

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**LOKOMOTİF BAKIM ATÖLYELERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: ÇALIŞANLAR ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Songül DİREK

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

ŞUBAT 2022

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**LOKOMOTİF BAKIM ATÖLYELERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: ÇALIŞANLAR ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Songül DİREK
(171212025)**

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Fatih YALÇIN

ŞUBAT 2022



T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi

Enstitümüz İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı 171212025 numaralı öğrencisi Songül DİREK'in "Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi: Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma" adlı tez çalışması, 24.02.2022 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aşağıdaki jüri tarafından *Oy Birliği* ile Yüksek Lisans tezi olarak *Kabul* edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

- 1) **Tez Danışmanı:** Dr. Öğr. Üyesi Fatih YALÇIN
- 2) **Jüri Üyesi:** Doç. Dr. Garip GENÇ
- 3) **Jüri Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAĞIMLI

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi: Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma” adlı tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (24/02/2022)

Songül DİREK



ÖNSÖZ

Tezin her aşamasında beni yönlendiren, motive eden ve yanımda olan danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Fatih YALÇIN'a, manevi desteğiyle her zaman yanımda olan eşime ve anket çalışmasının uygulanması sırasındaki desteklerinden dolayı TCDD Taşımacılık A.Ş. bünyesinde görev yapan tüm çalışanlara teşekkür ederim.

Şubat 2022

Songül DİREK



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	viii
SEMBOL LİSTESİ	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı ve Problemleri	1
1.2 Araştırmanın Önemi	1
1.3 Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları	6
2. LOKOMOTİF BAKIM ONARIM ATÖLYELERİ BİRİMLERİ	7
2.1 Mekanik Postası	7
2.1.1 Şase	7
2.1.2 Boji.....	8
2.1.3 Boji şasesi	10
2.1.4 Boji süspansiyon sistemleri.....	11
2.1.4.1 Pnömatik yay ve düzleştirme sistemi.....	12
2.1.4.2 Sapma damperleri	12
2.1.5 Merkezi pivot sistemi.....	13
2.1.6 Kumlama sistemi.....	13
2.1.7 Boden yağmalama	15
2.1.8 Tekerlek takımları	16
2.1.9 Otomatik fren sistemi (ATS).....	17
2.2 Elektrik Postası.....	18
2.2.1 Pantograf	18
2.2.2 Pantograf kaldırma/indirme	20
2.2.3 Hat gerilim trafosu	20
2.2.4 Ana devre kesici.....	21
2.2.6 Parafudr	21
2.2.7 Topraklama	22
2.2.8 Ana trafoların tanımı ve görevi.....	22
2.2.9 Ana trafo emniyet devreleri	23
2.3 Hava Fren Postası.....	24
2.3.1 Basınçlı havanın üretilmesi ve hazırlanması.....	24
2.3.1.1 Kompresörler.....	24
2.3.1.2 Hava giriş filtresi.....	27
2.3.1.3 Yağ ayırıcıları.....	27
2.3.1.4 Alkol çantaları	28

2.3.1.5 Ana depolar	28
2.3.1.6 Ana depo emniyet ventili	29
2.3.1.7 Boşa dönüş sistemleri.....	29
2.3.2 Havanın frenlemede kullanılması	30
2.3.2.1 Makinist fren musluğu	30
2.3.2.2 Moderabl musluğu	30
2.3.2.3 Ayar çantası.....	30
2.3.2.4 Triblvalf.....	30
2.3.2.5 Yardımcı hava deposu.....	31
2.3.2.6 Fren silindirleri.....	31
2.3.2.7 Pürjör tertibatı	31
2.3.2.8 Yük-Yolcu kolu.....	31
2.3.2.9 Boji iptal muslukları.....	32
3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE DEMİRYOLLARINDA İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI	33
3.1 Türkiye'de Demiryolları Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği.....	33
3.2 Dünya'da Demiryolu Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği.....	36
4. METODOLOJİ	42
4.1 Araştırmanın Yöntemi.....	42
4.2 Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri	42
4.3 Evren ve Örneklem	44
4.4 Veri Toplama Araçları	44
4.4.1 Kişisel bilgi formu	45
4.4.2 Lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesine yönelik oluşturulan anket	46
4.5 Verilerin Toplanması ve Analizi.....	47
5. BULGULAR	48
5.1 Ankete Katılan Çalışanların Demografik Bilgilerinin Dağılımı	48
5.2 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Yaş Gruplarına Göre Değişimi	50
5.3 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Medeni Duruma Göre Değişimi	52
5.4 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Eğitim Durumlarına Göre Değişimi	55
5.5 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Günlük Çalışma Sürelerine Göre Değişimi	58
5.6 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Çalışma Türlerine Göre Değişimi	60
5.7 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Görevlerine Göre Değişimi	62
5.8 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Aynı Mesleğin Yapıldığı Sürelere Göre Değişimi.....	69

5.9 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin İş Kazası Geçirme Durumlarına Göre Değişimi.....	71
5.10 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Ramak Kala Olay Yaşama Durumlarına Göre Değişimi.....	75
5.11 Güvenilirlik Analizi	77
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
6.1 Sonuçlar.....	79
6.2.1 Katılımcıların kişisel bilgilerine ilişkin sonuçlar	79
6.2.2 Katılımcıların bağımlı değişken sorularına verdiği cevapların bağımsız değişkenlere göre değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar	82
6.2.2.1 İfadelere katılım düzeyinin yaş değişkenine göre sonuçlar	82
6.2.2.2 İfadelere katılım düzeyinin eğitim durumuna göre sonuçlar	82
6.2.2.3 İfadelere katılım düzeyinin çalışma sürelerine göre sonuçlar.....	83
6.2.2.4 İfadelere katılım düzeyinin çalışma türlerine göre sonuçlar	83
6.2.2.5 İfadelere katılım düzeyinin göreve göre sonuçlar	84
6.2.2.6 İfadelere katılım düzeyinin aynı mesleği yapma süresine göre sonuçlar	85
6.2.2.7 İfadelere katılım düzeyinin iş kazası geçirme durumuna göre sonuçlar	86
6.2.2.8 İfadelere katılım düzeyinin ramak kala olay yaşama durumuna göre sonuçlar	88
6.2 Öneriler	89
KAYNAKLAR	91
EKLER.....	95
ÖZGEÇMİŞ.....	100

