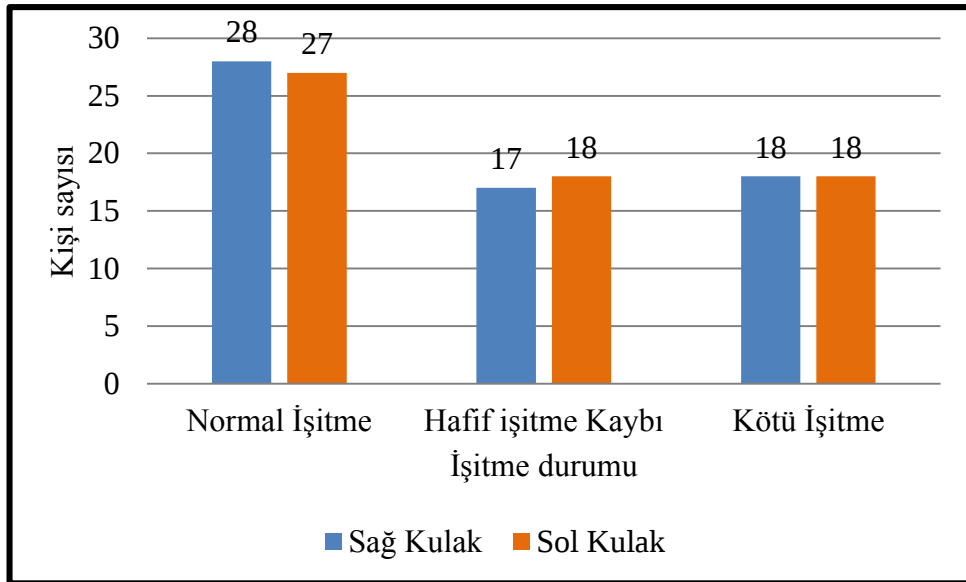
Grafik 4.8. Çalışanların çift kulak için yüzde cinsinden genel işitme kaybı olma durumlarının dağılımı

Tablo 4.3. Çift kulak için çalışanların genel işitme kaybı yüzdeleri

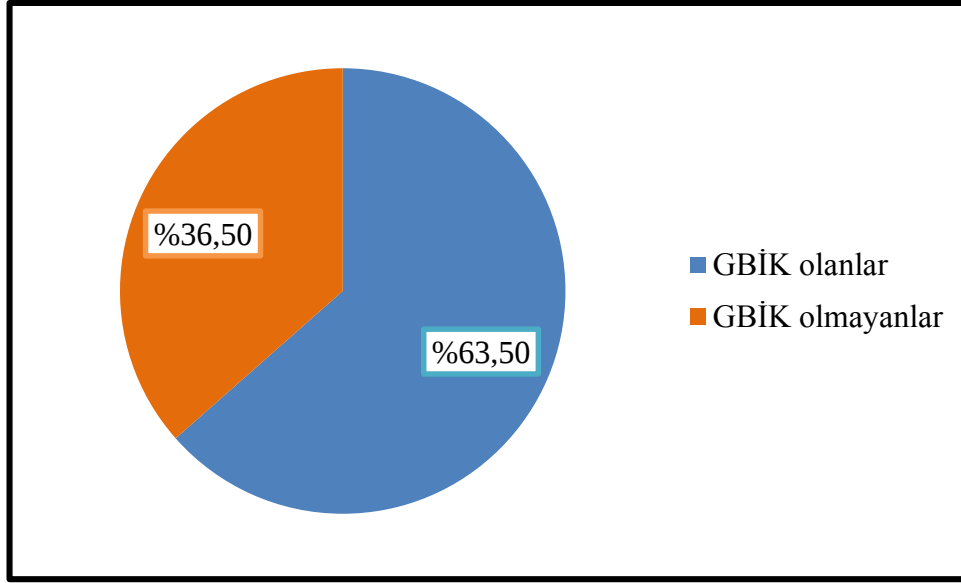
İşitme Kaybı Derecesi	Kişi Sayısı
%0 - %10	11
%11 - %20	4
%21 - %30	3
%31 - %40	2

4.2.2. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı

Araştırmaya katılan bütün çalışanların her iki kulağı için de gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) durumları hesaplanmıştır. Çalışanların odyogramlarındaki değerler, çalışanların yaşları ve cinsiyetlerine göre belirlenen işitme düzeyleriyle karşılaştırıldığında bulunan çalışanların GBİK durumları Grafik 4.9’da belirtilmiştir. Çalışanların GBİK değerlendirmesi çalışanların odyogramlarında oluşan “U” ve “V” şekline göre yapıldığında bulunan GBİK durumları ise Grafik 4.10’da belirtilmiştir.



Grafik 4.9. Her iki kulak için çalışanların gürültüye bağlı işitme kaybı olma durumlarının dağılımı



Grafik 4.10. “U” ve “V” şekline göre çalışanların GBİK olma durumlarının dağılımı

İşyerinde yapılan işin niteliğine göre çalışanların işitme kaybı durumları “Ki-kare Testi” ile analiz edildiğinde p değerinin 0,781 olduğu görülmüştür. Bu durumda, işyerinde yapılan işin niteliği ile çalışanların işitme kaybı durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çalışma süresine göre GBİK olan ve olmayan çalışanların yüzdesi Tablo 4.4’de belirtilmiştir. Belirtilen etkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.4. Çalışma süresine göre GBİK olan çalışan yüzdeleri

Çalışma Süresi (yıl)	GBİK var	GBİK yok
1-10	66,7%	33,3%
11-20	66,7%	33,3%
21-30	58,8%	41,2%
31-40	50,0%	50,0%

*Ki-kare Testi

**«p» = 0,797

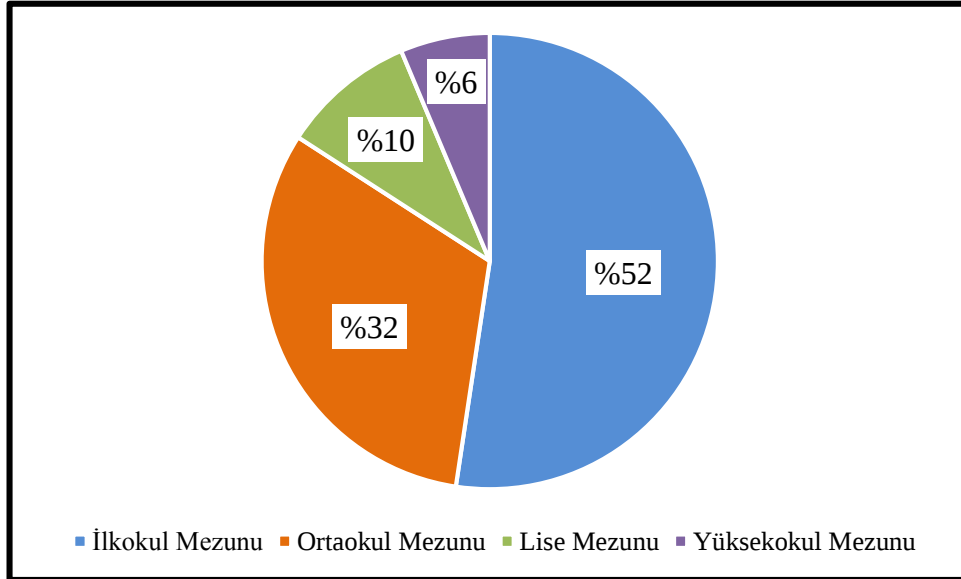
Gürültüye bağlı işitme kaybının, çalışanların yaptıkları işlerle alakalı olup olmama durumu ki-kare test ile karşılaştırıldığında p değeri 0,289 çıkmıştır. Bunun sonucu olarak GBİK ile çalışanların yaptıkları iş arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Ancak, aşçılık, muhasebe, sekreterlik gibi diğer işlerde çalışan hiçbir çalışanda GBİK tespit edilmemiştir.

4.3. ANAMNEZ FORMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde çalışanların anamnez formlarına göre; çalışanların eğitim düzeyleri, günlük çalışma süreleri, KKD kullanım durumları, meslek hastalığı geçirme durumları, iş kazası geçirme durumları, kimyasal maddelere maruziyet durumları, fiziksel bileşenlere maruziyet durumları ve kulaklarında bir problem hissetme durumları değerlendirilmiştir.

✓ Eğitim Düzeyi:

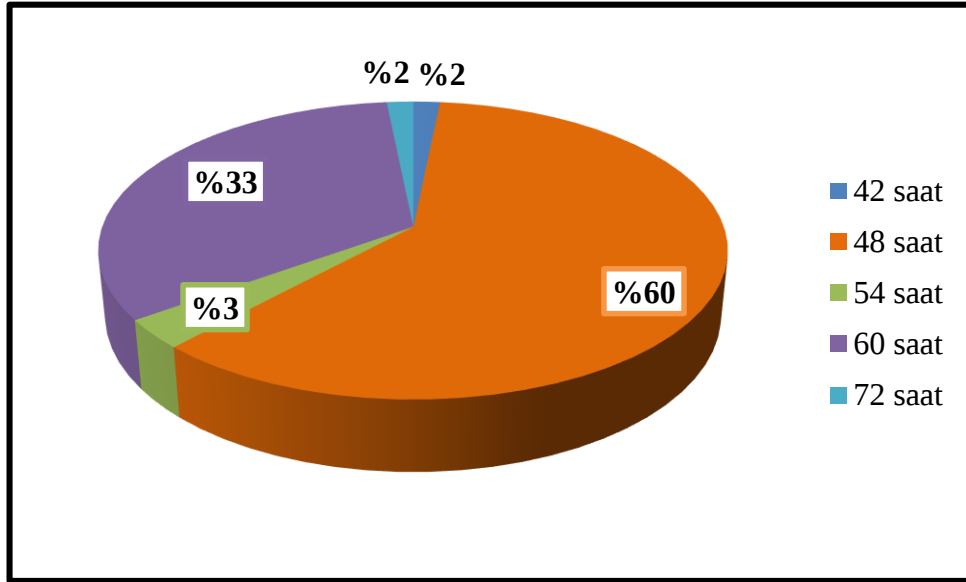
Çalışanların ifadelerine göre eğitim düzeyleri değerlendirilmiş ve %31,7'sinin ortaokul, %52,4'ünün ilkokul mezunu olduğu tespit edilmiştir (Grafik 4.11). Lisans mezunu çalışan tespit edilememiştir.



Grafik 4.11. Çalışanların eğitim düzeyi durumlarının dağılımı

✓ **Günlük Çalışma Süresi:**

Çalışanların ifadelerine göre günde 7, 8, 9, 10 ve 12 saat, haftada altı gün çalıştıkları tespit edilmiştir. Çalışanların haftalık çalışma süreleri Grafik 4.12’de belirtilmiştir.



Grafik 4.12. Çalışanların haftalık çalışma sürelerinin dağılımı

✓ **KKD Kullanımı:**

Çalışanların KKD kullanımıyla ilgili soruya verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde çalışanların hiçbirinin kulak koruyucu kullanmadığı, en yaygın olarak iş elbisesi kullanıldığı, bunu iş ayakkabısı ve iş eldiveninin takip ettiği görülmüştür. Çalışanların KKD kullanım sayıları Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5. Çalışanların ifadelerine göre KKD kullanma durumları

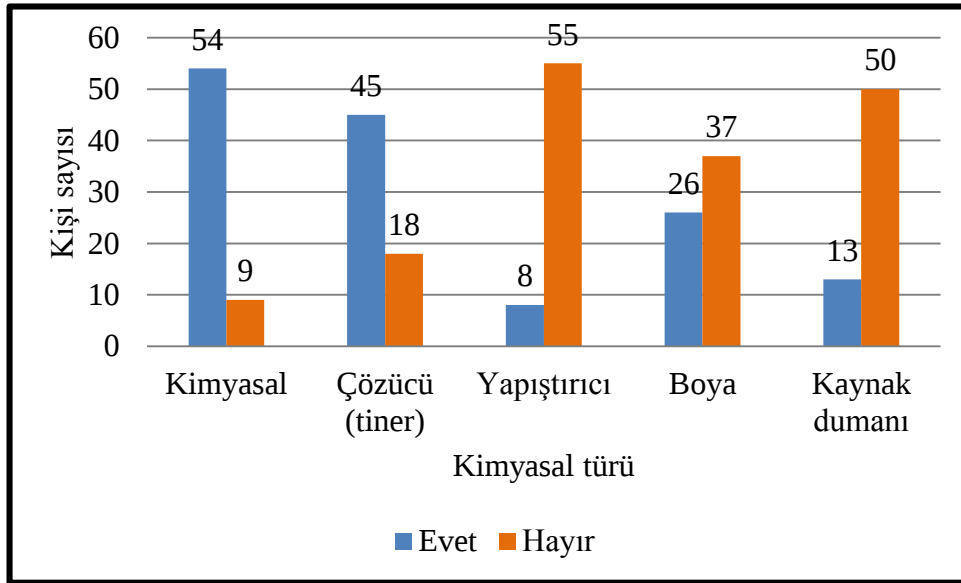
	Kulak koruyucu	İş elbisesi	İş eldiveni	İş ayakkabısı	Maske	Gözlük	Cilt koruyucu	Yüz koruyucu
Evet	0	54	33	39	30	13	0	0
Hayır	63	9	30	24	33	50	63	63

✓ **Meslek hastalığı ve iş kazası geçirme durumu:**

Meslek hastalığı geçirip geçirmedikleriyle ilgili soruya çalışanların hepsi meslek hastalığı geçirmediklerini ifade ederek cevap vermişlerdir. İş kazası geçirip geçirmedikleri ile ilgili soruya ise sadece iki çalışan iş kazası geçirdiğini ifade ederek cevap vermiştir. İş kazası geçirdiğini ifade eden çalışanlardan ilki kol ve bacaklarında yanma meydana geldiğini ifade ederken, çalışanlardan ikincisi parmak kopması geçirdiğini ifade etmiştir.