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
A.Ş.	: Anonim Şirketi
ATS	: Otomatik Fren Sistemi
CER	: Çeken/Çekilen Araçlar
DDGM	: Demiryolu Düzenleme Genel Müdürlüğü
DE	: Dizel Elektrik
DH	: Dizel Hidrolik
DMU	: Dizel Tren Seti
EMU	: Elektrikli Tren Seti
EUROSTAT	: Avrupa Birliği İstatistik Ofisi
EYS	: Emniyet Yönetim Sistemi
HRSDC	: Kanada İnsan Kaynakları ve Sosyal Gelişim
HSE	: İngiltere Sağlık ve Güvenlik Kurulu
OHSAS	: Occupational Health and Safety Management Systems
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları

SEMBOL LİSTESİ

- ss** : Standart Sapma
 \bar{x} : Ortalama Sapma
n : Frekans
% : Yüzde
P : Anlamlılık İstatistiği



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1: Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi.....	46
Çizelge 5.1: Ankete katılan çalışanlara ait demografik bilgilerin dağılımı	48
Çizelge 5.2: Yaş gruplarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı.....	50
Çizelge 5.3: Ramak kala olay yaşama durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı.....	75
Çizelge 6.1: Yaş gruplarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı.....	79
Çizelge 6.2: Medeni duruma göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı	79
Çizelge 6.3: Eğitim durumuna göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı	79
Çizelge 6.4: Günlük çalışma süresine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı	80
Çizelge 6.5: Çalışma türüne göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı	80
Çizelge 6.6: Göreve göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı.....	80
Çizelge 6.7: Aynı mesleğin yapıldığı süreye göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı.....	81
Çizelge 6.8: İş kazası geçirme durumuna göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı	81
Çizelge 6.9: Ramak kala olay yaşama durumuna göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı.....	81

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Tek Akslı Boji	8
Şekil 2.2: Çift Akslı Konvansiyonel Yolcu Vagonu Bojisi.....	9
Şekil 2.3: Üç Akslı Boji.....	9
Şekil 2.4: Jakobs Boji	10
Şekil 2.5: MC (Motorlu Araç) Boji Şasisi ve T (Motersuz Araç) Boji Şasisi.....	10
Şekil 2.6: Bir Çift Silindirik Bağlı Kauçuk Yay İle Dikey Damperli Halka Yay Kombinasyonu	11
Şekil 2.7: İki tane havalı yay, iki tane düzleştirme valf tertibatı ve iki	12
Şekil 2.8: Bir adet dökme merkez pivot gövdesi, tekli cer bağlantısı, damper ve iki adet tampon	13
Şekil 2.9: Kumlama Sistemi	14
Şekil 2.10: Kumlama Deposu	15
Şekil 2.11: Tekerlek Takımları	16
Şekil 2.12: Otomatik Fren Sistemi.....	17
Şekil 2.13: Yol Mağnetleri	18
Şekil 2.14: Lokomotif Mağnetleri	18
Şekil 2.15: Pantograf Sistemi	20
Şekil 2.16: Ana Trafo (Transformatör).....	23
Şekil 2.17: Kurtarma ve Koruma Kiti.....	24
Şekil 2.18: DE 33000 Tipi Lokomotif Kompresörü.....	25
Şekil 2.19: DE 33000 Tipi Lokomotif Kompresör Gövdesi.....	25
Şekil 2.20: DE 33000 kompresörü alçak basınç silindiri basma klapesi ve bağlantı düzeneği	26
Şekil 2.21: DE 33000 kompresörü alçak basınç silindiri emme klapesi ve bağlantı düzeneği	26
Şekil 2.22: DE 33000 Kompresörü Hava Giriş Filtresi.....	27
Şekil 2.23: Alkol çantası.....	28
Şekil 2.24: DE 33000 tipi lokomotif ana depo otomatik tahliye ventili	29
Şekil 2.25: DE 11000 Tipi Lokomotif Ana Depo Emniyet Ventili	29
Şekil 3.1: Kaza Nedensellik Modeli	38
Şekil 3.2: İyileştirme Döngüsü	39
Şekil 3.3: Bakım Sürecini Etkileyen Tehlikeler	40
Şekil 4.1: Araştırma Modeli	42

LOKOMOTİF BAKIM ATÖLYELERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: ÇALIŞANLAR ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Dünya genelinde sanayi devrimi ile mal ve hizmetin kitle halinde üretilmesi, yolcu taşımacılığının önem kazanması, buharın ve kömürün kullanımının artmasıyla demir madenlerinin yaygın olarak kullanılması ulaşımı zorunlu kılarak diğer ulaşım yollarında olduğu gibi demiryolu sektörünün gelişimini hızlandırmıştır.

Ulaşımın önemi günden güne artarken rekabeti etkileyen faktörler devreye girmiş hızlı ulaşım ile beraber emniyet, kapasite, ekonomi ve çevre dostu ulaşım faktörleri rekabeti etkilemeye başlamıştır. Bu gelişmelerle sektörde emek gücüne ihtiyaç doğmuş çalışan sayısı hızla artmıştır. Sektörün hızla gelişmesi ve bu gelişmeyle çalışan sayısının artması iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çeşitli çalışmalara ihtiyaç doğurmuştur. Bu çalışmalar güvenli ve emniyetli yük ve yolcu taşımacılığının yanı sıra çalışanların sağlığı ve güvenliği konuları da kapsamaktadır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile tüm çalışanlar kapsam içine alınmış demiryolu sektöründe ise demiryolunda temel emniyet gereklilikleri, emniyetinin sağlanması ve iyileştirilmesine yönelik temel esaslar belirlenmesi için 19 Kasım 2015 tarihinde Demiryolu Emniyet Yönetmeliği ve emniyet kültürünün yaygınlaşması amacıyla temel ilkeler ve hedefler belirlenerek Emniyet Yönetim Sistemi politikaları hayata geçirilmiştir.