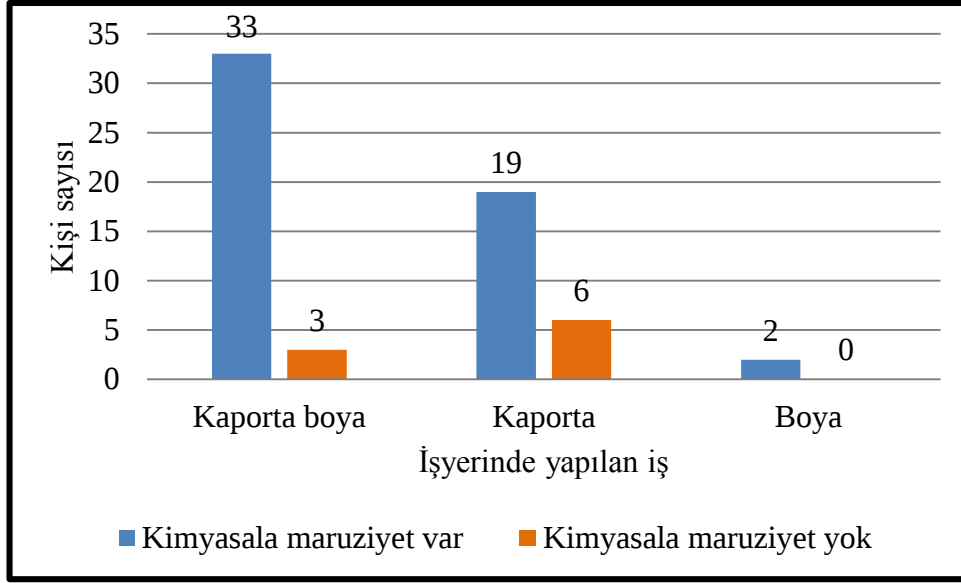
✓ **Kimyasal maddelere maruziyet durumu:**

Çalışanların 54'ü kimyasal maddelere maruz kaldığını ifade etmiştir. Maruz kaldıkları kimyasal maddeler değerlendirildiğinde çalışanların, en çok çözücüye (tiner) maruz kaldıklarını ifade ettikleri görülmüştür (Grafik 4.13).



Grafik 4.13. Çalışanların ifadelerine göre kimyasal maddelere maruz kalma durumlarının dağılımı

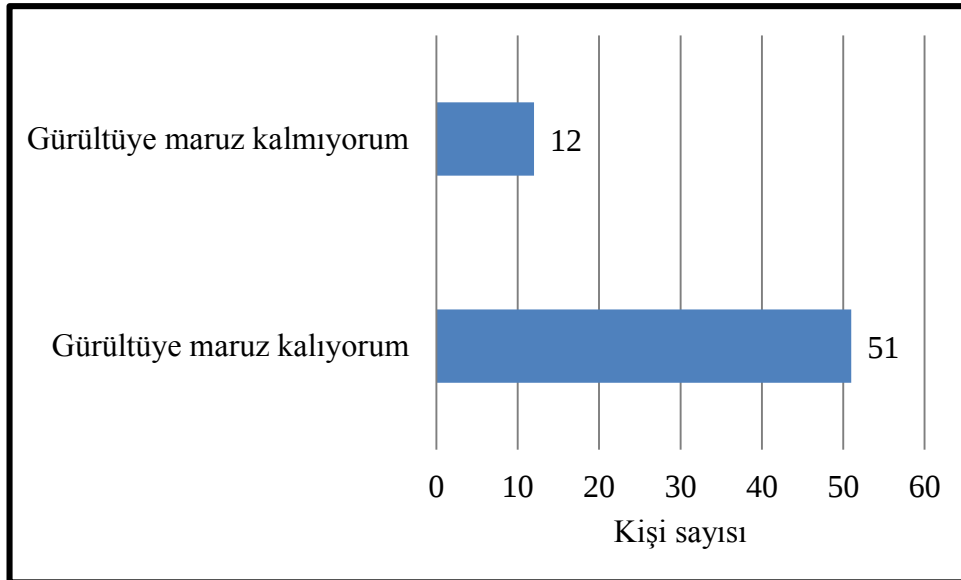
İşyerinde yürütülen çalışma durumu ile çalışanların kimyasala maruz kalma durumları karşılaştırıldığında boya işinin yapıldığı yerlerde, sadece kaporta işinin yapıldığı yerlere göre oldukça yüksek bir kimyasal maruziyeti olduğu görülmektedir (Grafik 4.14).



Grafik 4.14. İşyerinde yapılan işlere göre kimyasala maruz kalan kişi sayısı dağılımı

✓ **Fiziksel iş hijyeni etkenlerine maruziyet durumu:**

Çalışanların gürültüye maruz kalıp kalmamalarıyla ilgili soruya verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde elde edilen grafik, Grafik 4.15'te belirtilmiştir.



Grafik 4.15. Çalışanların ifadelerine göre gürültüye maruz kalma durumlarının dağılımı

Çalışanların gürültüye maruz kalma ifadeleri, maruz kaldıkları gürültü düzeyleriyle bağımsız örneklem T testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Yapılan test sonucunda p değeri 0,540 çıkmıştır. Bu durumda, çalışanların gürültüye maruz kalma ifadeleri ile maruz kaldıkları gürültü düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çalışanların çalıştıkları işyerinde yapılan işe göre, toz, ısı farkı, titreşim ve aydınlatma gibi diğer fiziksel iş hijyeni etkenlerine maruz kalma durumları Tablo 4.6’da belirtilmiştir. Çalışanlar, bu etkenler arasında en çok toza maruz kaldıklarını ifade etmişlerdir. Hangi tozlara maruz kaldıkları sorusuna ise çoğunlukla boya tozu ve zımpara tozu olarak cevap vermişlerdir.

Tablo 4.6. Çalışanların diğer fiziksel iş hijyeni etkenlerine maruz kalma durumları

	Toz		Isı farkı		Titreşim		Aydınlatma	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Kaporta boya	28	8	3	33	8	28	3	33
Kaporta	18	7	3	22	4	21	1	24
Boya	2	0	0	2	0	2	0	2

✓ **Kulaklarında bir problem olup olmama durumu:**

Çalışanların işitme kaybı durumlarıyla, kulaklarında problem olup olmadığına verdikleri cevaplar sağ ve sol kulak için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları Tablo 4.7’de belirtilmiştir. Çalışanların kulaklarında rahatsızlık olmasıyla ilgili ifadeleri ile işitme kaybı dereceleri arasında anlamlı bir bağlantı yoktur.

Tablo 4.7. Çalışanların işitme kayıplarıyla ilgili ifadeleri ile işitme kaybı düzeylerinin karşılaştırılması

		İşitme normal	Hafif işitme kaybı	Kötü işitme
Sağ kulak	İşitme kaybım var	7	6	2
	İşitme kaybım yok	21	11	16
Sol kulak	İşitme kaybım var	9	6	2
	İşitme kaybım yok	18	12	16

*Bağımsız örneklem T testi

**Sol kulak için «p» = 0,087

**Sağ kulak için «p» = 0,445

✓ Ailelerinde işitme problemi olma durumu

Çalışmaya katılan 63 çalışandan sadece dört tanesi ailesinde işitme kaybı olduğunu belirtmiştir. Bu 4 kişinin genel işitme kaybı değerlendirmesine bakıldığında bir tanesinde ileri, iki tanesinde orta düzeyde işitme kaybı olduğu tespit edilmiş, diğer bir kişinin ise işitmesinin normal olduğu tespit edilmiştir. Ancak, bu çalışanların GBİK durumları incelendiğinde sadece birinde gürültüye bağlı işitme kaybı olduğu görülmüştür (Tablo 4.8). Sadece dört çalışanın ailesinde işitme kaybı hikayesi olduğu için veri eksikliği nedeniyle SPSS karşılaştırması yapılamamıştır.