Bu çalışmada lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi amacıyla çalışan algılarını ölçmek için tek boyut ve 30 sorudan oluşan “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” anketi kullanılmıştır. Literatür taraması sonucu elde edilen bilgiler ışığında ve çalışmanın gerçekleştirildiği Türkiye Cumhuriyeti Taşımacılık A.Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü’ne bağlı atölyelerin incelenmesiyle araştırma konusuna uyumlu anket soruları oluşturulmuştur. Araştırma modelini test etmek amacıyla toplanan veriler SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) istatistik analiz programına aktarılmış, bulgular çizelge haline getirilmiş, sonuçlar yorumlanarak geliştirilen öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Demiryolları, TCDD, İş Kazaları, İş Sağlığı ve Güvenliği*

LOKOMOTİF BAKIM ATÖLYELERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: ÇALIŞANLAR ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

ABSTRACT

With the industrial revolution, mass production of goods and services, the importance of passenger transportation, the widespread use of iron mines with the increase in the use of steam and coal throughout the world, made transportation compulsory and accelerated the development of the railway sector as in other transportation routes.

While the importance of transportation is increasing day by day, factors affecting competition have come into play. With these developments, the number of employees who needed labor force in the sector increased rapidly. The rapid development of the sector and the increase in the number of employees with this development necessitated various studies on occupational health and safety. These studies cover the health and safety of employees as well as safe and secure freight and passenger transportation. In the railway sector, where all employees are covered by the Occupational Health and Safety Law No. 6331, on 19 November 2015, the Railway Safety Regulation and the basic principles and targets for the dissemination of the safety culture were determined in order to determine the basic safety requirements in the railway, the basic principles for ensuring and improving the safety, and the Safety Management System. policies have been implemented.

In this study, the "Examination of Locomotive Maintenance Workshops in Terms of Occupational Health and Safety" questionnaire consisting of one dimension and 30 questions was used to measure employee perceptions in order to examine the locomotive maintenance workshops in terms of occupational health and safety. In the light of the information obtained as a result of the literature review, and the Turkish Republic Tasimacilik A.Ş. By examining the workshops affiliated to the Istanbul Regional Directorate, survey questions compatible with the research topic were created. The data collected to test the research model were transferred to the SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) statistical analysis program, the findings were tabulated, the results were interpreted and the suggestions developed were presented.

Keywords: *Railways, TCDD, Occupational Accidents, Occupational Health and Safety*

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Amacı ve Problemleri

Araştırmanın amacı, lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelemektir. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ne düzeydedir?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları yaşa göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları eğitim durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları çalışma türüne göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş yerindeki görevine göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları meslekteki çalışma süresine göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş kazası geçirip geçirmeme durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları meslek hastalığı geçirip geçirmeme durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
- Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları kıl payı kaza geçirip geçirmeme durumuna göre farklılaşmakta mıdır?

1.2 Araştırmanın Önemi

Sanayi devrimi ile birlikte mal ve hizmetin kitle halinde üretilmesi ulaşımı zorunlu hale getirmiştir. Demiryolları mal ve hizmet taşımacılığında kullanılırken aynı

zamanda yolcu taşımacılığında da önemli konumda yer almış, bu gelişmeler ile demiryolları sektörü hızla gelişmiştir (Akın ve Sultanoğlu, 2006). Günümüz demiryolu öncülerinden demir sanayicisi olarak bilinen Reynolds, 1767 yılında yaşanan ekonomik kriz sırasında elindeki demirleri ucuza satmak yerine, kalasların yıpranmasını önlemek için kalasları demirlerle kaplamış ve daha sonra demirleri söküp satmayı planlamıştır. Ancak vagonların demirler üzerinde daha kolay hareket ettiğini görünce demir levhaları satmaktan vazgeçmiştir. Demir levhaların uygun ray kesiti elde etmek için uygun şekle dönüştürülmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar esnasında vagonların mekanik güçle çekilmesi, yani lokomotifin icadı çalışması başlamıştır (Bilgiç, 2017).

Sanayi devrimi ve sonrasında buharın, kömürün kullanımının artması ve demir madenlerin yaygın olarak işlenmesiyle demiryolu gelişimi hızla ilerlemiştir (Railway Management an Engineering, Fourth Edition, 2014).

1825 yılında borulu kazan sisteminin bulunmasıyla lokomotiflerde hızla gelişmeye başlamıştır. 1829 yılında özel bir şirket Manchester ve Liverpool arasında bir demiryolu ray hattı yaptırmış ve bu ray hattında çalıştırılmak üzere lokomotif için yarışma düzenlenmiştir. Demiryolculuğun başlangıcı sayılan bu yarışmayı ilk buharlı lokomotif olan “rocket”i tasarlayan İngiliz mühendis George Stephenson kazanmıştır (Bilgiç, 2017).

Günümüz koşullarında ulaşımın önemi her geçen gün artarken dünya genelinde rekabeti etkileyen konfor kalitesi ve hızlı ulaşım ile beraber emniyet, kapasite, ekonomi ve çevre dostu ulaşım faktörleri devreye girmektedir. Bu gelişmeler ile birlikte aynı zamanda sektörde çalışan sayısı da hızla artmaktadır.

Demiryolları bir bütün olarak ele alındığında ray, istasyon, travers ve balast, köprü ve tüneller, lokomotif depoları, lokomotif atölyeleri, telgraf ve telefon direkleri ve çalışanları ile birlikte karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca farklı disiplin alanlarını içinde barındıran ve bazı özel işlerde uzmanlık gerektiren demiryolları sektöründe çalıştırılacak beşeri kaynağın yetiştirilmesi önemlidir. Sektörün hızla gelişmesi ve bu gelişmeyle çalışan sayısının artması iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara ihtiyaç doğurmuştur. Eurostat (2012), demiryolu sektöründe yaşanan kazaları tren çarpması, derayman, hemzemin geçit kazaları ve trenin insana çarpması olarak sınıflandırsa da Hutter’a (2001) göre iş sağlığı ve

güvenliği bakım ve onarım işlerini, temizlik işlerini, acil durum prosedürlerini, tesisin muayene ve test aşamalarını, iş yeri denetimini ve kontrolünü de kapsamaktadır.

Emniyetli ulaşımın sağlanabilmesi için her sektörde olduğu gibi demiryolları sektöründe de bakım ve onarımın önemi ortaya çıkmakta ve bakım onarım faaliyetlerinde göz ardı edilemeyecek kadar tehlike ve risk bulunmaktadır. Avrupa İş Kazası İstatistiklerine (ESAW) göre kazaların yaklaşık %15-20'si, ölümlerle sonuçlanan kazaların ise %10-15'inin bakım onarım çalışmaları sonucu gerçekleştiği varsayılmaktadır (OSHA, 2014).

Ulaşım insan ve yük taşımada günümüzde önemli yere sahip olmakla birlikte en önemli sorunlarından biri arızalanmasıdır. Sorunsuz ulaşım için ihtiyaç olan sorunsuz araçlardır ve bu araçların bakımını zorunlu kılar. Ulaşımın en önemli konusu bakım olmalıdır. Demiryolları ulaşımı güvenlik, ergonomik, çevreci ve ekonomik etkenlerin önemi açısından önemli yere sahiptir. Demiryolları ulaşımından maksimum ölçüde faydalanmak, demiryolları ulaşımının verimli kullanılmasını sağlamak minimum arıza ve sıfır kaybı amaçlayan ve teknolojik gelişmeye açık bir anlayışa bağlıdır (Oktar, 2014).

Karayolları araçlarının demiryolları araçlarından daha önce piyasaya açılmış olması ve teknik bakımda çeşitlilik yaratarak araç bakımının gelişmesini sağlamıştır. Ancak bu durum demiryolları araç bakımı için geride kalmıştır. Demiryolu araçlarının kendine özgü yapısı ve teknik detay farkı, personelin bilgi yetersizliği, coğrafi şartlar, bulunduğu bölgenin alt yapısının gelişmemiş olması demiryollarında bakım faaliyetlerini zorlamaktadır (Oktar, 2014).

Demiryolları araç bakım onarım faaliyetleri dört başlık altında incelenir:

- a) Koruyucu Bakım Onarım Faaliyetleri
- b) Düzeltici Bakım Onarım Faaliyetleri
- c) Onarım, Yenileme ve Proje Esaslı Faaliyetler
- d) Revizyon (Gözden Geçirme) Faaliyetleri

Koruyucu Bakım Onarım Faaliyetleri: Olabilecek arıza kaynaklarını tahmin etmek ve arızaların önüne geçebilmek için kilometre esaslı yapılan günlük ya da aylık bakımlar olarak bilinir.

Düzeltilici Bakım Onarım Faaliyetleri: Olası arızalar gerçekleştikten sonra yapılan onarım işleri ile giderilen ve eski duruma getirilen faaliyetlerdir.

Onarım, Yenileme ve Proje Esaslı Faaliyetler: Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak günümüz faaliyetlerine uyum sağlayacak yapılan küçük, orta ve büyük çaplı tadilat ve bakım faaliyetleridir.

Revizyon (Gözden Geçirme) Faaliyetleri: Kilometre esaslı olarak araçların ekipmanları komple sökülür, sökülen ekipmanlar bakım postalarına götürülür ve detaylı bakıma tabi tutulur. Bakım işlemi tamamlandıktan sonra montajı yapılır. Araç başka bir birim tarafından alınarak gerekli testlere tabi tutulur (Oktar, 2014).

Bugünkü şartlarda bakımın verimini ve kalitesini etkileyen faktörler:

- Bakım Politikası
- Teknoloji
- Standardizasyon
- Global Bakış açısına sahip bakım birimi yöneticileri
- Teknik personelin karakteristiği
- Atölyenin alt yapısı
- Kullanılan kimyasalın uyumu
- İstatistik ve takip sistemi
- Kurumsal kültür
- Malzemenin kalitesi
- Global Bakış açısına sahip bakım birimi yöneticileri

Yukarıdaki belirtilen maddeler de göz önüne alınarak demiryollarının işleyişi öncelikle tesislerin, araçların ve yolların bakımlı olmasına bağlıdır (Oktar, 2014).

Yapılan bu araştırmada lokomotif bakım onarım faaliyetlerinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği yönelik çalışan algısı ele alınarak demiryolları iş sağlığı ve güvenliğinin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Hız ve konforun yanında güvenli taşımacılık için önemli etkiye sahip olan demiryolları çeken araçların yani lokomotiflerin bakım ve onarımı dikkat çekilmiştir. Bu araştırmada lokomotiflerin bakım ve onarımı

çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliğine yönelik çalışanların algı düzeylerinin ölçülebilmesi için anket çalışmasından yararlanılmıştır.

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında amaç, çalışanlara sağlıklı ve güvenli alan oluşturabilmektir. Diğer sektörlerde olduğu gibi demiryolları sektöründe yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları sayısındaki azalma oranı iş sağlığı ve güvenliği alanlarında yürütülen çalışmalara ve bu alanlardaki mevzuat ve yükümlülüklerle yer verilmesine bağlıdır.

Lokomotif bakım atölyelerinde meydana gelebilecek kazalarını önlemek için sadece işletmeye yönelik emniyet tedbirlerinin alınması yeterli olmayıp atölyelerde yer alan tüm birimlere, tüm makine ve teçhizatlara, zemin yapısından bakım onarım araçlarına ve personele kadar sistemin her parçasının ele alınması gerekmektedir.

Demiryolu bakım onarım faaliyetlerinde kazaların önlenmesi için gerekli iş güvenliği mevzuatının uygulanması ve kazaya neden olabilecek güvensiz koşulların kesinlikle ortadan kaldırılması gerekmektedir. Atölye çalışma şartlarında yer alan güvensiz koşullar düzeltilmeden iş kazalarının en aza indirilmesi mümkün olmayacağından çalışmada uygulanacak anketin çalışanlar tarafından doğru ve tarafsız olarak cevaplandırılması ve sonuçların doğru bir şekilde analiz edilmesi önem arz etmektedir.

Lokomotif bakım atölyelerinde yaşanan iş kazalarının incelenmesi üzerine herhangi bir tez çalışmasının daha önce yapılmaması diğer benzeri araştırmalara katkı sağlayacağı bakımından ayrıca önemlidir.