Tablo 4.8. Ailesinde işitme kaybı olan çalışanların genel işitme kaybı ve GBİK olma durumları

Ailesinde işitme kaybı olan çalışanlar	Genel işitme kaybı düzeyi	GBİK
Ç.01	Orta düzeyde işitme kaybı	Var
Ç.02	İleri düzeyde işitme kaybı	Yok
Ç.03	İşitme kaybı yok	Yok
Ç.04	Orta düzeyde işitme kaybı	Yok

✓ **Ani bir patlamaya maruz kalma durumu**

Ani bir patlamaya maruz kaldığını ifade eden beş çalışandan hepsinde çeşitli düzeylerde genel işitme kaybı tespit edilmiştir. Bu çalışanların GBİK durumları değerlendirildiğinde ise yine hepsinde GBİK olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Ani bir patlamaya maruz kalan çalışanların genel işitme kaybı ve GBİK olma durumları

Ani patlamaya maruz kalan çalışanlar	Genel işitme kaybı düzeyi	GBİK
Ç.01	Çok ileri	Var
Ç.02	Çok hafif	Var
Ç.03	Hafif	Var
Ç.04	Orta	Var
Ç.05	Çok hafif	Var

4.4. İŞYERİ GÜRÜLTÜ VE DEĞERLENDİRME FORMU VERİLERİ

Çekiçle çalışan çalışanların hangi eliyle çalıştığı sorularak gürültünün yakın olduğu kulağa daha çok zarar verip vermediği araştırılmak istenmiştir. Ancak, çekiçle çalıştığını ifade eden 26 çalışandan sadece ikisinin sol eliyle çalışması ve bu çalışanlardan bir tanesinin de çok kısa süredir çalıştığı tespit edildiği için sağlıklı bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Çekiçle çalışma işinde gürültü ölçümü alınırken ölçüm esnasında kullanılan parçalar ve ortaya çıkan gürültü arasında “Tek Yönlü Varyans Analizi” ile karşılaştırma yapılmıştır. Çalışılan parçalar çok küçük metal parçalar, sökülmüş araba parçaları, arabalar ve minübüsler olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda p değeri 0,000 çıkmıştır. Bu durumda çalışılan parçanın boyutu ile gürültü maruziyeti arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Parça küçüldükçe gürültü anlamlı bir şekilde artmaktadır.

Çekiç ve spot makinesi ile benzer işler yapılmaktadır. Bu yüzden, çekiç ve spot makinesi ile çalışmalarda alınan gürültü sonuçlarının ortalaması karşılaştırılarak aralarında gürültü düzeyi

açısından fark olup olmadığı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılırken her iki çalışma şekli için de araba üzerindeki çalışmalarda ölçülen gürültü sonuçları kullanılmıştır. Böylece çalışılan parçadan kaynaklanacak gürültü farklarının önüne geçilmiştir. Çekiç ile yapılan çalışmalarda ortalama gürültü 95,7 dB, spot makinesi ile çalışmalarda ortalama gürültü 88,1 dB olarak bulunmuştur.

Çalışma alanının genişliğinin, ortaya çıkan gürültüye etkisi incelenirken çalışılan parçanın ve çalışma şeklinin gürültüyü etkilememesi için araba üzerinde çekiç çalışması yapılan gürültü ölçümleri ile ölçüm yapılan mekanlar ‘Tek Yönlü Varyans Analizi’ ile karşılaştırılmıştır. P değeri 0,01 çıkmıştır. Bu durum sonucunda, geniş ve büyük mekanlı çalışma alanlarında ölçülen gürültü değerlerinin dar ve küçük mekanlara göre anlamlı olarak daha az olduğu tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Tartışma bölümü iki ana başlık altında ele alınmıştır. İlk bölümde tez çalışması literatürdeki diğer çalışmalar ile karşılaştırılmış, ikinci bölümde ise çalışanların gürültüye maruziyet ve işitme kaybı durumları değerlendirilmiştir.

Çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalar ile karşılaştırılması:

Çalışmada elde edilen veriler, literatürdeki diğer sektörel çalışmalar ile kıyaslanarak yorum ve değerlendirmeler yapılmıştır. Literatürde benzer konu başlığında fiziksel ve kimyasal etmenlerin çalışanların sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar belirtildikten sonra çalışmalarda elde edilen veriler tez çalışması ile karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır.

McCammon ve ark. [19] tarafından yayınlanan Matrix Auto Body (Matris Oto Servis) isimli çalışmada Colorado'daki bir oto serviste; solvent, toz, gürültü, karbon monoksit ve metal maruziyetleri incelenmiştir. Gürültü maruziyeti değerlendirmesi yapmak için, araç onarımı yapan çalışanlara 8 saat boyunca dozimetreler takılmıştır. 8 saatlik ortalama gürültü maruziyeti değeri 94,4 dB olarak ölçülmüştür. Bu değer, doz aşım yüzdesi olarak hesaplandığında, OSHA kriterlerine göre izin verilen maksimum gürültü maruziyet değerinin %185'ine denk geldiği belirlenmiştir. Maksimum gürültü düzeyi ise 135 dB ölçülmüştür. Bulunan gürültü maruziyeti değeri hem OSHA hem de NIOSH maruziyet limitlerinin üzerindedir. Oto servislerde tutarsız bir gürültü mevcut olduğundan dolayı daha kapsamlı bir yaklaşım için ölçüm ve araştırmaların çeşitlendirilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir.

- ✓ Tez çalışmasında küçük ölçekli kaporta işletmelerinde yapılan 8 saatlik gürültü maruziyet değerlerinin ortalaması 91,9 dB olarak bulunmuştur. Bu değer, Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik kapsamında en yüksek maruziyet eylem değeri olan 85 dB ve maruziyet sınır değeri olan 87 dB'in üzerindedir. Yönetmeliğe göre maruziyet sınır değerleri hiçbir durumda aşılamaz, aşıldığı durumlarda işveren derhal gerekli tedbirleri almalıdır. OSHA'ya göre en yüksek maruziyet eylem değeri 90 dB'dir. Charles McCammon ve ark. [19] tarafından yapılan çalışmada bu değer referans olarak kullanılmıştır. Bu durum göz önüne alındığında, incelenen araştırmadaki günlük gürültü maruziyeti değeri, yönetmeliğimiz

ile karşılaştırıldığında ortaya çıkacak doz aşım yüzdesi çok daha yüksek olacaktır. Çalışanların maruz kaldığı tepe gürültü maruziyetlerinin ortalaması 129,7 çıkmıştır. Çalışmalar, kısıtlı sayıda kişi ve yerde yürütüldüğü için, elde edilen verilerin bütün sektörü yansıttığı iddia edilemez. Bunun yanı sıra, yapılan her iki çalışma da oto tamir servislerinde günlük gürültü maruziyeti değerlerinin çalışanların işitme sağlığını etkileyen sınır değerlerin çok üzerinde olduğu görülmektedir.

Karadağ'ın [33] hazırladığı “Oto Sanayi İş Kolunda Çırak Olarak Çalışan Çocuk ve Genç İşçilerin Çalışma Koşulları, İş Kazaları, İş Güvenlikleri ve Sosyo-ekonomik Durumlarının İncelenmesi” isimli çalışmasında küçük boy işletmelerde çalışanların iş sağlığı hizmetlerinden beklentileri araştırılmıştır. Çalışma, Şaşmaz Oto Sanayi Sitesi'nde yürütülmüştür. Bu bölgede çalışan 424 çalışan ile anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, çırakların %31'i kişisel koruyucu kullanmakta, %69'u ise kullanmamaktadır. İncelenen çıraklardan sadece %2'si iş kazasını tanımlayabilmektedir. Çırakların %48'i iş kazası geçirmiştir.