Çalışmada lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği bakımından değerlendirilip atölyelerin iş kazası açısından önemine değinilmiştir. Lokomotif bakım atölyeleri kazaları incelenirken atölyelerde yer alan farklı birimler bir bütün olarak değerlendirilerek kazaların kök sebebine inilmesi için öneriler getirilecektir.

1.3 Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırma, lokomotif bakım atölyelerinde görev alan personelin çalışma hayatında karşılaştığı sorunların demografik değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığının tespit edilmesine yönelik anket formu hazırlanmıştır. İki bölümden oluşan anket formunda;

- Araştırmanın kapsamında kullanılan istatistiksel tekniklerin verilerin analizine uygun olduğu,
- Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için hazırlanan anketin uygun olduğu,
- Örneklem hesabı neticesinde minimum 125 kişilik bakım atölyesi çalışanın evreni temsil edecek büyüklükte olduğu,
- Anketin, araştırmaya gönüllü olarak katılan lokomotif bakım atölyesi çalışanları tarafından doğru ve tarafsız bir şekilde cevaplayacakları varsayılmıştır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Taşımacılık A.Ş bünyesinde 7 adet Bölge Müdürlüğü bulunmakta olup toplam 1373 bakım atölyesi çalışanı mevcuttur (M. Akyürek ile kişisel iletişim/görüşme, 16.11.2020). Araştırma kapsamında evrenin tamamına ulaşmak son derece güçtür. Bu nedenle araştırma, çalışanların yoğun olarak bulunduğu İstanbul Bölge Müdürlüğü'ne bağlı bulunan Halkalı Lokomotif Bakım Atölye Şefliği ve Gebze Lokomotif Bakım Atölye Müdürlüğü'ndeki çalışanlar ile sınırlıdır.

Araştırmada, verileri toplamak amacıyla anket tekniğinden yararlanılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma, lokomotif bakım atölyelerindeki çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili karşılaştıkları sorunları belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” anketinin ölçtüğü nitelikler ile sınırlıdır.

Araştırma kapsamında örneklem olarak seçilen lokomotif bakım atölyelerindeki çalışanların tamamının erkek olması, araştırma sonuçlarının genelleştirilebilmesi bakımında bir sınırlılık oluşturmaktadır.

2. LOKOMOTİF BAKIM ONARIM ATÖLYELERİ BİRİMLERİ

2.1 Mekanik Postası

2.1.1 Şase

Lokomotif gövdesinin bütün bölümlerini üzerinde taşıyan, iskelet yapıya sahip olan ve tamamen birden fazla parçanın bir araya getirilmesiyle bütün bir yapı oluşturan araç gövdesi olarak tanımlanır. Şase hareketli-hareketli parçaların arasında yer aldığından lokomotifin tüm araçlardan ve yoldan etkilenmektedir. Bu nedenle şaseler karşılaşılabilecek her türlü darbe ve çarpmalara dayanıklı olacak şekilde üretilirler (Kalinbacak, 2006).

Bir lokomotif şasesinde genel olarak:

- Davarkovanlar (şazbüf)
- Kumlama depoları ve tertibatları
- Tamponlar
- Cer motor kabloları
- Cer tertibatları
- Merdiven ve tutamaklar
- Yakıt depoları
- ATS pabuçları
- Dengeleme ağırlıkları
- Tren ısıtma buhar ve elektrik kuplörleri
- Hava boruları
- Hava-fren ekipmanları
- Hava akupleman hortumları ve muslukları
- Ana ve yardımcı hava depoları
- El fren tertibatları bulunur (Kalinbacak, 2006).

2.1.2 Boji

Diğer taşıtlara göre daha uzun olan raylı sistem araçlarında yol ile araç arasındaki bağlantıyı sağlayan, araç ve yolcu ağırlığını taşıyan en önemli donanımdır. Kurulduğu zemine göre kıvrımlı yapıya sahip ya da zamanla meydana gelen yüzey bozulmalarına uğramış raylardaki uyumlu geçişi sağlar, aynı zamanda ray pürüzlülüklerinden kaynaklı titreşimlerin vagonlardaki bağını azaltır. İkinci bir yay göreviyle trenin zıplaması, yalpalaması ya da raydan çıkma tehlikesini minimize ederek sürüş güvenliğini ve sürüş kalitesini arttırmak bojilerin esas amacıdır.

Demiryolu taşıtlarının gövdesini desteklemek, düz ve özellikle virajlı yollarda aracın kontrolünü sağlayarak ray kıvrımlarındaki geçişlerde trenin konumlanmasını kolaylaştırmak, ray düzensizliklerinden kaynaklı titreşimleri süspanse ederek konforlu ve güvenli bir yolculuk sağlamak, yüksek hızlarda eğri yollarda oluşacak merkezkaç kuvvetini azaltmak, ray düzensizliği ve ray aşınmasını en aza indirmek bojilerin temel işlevleri arasında sıralanabilir (Sabırlı, 2012).

Gelişen teknolojiyle birlikte tasarımların çeşitlenmesi ve demiryolu araç çeşitliliğinin artması bojilerin sınıflandırmasını güç kılmıştır. Ancak genel özellikleri göz önüne alındığında aks sayısına göre bojiler beşikli ve beşiksiz olmasına göre bojiler ve Jacobs bojiler olarak sınıflandırılmaktadır.

Aks sayısına göre bojiler tek akslı, çift akslı ve üç akslı bojiler olarak sınıflandırılır. Tek akslı bojiler düşük konforlu yapıya sahip olup genelde yük vagonlarında kullanılırken, çift akslı bojiler, EMU, DMU, hızlı tren ve çekilen araçlarda en çok kullanılan bojilerdir. Lokomotifin yapısı gereği ağırlığının fazla olması ve bu ağırlığın güvenli şekilde taşınması nedeniyle bu bölümde üç akslı bojiler kullanılmaktadır.



Şekil 2.1: Tek Akslı Boji

Kaynak: (Uygun, 2017)



Şekil 2.2: Çift Akslı Konvansiyonel Yolcu Vagonu Bojisi

Kaynak: (Bilgin, 2015)



Şekil 2.3: Üç Akslı Boji

Kaynak: (Uygun, 2017)

Boji ile vagon sandığı bağlantısı ya vagon sandığına ikincil süspansiyonun doğrudan bağlanması ya da vagon sandığı ile ikincil süspansiyon arasına beşik adı verilen bir ara eleman konularak yapılır.

Yaylanma hareketi beşik üzerinden sağlanırken sönümlenme elemanları olan ikincil süspansiyon amortisör grupları da beşik üzerine bağlanır.

Modern bojilerde ikincil süspansiyon elemanı olarak hava yayları tercih edilmektedir. Hava yayı kullanımıyla sağ-sol ikincil süspansiyon elemanları arasındaki yükseklik farkı, vagon sandığı üzerine bağlanan dengeleme valfleri ile gerçekleşir. Böylece her iki yay grubu tekil olarak çalışabilmektedir.

Beşiksiz sistemlerin en önemli avantajlarından biri de sandık boji bağlantılarının, merkez pivot olarak adlandırılan dönme merkezinden, tek noktada hareket yapıldığı için dar kurplarda düşük dönme direncine sahip olmalarıdır. Böylece karp hareketlerine bağlı tekerlek aşınma miktarı azalmış olacaktır (Bayraktar, 2010).

Jakobs bojilerin özelliği ise iki vagon sandığını bir boji üzerinde taşımasıdır. Jakobs boji genelde set halinde çalıştırılan araçlarda tercih edilir. Bu bojilerin diğer bojilerden farkı dört noktada ikinci süspansiyon bulunmasıdır (Bilgin, 2015).

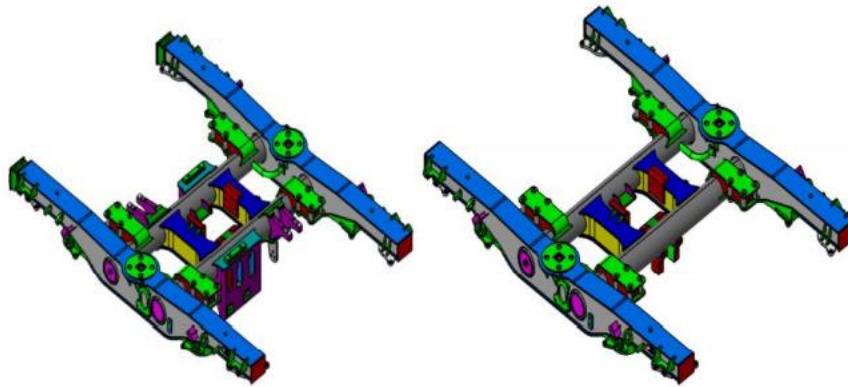


Şekil 2.4: Jakobs Boji

Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Jakobs_bogie#/media/File:Jakobs_bogie_of_EER_300.jpg

2.1.3 Boji şasesi

Her iki yanda birer şasi ile ortada bir yay destek parçası ve iki uç kirişten meydana gelene “h” şeklinde yapıdadır. Boji şasesi üzerine parça yerleştirilecek şekilde işlenir. Monoblok tekerlerden, akstan, dingil kutusundan ve dingil yataklarından oluşan tekerlek takımları lokomotifin yükünü taşıyacak şekilde tasarlanmıştır. Monoblok tekerlekler ilk kullanımlarında 1.250 mm iken amortisman durumunda 1.170 mm olmaktadır (TCDD 2015).



a) MC aracı boji şasesi

b) T aracı boji şasesi

Şekil 2.5: MC (Motorlu Araç) Boji Şasesi ve T (Motorsuz Araç) Boji Şasesi

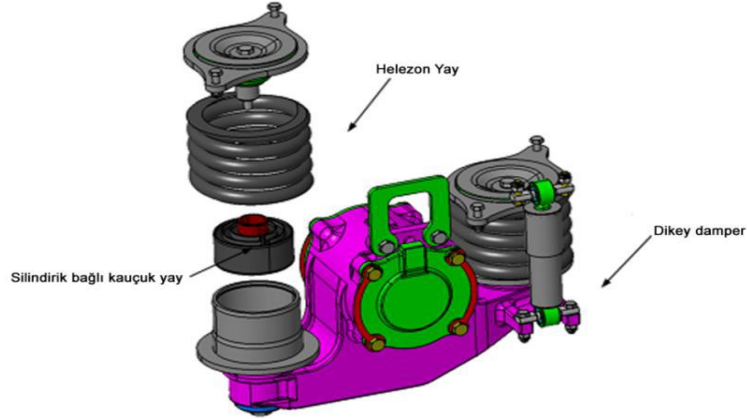
Kaynak: (TCDD, 2015)

2.1.4 Boji süspansiyon sistemleri

Demiryolları taşımacılığında önem taşıyan sürüş konforu süspansiyon sistemlerinin geliştirilmesini önemli kılmıştır. Demiryollarındaki titreşimler, ray düzensizlikleri, virajlar, eğim, tekerlek profili ve yapısı süspansiyon sistemini oluşturan karmaşık yapıdır. Yolcuların yüksek hızlar dahil konforlu ve güvenli yolculuk beklemektedir. Bunun sonucunda sürüş güvenliği ve kalitesi düzensiz yapıdaki raylarda meydana gelen titreşimlerin azalmasını sağlayacak süspansiyon sistemlerinin gelişmesini önemli kılmıştır.

Boji süspansiyon sistemleri ikiye ayrılır:

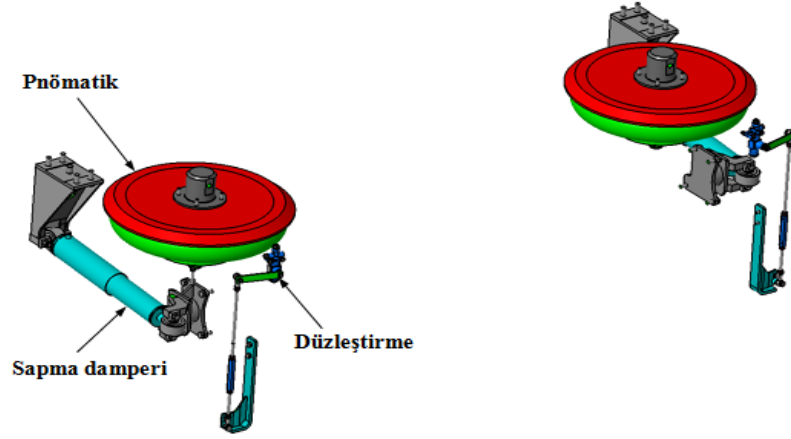
- **Birincil süspansiyon:** Dikey damperli helezon yay ve kauçuk yay bileşiminden oluşur. Birleşik yayın avantajları; yükün fazla gelmesi durumunda aşırı ağırlığın önlenmesi, yay sertliğinin daha yumuşak olması, yay akmasının olmaması ve boji şasisi ile şaft kovani ile arasında sürtünme elemanının olmamasıdır. Dikey damper, raydan gelen titreşim ve gürültü miktarını azaltır. Aynı zamanda tekerlek takımının esnemesinin önlenmesi için birincil süspansiyon önemli bir etkiye sahiptir (TCDD, 2015).