- ✓ Tez içerisinde çalışanların KKD kullanım durumlarına çalışanların verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde, genel KKD kullanımına açısından, çalışanların KKD kullanımı oranının %86 olduğu görülmektedir. Ancak, detaylı olarak KKD kullanımı incelendiğinde, çalışanların KKD kullanımı konusunda bilinçsiz oldukları görülmektedir. Çalışanların %95'inin maruz kaldıkları gürültü değerleri, Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik kapsamında belirtilen maruziyet sınır değerinin üzerinde olmasına rağmen, çalışanların hiçbiri kulak koruyucu kullanmamaktadırlar.

Yılmaz'ın [34] 2003 yılında hazırladığı “Oto tamirhanelerinde çalışan çocuk işçilerin sağlıklarını koruyucu davranışları ile iş ortamı ve çalışma koşullarının değerlendirilmesi” isimli yüksek lisans tezinde, Malatya il sınırları içinde Öz-San ve Yeni Sanayi Sitesinde çalışan 115 çocuk üzerinde çalışma yapılmıştır. Veriler yüz yüze görüşme tekniği ile toplanıp, bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Katılımcıların, %57.7'sinin ortaokul mezunu olduğu, %61.7'sinin günde 11-12 saat çalıştığı belirtilmiştir. Çocukların %37.4'ünün sigara içtiği saptanmıştır. Araştırmada bütün iş türlerinde çalışan çocukların yeterli kişisel koruyucu

kullanmadığı saptanmıştır. Kişisel koruyucu kullanma durumunun; yaş, çalışma süresi, çıraklık eğitimine devam ile ilişkisi incelenmiş, aradaki ilişki anlamlı bulunmamıştır.

- ✓ Tez çalışmasında katılımcıların %31,7'sinin ortaokul, %52,4'ünün ilkokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Sadece bir kişi günde 12 saat çalışmaktadır. Çalışanların %46'sı sigara kullanmaktadır. Sigara kullanmayanların %20'si ise daha önce sigara kullanmıştır. Ayrıca, KKD kullanımının bilinçsiz ve yetersiz olduğu belirlenmiştir. Her iki araştırma da göstermektedir ki kaporta işletmelerinde eğitim düzeyi oldukça düşüktür.

Çalışanların gürültüye maruziyet ve işitme kaybı durumlarının değerlendirilmesi:

Çalışanların gürültüye bağlı işitme kaybı durumları üç bölüme ayrılarak incelenmiş ve bölümlerin sonunda genel sonuçlara varılmıştır. İlk bölümde; çalışanların maruz kaldıkları gürültü değerleri, sınır değerler ile karşılaştırılarak, bulunan değerlerin çalışanın işitme kaybını etkileyecek limitlerde olup olmama durumu belirtilmiştir. İkinci bölümde; çalışanların genel işitme kaybı durumları ve gürültüye bağlı işitme kaybı durumları belirtilmiştir. Son bölümde ise; gürültü dışında işitme kaybına neden olabilecek sebeplerin, çalışanların işitme kayıpları ile anlamlı bir ilişki ifade edip etmediği araştırılarak, çalışanların işitme kaybına sebep olan faktörlerden hangilerine ve ne derecede maruz kaldıkları soruları cevaplanmıştır.

Gürültü maruziyeti:

- ✓ Sekiz saatlik günlük gürültü maruziyeti (dB(A)) hesaplamalarına göre, çalışanların %95'i maruziyet sınır değerinden yüksek değerlerde gürültüye maruz kalmaktadır. Çalışanların hiçbir şekilde maruz kalmamaları gereken gürültü düzeylerinin çok üzerinde gürültülere maruz kaldıkları görülmektedir. Bu durum, çalışanların gürültüye bağlı işitme kayıpları yaşaması ve işitme kaybı yapan faktörler içinde gürültü maruziyeti oranının yüksek olması olasılığını arttırmaktadır. Araştırma, küçük ölçekli işletmelerde yapıldığı için kullanılan ekipmaların eskiliği ve ikame edilememesi, çalışma mekanlarının durumu, çalışanların eğitim düzeylerinin yetersizliği, gürültü maruziyet düzeyini arttırmaktadır.

- ✓ Tepe gürültü maruziyeti (dB(C)) verilerine göre, çalışanların yaklaşık %8'inin yaptığı işlerde en düşük tepe gürültü maruziyet eylem değerinin aşıldığı tespit edilmiştir. Günlük gürültü maruziyeti sınır değeri 8 saatlik zamana göre hesaplanmasına rağmen, tepe gürültü düzeyi anlık maruziyeti göstermektedir. Maruziyet anlık olmasına rağmen çalışanın işitme durumunda kalıcı bozukluklar meydana getirebilir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda çalışanların büyük çoğunluğunun işitme kaybına sebep olacak gürültü maruziyet limitlerinin üzerinde çalıştığı gözlemlenmiştir. Maruz kaldıkları gürültü değerlerinin yüksekliği ve süresi nedeniyle gürültüye bağlı kalıcı işitme kaybı yaşamış ve yaşayabilme ihtimali oldukça yüksektir.

Çalışanların gürültüye bağlı işitme kaybı oranları:

- ✓ Genel işitme kaybı oranları (odyogramdaki dB cinsinden sonuçlar ile kıyaslayarak hesaplama): Çalışanların yaklaşık %79'unda değişik düzeylerde genel işitme kaybı mevcuttur. 29 kişinin işitme düzeyi normal, 17 kişinin çok hafif, dokuz kişinin hafif, beş kişinin orta, üç kişinin ileri derecede işitme kaybı vardır. Çalışanların, sağ ve sol kulak için 4000, 6000 ve 8000 Hz değerlerindeki işitme sonuçları anlamlı derecede işitme eşik düzeyinden yüksektir.
- ✓ Genel işitme kaybı oranları (yüzde şeklinde hesaplama sonucunda): Çalışanların %68'inde işitme kaybı derecesi %0'dır. %32'sinde çeşitli ölçülerde işitme kaybı vardır. İşitme kaybı olan çalışanlar arasında en düşük işitme kaybı olan kişi %0,68, en yüksek işitme kaybı olan kişi %39,69 oranında işitme kaybına sahiptir. İşitme kaybı olan çalışanların çoğunluğu (%55), %0 - %10 aralığında işitme kayıplarına sahiptir.
- ✓ Gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) (odyogramdaki dB cinsinden sonuçlar ile kıyaslayarak hesaplama): Her iki kulak için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sağ kulak için yapılan hesaplamalara bakıldığında 28 kişinin işitmesinin normal olduğu görülmüş. 17 kişide gürültüye bağlı hafif işitme kaybı gözlenirken, 18 kişide gürültüye bağlı kötü derecede işitme kaybı tespit edilmiştir. Sol kulak için yapılan hesaplamalara bakıldığında 27 kişinin işitmesinin normal olduğu, 18'er kişi de ise hafif ve kötü

düzeylerde GBİK olduğu tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle çalışanların %55,6'sında gürültüye bağlı işitme kaybı tespit edilmiştir.