Şekil 2.6: Bir Çift Silindirik Bağlı Kauçuk Yay İle Dikey Damperli Halka Yay Kombinasyonu

Kaynak: (Hyundai Rotem Company, 2015)

- **İkincil süspansiyon ve düzleştirme sistemi:** İkincil süspansiyon, Resim 1.7.'de gösterildiği gibi hava körükleri ile fazladan depo arasındaki iki tane ağız tıkaçlı pnömomatik yaydan, iki tane düzleştirme valf tertibatından ve iki tane sapma damperinden oluşmaktadır.



Şekil 2.7: İki tane havalı yay, iki tane düzleştirme valf tertibatı ve iki
Kaynak: (TCDD, 2015)

2.1.4.1 Pnömatik yay ve düzleştirme sistemi

Her bir havalı yayda, yolcu yükü değişiminden bağımsız olarak zemin yüksekliğini sabit tutan bir yükseklik ayar valfi bulunmaktadır. Bir havalı yayın kırılması durumunda, aynı bojideki diğer havalı yay, iki havalı yay arasındaki boru bağlantısına sabitlenmiş bir diferansiyel valf tarafından hızlı bir şekilde boşaltılır. Havalı yayda, tam yük aralığı boyunca dikey sertliği doğru miktarda tutan ve sönük durumda gerekli performansın elde edilmesine yardımcı olan kademeli bir yardımcı kauçuk yay bulunmaktadır. Süspansiyon sistemi, aracın güvenli şekilde engelleri aşmasını sağlar. Havalı yayın sönük olduğu durumlarda araç seyir hızının azaltılması ve en kısa zamanda bakım için aracın bakım deposuna geri götürülmesi tavsiye edilmektedir (TCDD, 2015).

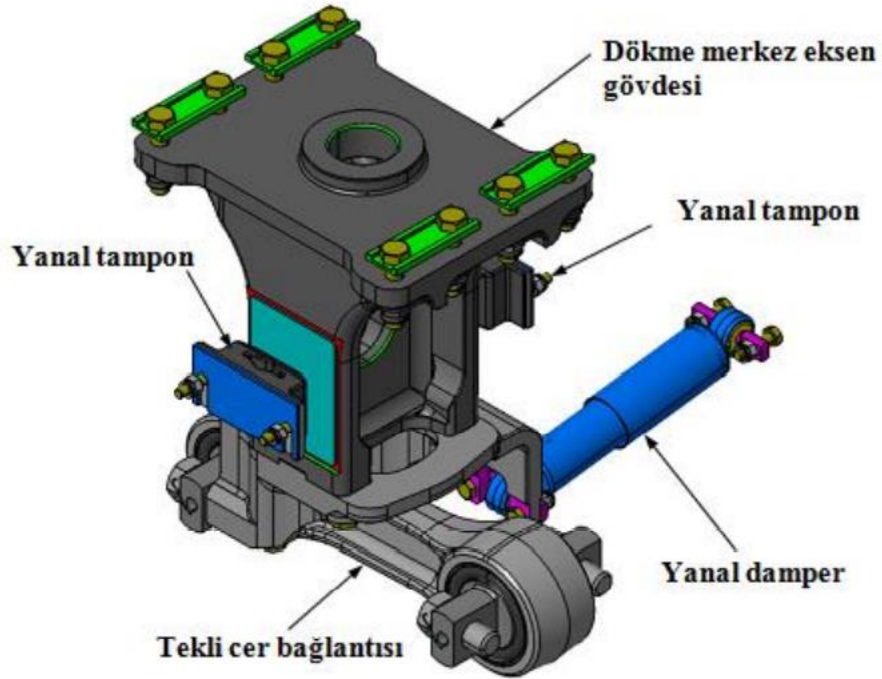
Boru şeklindeki vasistasın iç hacmi havalı yayın ilave deposu olarak kullanılacaktır ki bunun hacmi de her bir depo için yaklaşık 50 litredir. Hava süspansiyon ünitelerine yardımcı depolardan verilmektedir. Havalı yay ile yardımcı depolar arasına bir delik yerleştirilmektedir ve bu sürüş kalitesinin iyileştirilmesi için araç gövdesi dikey salınımlarının kontrolünü sağlamaktadır (TCDD, 2015).

2.1.4.2 Sapma damperleri

Her bir boji için boji şasisi ile vagon gövdesi arasına yerleştirilmiş iki tane hidrolik, sapma (yaw) damperi herhangi bir salınım hareketinin önlenmesi için boji ile vagon şasisinin birbirlerine göre hareketlerini kontrol eder (TCDD, 2015).

2.1.5 Merkezi pivot sistemi

Merkezi pivot sistemi, cer ve frenleme kuvvetlerini vagon gövdesiyle boji arasında aktarma yapmak amacıyla şasi altı ve boji üzerindeki merkezi pivot arasında konumlandırılmıştır. Bağlantının her bir ucunda tek bir parçadan oluşan ve tekerin sağa ya da sola dönüşünde gürültü ve titreşimi azaltan lastik burçlar yer almaktadır. Bu bojinin araç gövdesi yapısına göre yanal, dikey, sapmalı ve eğimli hareketlerine olanak sağlar. Merkezi pivotun her iki yanına konumlandırılmış yanal tampon lastiği merkezi pivotun temas noktasına doğru enlemesine serbestçe hareket etmesine olanak tanır hareketi aşamalı olarak kısıtlayarak olası dinamik darbeleri emer. Enlemesine hareket hidrolik yanal damperi tarafından sönümlenir (TCDD, 2015).