- ✓ Gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) (odyogramdaki “U” ve “V” şekillerine göre değerlendirme): Çalışanların %63,5'inde gürültüye bağlı işitme kaybı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışanların yaklaşık beşte dördünde genel işitme kaybı olduğu belirlenirken bunların yaklaşık yarısının maruziyet düzeyleri yüzde cinsinden hesaplanabilmektedir. Sadece gürültüye bağlı işitme kaybına bakıldığında, yapılan iki çeşit değerlendirmede de çalışanların yarısından fazlasının gürültüye bağlı işitme kaybı yaşadığı tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, yapılan değerlendirmelerin ardından tespit edilen sonuçlar belirtilmiş, ardından gürültü maruziyetinin azaltılması ve gürültüye bağlı işitme kaybının en aza indirgenmesi için öneriler sunulmuştur.

Sonuçlar

- Çalışanların gürültüye maruz kalma oranı ve maruz kaldıkları gürültü düzeyleri oldukça yüksektir.
- Çalışanların maruz kaldıkları gürültüler, işitme sağlıklarını olumsuz yönde etkileyecek düzeydedir. Çalışanların gürültüye bağlı işitme kaybına uğrama olasılıkları yüksektir.
- Çalışanların beşte dördünde çeşitli düzeylerde genel işitme kaybı vardır.
- Çalışanların yarısından fazlasında GBİK vardır.
- Geniş ve büyük mekanlı çalışma alanlarında ölçülen gürültü maruziyeti değerleri, dar ve küçük mekanlara göre daha düşüktür.
- Spot makinesi ile çalışmada çekiçle çalışmaya göre çok daha az gürültü maruziyeti vardır.
- Çalışanların yaklaşık %95'i maruziyet sınır değerinin üzerinde gürültülerde çalışmasına rağmen, çalışanların hepsi kulak koruyucu kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Başka bir ifadeyle, çalışanlar KKD kullanımı konusunda yetersiz imkana sahiptir ve KKD kullanımı konusunda yeterli bilince sahip değildir.
- Çekiç ile yapılan çalışmalarda çalışılan parça küçüldükçe ortaya çıkan gürültü düzeyi artmaktadır.

- Çalışanlar kendi işitme sağlıkları ile ilgili yeterli bilince ve bilgiye sahip değildir.
- Çalışanların eğitim düzeyleri düşüktür.
- Kaporta ve boya çalışmasında ortaya çıkan gürültü maruziyet düzeyleri arasında büyük bir fark yoktur. Ancak, işyerinde yürütülen çalışma ile kimyasala maruz kalma durumu karşılaştırıldığında kaporta işi ile birlikte boya işinin de yapıldığı yerlerde, sadece kaporta işinin yapıldığı yerlere göre kimyasal maddelere maruziyetin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu kimyasalların ototoksik özelliği nedeniyle çalışanların işitme kaybı riski artar.

Öneriler

- ✓ Çalışma ortamı değiştirilmelidir. Küçük çalışma alanlarına kıyasla büyük çalışma alanları tercih edilerek gürültü maruziyeti düzeyi düşürülmelidir. Tek ya da iki arabanın sığabileceği büyüklükteki alanlara kıyasla dört ya da beş arabanın sığabileceği daha geniş alanlar tercih edilmelidir.
- ✓ Uygun çalışma ekipmanı seçilmeli ve alternatif çalışma metodları tercih edilmelidir. Çekiç ve spot makinesi benzer işleri yapmayı sağlayan cihazlardır. Çekiç ile çalışmak yerine spot makinesi tercih edilerek gürültü maruziyeti düzeyi düşürülmelidir.
- ✓ Duvar ve tavanlar ses ve titreşim emici malzemeler ile kaplanarak gürültü maruziyeti düzeyi düşürülmelidir.
- ✓ Yeterli sayıda çalışanı olan işletmelerde aynı işi yapan çalışanlar dönüşümlü olarak çalıştırılmalı, çalışmadığı sırada çalışanlar gürültüsüz bir yerde dinlendirilmelidir.
- ✓ Gürültülü işin yapıldığı bölüm bir bölmeyle ayrılarak çalışanların gürültü maruziyeti düşürülmelidir. Kaportacılarıdaki şartların elverişsizliğinden dolayı büyük bir aracın sığacağı kadar alan bölünemiyorsa bile, araçtan sökülen hasarlı parçaların çekiçle düzeltilmesi için daha küçük ve ses izolasyonu yapılmış bir bölüm ayrılmalıdır.

Böylece, çekiçle çalışılan parça küçüldükçe ortaya çıkan gürültü maruziyeti arttığı için gürültü maruziyetinde anlamlı bir düşüş sağlanır.

- ✓ Çalışanların, çevreden gelecek sesleri duymalarını engellemeyecek, duyulan ses basınç seviyesini 75 ile 79 dB arasında tutacak kulak koruyucuları doğru şekilde kullanmaları sağlanmalıdır.
- ✓ Ağıştırma programlarıyla çalışanlara kulak koruyucu kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
- ✓ Çalışılan parça dikkate alınarak kulak koruyucu seçilmelidir.
- ✓ Çalışanlar ve iş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri, sektörlerine yönelik KKD kullanımı konusunda bilgilendirilmelidir ve sektörlerle yönelik KKD kullanımı hakkında tanıtım kitapçıkları hazırlanmalıdır.
- ✓ Kişilerin işe giriş ve sağlık muayeneleri düzenli olarak yapıp, işitme sorunu olanlar, rahatsızlıkları hakkında bilgilendirilmeli ve takip altına alınmalıdır. Tedavi amaçlı gerekli yönlendirmeler yapılmalıdır.
- ✓ Çalışanlar, işyeri hekimleri tarafından çalışma koşullarından doğabilecek meslek hastalıkları hakkında bilgilendirilmelidir.
- ✓ Çalışanların eğitim düzeyleri dikkate alınarak hazırlanacak eğitimlerle çalışanlar, iş güvenliği uzmanları ya da bağılı oldukları odalar tarafından çalıştıkları sektöre özgü ergonomi, gürültü gibi maruziyet faktörleri hakkında bilgilendirilmelidir.
- ✓ Kaporta ve boya işi farklı mekanlarda yapılarak çalışanların işitme kaybı riski azaltılmalıdır. Böylece ototoksik kimyasallara bağılı oluşabilecek işitme kayıplarının önüne geçilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ, Resmi Gazete Sayısı: 28976, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (18/04/2014).
- [2] İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Sayısı: 28339, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (30/06/2012).
- [3] Otomotiv Sanayii Derneği, *Otomotiv Sanayii 2014 yılı Değerlendirme Raporu*, sayfa: 6, Mart 2015.
<http://www.osd.org.tr/yeni/wp-content/uploads/2015/04/OSD-2014-Y%C4%B1%C4%B1-De%C4%9Ferlendirme-Mart-2015.pdf> (Erişim Tarihi: 07/01/2016).
- [4] Görener, A. ve Görener, Ö., Türk Otomotiv Sektörünün Ülke Ekonomisine Katkıları ve Geleceğe Yönelik Sektörel Beklentiler, *Journal of Yaşar University*, Sayı :3 Sayfa: 1214-1219, 2008.
- [5] KPMG Türkiye, *2014 otomotiv Yöneticileri Araştırması: Türkiye Otomotiv Sektöründe Sürdürülebilir Büyüme 2018 Öngörülleri*, sayfa:10-29-32-38, İstanbul 2014.
http://www.osd.org.tr/yeni/wp-content/uploads/2014/03/KPMG-T%C3%BCrkiye-2014-Otomotiv-Y%C3%B6neticileri-Ara%C5%9Ft%C4%B1rmas%C4%B1_FINAL.pdf
- [6] TÜİK, 2014 istatistikleri
<http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 12/01/2016)
- [7] Sosyal Güvenlik Kurumu, Kasım 2015 istatistikleri
<http://www.sgk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 26/02/2016)
- [8] Güler Ç., Çobanoğlu Z., *Gürültü*, sayfa:11-12, Ankara 1994.
- [9] Uyanık M., *Bakım Onarım İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği*, sayfa: 47, İstanbul 2013.
- [10] Sosyal Güvenlik Kurumu, 2014 yılı istatistikleri
<http://www.sgk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 12/01/2016)
- [11] MEB, Motorlu Araçlar Teknolojisi – Panel Düzeltme
https://megep.meb.mte_program_modul/...pdf/Panel%20Düzeltme.pdf
(Erişim Tarihi: 25/01/2016)
- [12] MEB, Motorlu Araçlar Teknolojisi
https://esata.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/.../02113815_motor_tanm.pdf

(Erişim Tarihi: 25/01/2016)

[13] Sabancı, A., Sümer S. K., *Ergonomi*, sayfa: 233-286, Eylül 2011.

[14] Özdemir E., Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Ders Notları: İşitme Fizyolojisi, Bursa.

<http://tip.uludag.edu.tr/temel-tip-bilimleri/fizyoloji/ders-notlari/dolasim-sistemi-fizyolojisi-1.pdf>

[15] Health and Safety Executive, *Health and Safety in Motor Vehicle Repair and Associated Industries*, sayfa: 58, 2009.

[16] Rosenstock L., Cullen M. R., Brodtkin C. A., Redlich C. A., *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*, sayfa:895-897, 2005

[17] Ladou J., *Occupational and Environmental Medicine*, sayfa: 113, 2007.

[18] U.S. Department Of Labor, Occupational Safety And Health Administration (OSHA), Effects of Excessive Exposure

https://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/health_effects/index.html#effects

(Erişim Tarihi: 17/01/2016).

[19] McCammon, C., Sorenson, B., *Matrix Auto Body, Health Hazard Evaluation Report 95-0406-2609*, Colorado 1996.

[20] Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Sayısı: 28721, T.C. Resmi Gazete, Ankara, (28/07/2013).

[21] Moller, A. R., *Hearing*, sayfa: 3-16, 2006.

[22] European Commission, Non-binding Guide to Good Practice for The Application of Directive 2003/10/EC “Noise at Work”.

[23] World Health Organization Protection of The Human Environment Geneva 2004 (WHO), *Occupational Noise*, Sayfa: 12, 2004.

[24] Ferrite, S., Santana, V., Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss, *Occupational Medicine*, 2005.

[25] Zhang, Z., Guideline for Diagnosing Occupational Noise-Induced Hearing Loss, Research Unit Governance, Policy and Research Accident Compensation Corporation, New Zealand 2010.

[26] Fransen, E., Topsakal, V. M., Hendrickx, J. J., Laer, L. V., Huyghe, j. R., Occupational Noise, Smoking, and a High Body Mass Index are Risk Factors for Age-related

Hearing Impairment: A European Population-based Multicenter Study, *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, sayfa: 264-276, September 2008.

[27] Arıkan, R., *Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama*, Ankara: Asil Yayın 2004.

[28] Analitik Bilgi Yönetimi Çözümleri, *IBM SPSS Statistics ile İstatistiksel Analizler*, Ankara 2012.

[29] Türk Standartları Enstitüsü, Akustik Çalışma Ortamında Maruz Kalınan Gürültünün Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi İçin Prensipler, TS EN ISO 9612, Haziran 2009.

[30] İSGÜM, Deney talimatları

<http://www.isgum.gov.tr> (Erişim Tarihi: 15/06/2015)

[31] Dobbie Associates, Consultation in hearing and balance, hearing conservation and ear disorder.

<http://bobdobie.com/Calculators.html> (Erişim Tarihi: 02/02/2016).

[32] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, *İSGİP Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi*, sayfa: 135-347-348.

[33] Karadağ, A., *Oto sanayi iş kohunda çırak olarak çalışan çocuk ve genç işçilerin çalışma koşulları, iş kazaları, iş güvenlikleri ve sosyo-ekonomik durumlarının incelenmesi*, Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi; Ankara, 1993.

[34] Yılmaz, U., *Oto tamirhanelerinde çalışan çocuk işçilerin sağlıklarını koruyucu davranışları ile iş ortamı ve çalışma koşullarının değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi; Ankara, 2003.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

SOYADI, Adı : ÖZDEMİR, Merve
Doğum tarihi ve yeri : 03.07.1987, Ankara
Telefon : 0 (312) 257 16 90 - 2204
E-Posta : merve.cakirli@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / İş Sağlığı ve Güvenliği	Devam Ediyor
Lisans	ODTÜ / Fizik	2011
Lise	Mehmet Emin Resulzade Anadolu Lisesi	2005

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2014: 81,25)

Yayınlar

Türkiye’de Ölçülen Aydınlatma Verilerinin Analizi (VII. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı 2014)

Mesleki İlgi Alanları

Gürültü, Aydınlatma, Ölçüm metotları

EKLER

EK 1

T.C. ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ(İSGÜM) TIBBİ ANAMNEZ-SOLUNUM FONKSİYON - İŞİTME TESTİ ANKET FORMU

İŞYERİNİN:

İŞYERİ ADI-ÜNVANI :	Sayı: Tarih:
ADRES :	
TELEFON-FAKS :	

İŞÇİNİN:

ADI-SOYADI :	TC KİMLİK NO:
DOĞUM YERİ VE TARİHİ:	CİNSİYET : ☐ ERKEK ☐ KADIN
EĞİTİM DURUMU :	MEDENİ DURUMU: ÇOCUK SAYISI:

İŞ ANAMNEZİ

*Bu İşyerinde Yaptığınız İş ve Görevleriniz

ÇALIŞTIĞINIZ BÖLÜM	ÇALIŞMA SÜRESİ/TARİHİ
YAPTIĞINIZ İŞ	HAFTALIK ÇALIŞMA SÜRESİ
	GÜNLÜK ÇALIŞMA SÜRESİ
Kişisel Koruyucu Kullanma Durumu (KKD) ☐ İş Elbisesi ☐ İş Eldiveni ☐ İş Ayakkabısı ☐ Maske ☐ Gözlük ☐ Baret ☐ Cilt koruyucu ☐ Yüz Koruyucu ☐ Kulak Koruyucu ☐ Diğer ☐ KULLANMIYOR	
DİĞER AÇIKLAMA:	

*Bu İşyerinden Önce Çalıştığınız İşyerleri ve Görevleriniz

ÇALIŞTIĞINIZ BÖLÜM SEKTÖR	YAPTIĞINIZ İŞ
ÇALIŞMA SÜRESİ/TARİHİ	GÜNLÜK ÇALIŞMA SÜRESİ
(KKD) ☐ İş Elbisesi ☐ İş Eldiveni ☐ İş Ayakkabısı ☐ Maske ☐ Gözlük ☐ Baret ☐ Kulak Koruyucu ☐ Cilt koruyucu ☐ Yüz Koruyucu ☐ Diğer	
GEÇİRİLEN MESLEK HASTALIKLARI-İŞ KAZASI:	
BU GÜNE KADAR HİÇ MALULİYET ALDINIZ MI? :	
DİĞER AÇIKLAMA:	

* Kimyasal Maddelere Maruziyet

HAYIR: ☐	EVET: ☐ Çözücü ☐ Asit ☐ Kurşun ☐ Plastik ☐ Diğer: _____ Süre: _____
Açıklama :	

* Toza Maruziyet

HAYIR: ☐	EVET: ☐ Kömür Madeni ☐ Taş Ocağı ☐ Dökümhane ☐ Kuvars Değirmeni ☐ Cam,Seramik Fabrikası ☐ Pamuk Tozu ☐ Ağaç Tozu
Diğer: _____ Süre: _____	

* Fiziksel Maruziyet

HAYIR: ☐	EVET: ☐ Gürültü ☐ Isı Farkı ☐ Titreşim ☐ Aydınlatma ☐ Diğer: _____ Süre: _____
Açıklama :	

*Şimdiye Kadar Kulakla İlgili Bir Rahatsızlığınız Oldu mu?		*Ailede İşitme Sorunu Olan Kimse Bulunuyor Mu?	
	SAĞ KULAK	SOL KULAK	☐ Hayır ☐ Evet Yakınlık Derecesi:
EVET			*Daha Önce Herhangi Bir Nedenle Ani ve Şiddetli Gürültüye Maruz Kaldınız mı? (Askerlik, Avcılık,Atıcılık,Patlama,Yüksek Ses) ☐ Hayır ☐ Evet, _____ süre Diğer: _____
HAYIR			
TANI			

*İşe Giriş Sağlık Muayenesi Yapıldı mı?		*Periyodik Sağlık Muayenesi Yapılıyor mu?	
HAYIR ☐	EVET ☐	Hangi Tetkikler yapıldı?	
		HAYIR ☐ EVET ☐ DÜZENSİZ ☐ DÜZENLİ ☐ KEZ/YIL	

***Şimdiye Kadar İş Sağlığı, İş Güvenliği, İşteki Tehlikeler ve Koruyucu Tedbirler ile İlgili Eğitim Aldınız mı?**

☐ HAYIR ☐ EVET	Eğitimin Adı ve Eğitim Veren Kurum:
--	-------------------------------------

***ÖZGEÇMİŞ:**

DOĞUMSAL HASTALIK:		SOY GEÇMİŞ: ☐ ANNE : ☐ BABA : ☐ KARDEŞ(LER) :
BAĞIŞIKLAMA: ☐ TETANOZ ☐ HEPATİT	KAN GRUBU:	
☐ DİĞER		

***Herhangi Bir Yakınmanız Var mı?**

☐ HAYIR ☐ EVET	☐ Öksürük	☐ Balgam	☐ Nefes Darlığı	☐ Göğüs Ağrısı
☐ Görme Bozukluğu	☐ İşitme Kaybı	☐ Çarpıntı	☐ Sırt Ağrısı	☐ El ve Ayaklarda His Kaybı
☐ İshal/Kabızlık	☐ Ekstremlerde Ağrı	☐ Karın Ağrısı		
☐ Cilt Rahatsızlığı	☐ Diğer			

***Tanı Konulmuş Herhangi Bir Hastalığınız Var mı?**

☐ HAYIR ☐ EVET
Açıklama:

***Şu anda Herhangi Bir Tedavi Görüyor musunuz?**

☐ HAYIR ☐ EVET
Açıklama:

***SİGARA Kullanıyor musunuz ?**

☐ Hayır	☐ Evet, Yılda Adet	☐ Bırakmış	Ay/Yıl Önce,	Ay/Yıl İçmiş,	Adet
--------------------------------	---	-----------------------------------	--------------	---------------	------

***ALKOL Kullanıyor musunuz ?**

☐ Hayır	☐ Evet, Yılda Miktar/Ay	☐ Bırakmış	Ay/Yıl Önce,	Ay/Yıl İçmiş,	Miktar/Ay
--------------------------------	--	-----------------------------------	--------------	---------------	-----------

TA: / mmHg	NABİZ: /dk.	ATEŞ: °C	BOY: cm	KİLO: kg	BMI:
------------	-------------	----------	---------	----------	------

***Fizik Muayene Sonuçları:**

Açıklama:

***İŞİTME TESTİ**

UYGUNDUR		AÇIKLAMA:
UYGUN DEĞİLDİR		

***SOLUNUM FONKSİYON TESTİ**

UYGUNDUR		AÇIKLAMA:
UYGUN DEĞİLDİR		

***Yapılacak işlemler hakkında sözlü olarak bana bilgi verildi.Yapılacak işlemleri;**

☐ Kabul Ediyorum ☐ Kabul Etmeyorum

Tarih:

İmza:

DOKTOR
(İmza-Kaşe)

EK 2

ÖLÇÜM TARİHİ	FİRMA	İŞYERİ DÜZENİ (KAPORTA/BOYA BERABER Mİ?)		ÇALIŞAN İSMİ	ÇALIŞIRKEN KULLANDIĞI EL		ÇALIŞANIN GÖREVİ			ÇALIŞAN ÇEKİÇ KULLANIYOR MU?	ÇALIŞANIN GÜRÜLTÜYE MARUZİYET SÜRESİ			İŞYERİ GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI	ÇALIŞILAN PARÇA	ÇALIŞMA ALANI	NOT
		KAPORTA	BOYA		SAĞ	SOL	KAPORTA	BOYA	MAKANİK		ÇEKİÇLE GÜNLÜK/sa	DİĞER GÜNLÜK/sa	HAFTALIK/ gün				

EK 3

ODYOGRAM		İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME ENSTİTÜSÜ BAŞKANLIĞI
ADI SOYADI	[REDACTED]	
DOĞUM YILI	[REDACTED]	
T.C. KİMLİK NO:	[REDACTED]	
TARİH	18.9.2015	
CİNSİYET	K () E (x)	
ODYOMETRE CİHAZI	AD 229-e	

İŞİTME SEVİYESİ (dB ile)	
125 250 500 1000 2000 3000 4000 6000 8000	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

SAF SES ORTALAMASI (dB ile) (500-1000-2000 Hz frekanslarındaki işitme eşik değerlerinin aritmetik ortalaması)	
SAĞ KULAK	SOL KULAK

SEMBOLLER		
	SAĞ KULAK (KIRMIZI)	SOL KULAK (MAVİ)
HAVA	O	X
KEMİK	<	>

İŞİTME EŞİK DÜZEYİ	İŞİTME KAYBI DERECELERİ
0 - 25 dB	NORMAL
25 - 40 dB	ÇOK HAFİF
40 - 55 dB	HAFİF
55 - 70 dB	ORTA
70 - 90 dB	İLERİ
90 - 110+ dB	ÇOK İLERİ ve TOTAL

İŞİTME KAYBI SAPTANAN FREKANSLAR ve KAYIP DERECE	
SAĞ KULAK	
500-1000-2000 Hz	
3000 Hz	
4000 Hz	
6000 Hz	
8000 Hz	
SOL KULAK	
500-1000-2000 Hz	
3000 Hz	
4000 Hz	
6000 Hz	
8000 Hz	

TEST YAPAN: (Kaşe - İmza)

FR... İlk Yayın Tarihi: J.J.J... Rev. No/Tarihi: .../.../...