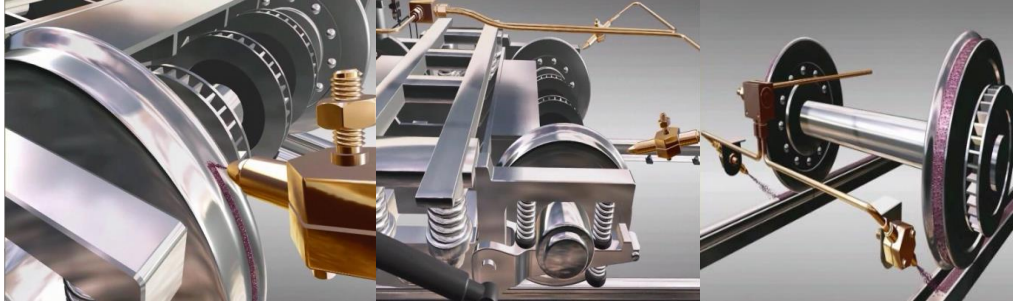
Şekil 2.8: Bir adet dökme merkez pivot gövdesi, tekli cer bağlantısı, damper ve iki adet tampon

Kaynak: (TCDD, 2015)

2.1.6 Kuşlama sistemi

Lokomotif araçlarında tekerleklere uygulanan cer veya fren kuvvetinin, ray ile tekerlek arasındaki sürtünme kuvvetini geçmemelidir. Cer veya fren kuvveti, ray ile tekerlek arasındaki sürtünme kuvvetini geçtiğinde, frenleme esnasında kayma, cer işleminde yani lokomotifin vagonları çekme esnasında patinaj görülür. Ray yüzeyinin bozuk, ıslak ve kaygan olması durumunda sürtünme kuvveti azalır. Bu

durumları engellemek amacıyla ray ve tekerlek arasına kum püskürtme işlemi uygulanarak kuru sürtünme kuvvetinin artırılması sağlanır (Kalınbacak, 2016).

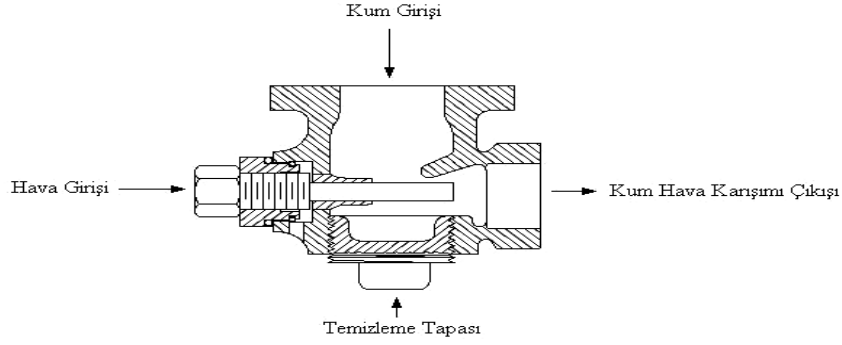


Şekil 2.9: Kumlama Sistemi

Kaynak: (TCDD, 2015)

Kumlama sistemi elemanları:

- **Kumlama butonu veya pedalı:** Kumlama butonuna veya pedalına basıldığında gönderilen sinyal elektrovalfi harekete geçirir ve kumlama işlemi başlatılır. Kumlama işlemi kumlama butonuna veya pedalına basıldığı süre kadar gerçekleşir.
- **Kumlama elektrovalfleri:** Kumlama sistemde lokomotifin yön vermek üzere ileri ve geri olmak üzere bulunan elektrovalfler, harekete geçtiğinde üzerinde bekleyen basınçlı havayı kumu püskürtmek için enjektörlere iletir. Kumlama işlemi kumlama butonu/napedalına basılmasıyla veya otomatik olarak gerçekleşir.
- **Kum enjektörleri:** Kum enjektörleri, elektrovalf tarafından sisteme gönderilen basınçlı havanın kum ile karışmasını sağlayarak kumun tekerlek ile ray arasına püskürtülmesine yardımcı olur.
- **Kum depoları:** Kumlama sisteminde kullanılacak olan kumların depolandığı hazne
- **Püskürtme boruları ve hortumları:** Püskürtülecek kumların tekerleklere kadar iletilmesini sağlayan araçlardır (Kalınbacak, 2016).



Şekil 2.10: Kumlama Deposu

Kaynak: (Kalinbacak, 2016)

İyi bir kumlama yapılabilmesi için;

- Sistemin aktif olması,
- Kum deposunda yeteri kadar kumun tamamlanmış olması
- Kumun kaliteli, lokomotif yapısına göre normal büyüklükte ve nemli olmaması,
- Kum depolarına su girmemesi, kum depolarının kuru olması,
- Püskürtme boruları ve hortumlarının, tekerlek ile rayın birleştiği noktaya bakacak şekilde ayarlanmış olması koşullarına dikkat edilmesi gerekmektedir (Kalinbacak, 2016).

2.1.7 Boden yağmalama

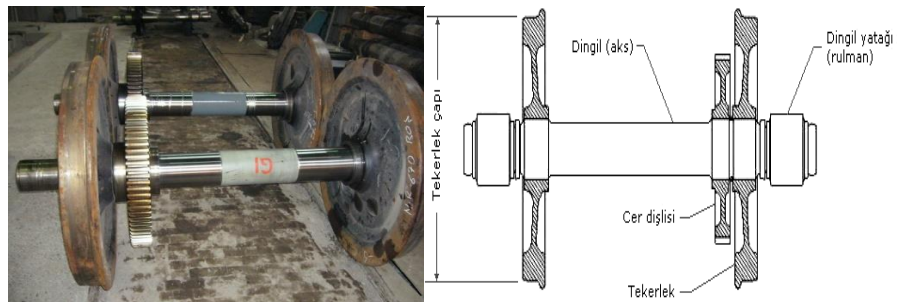
Demiryolu araçlarında her ne kadar önlem alınsa da bazı durumlarda tekerleklerin ray üzerinde kayması önlenemez. Yüke girmede karşılaşılan patinaj, frenleme de karşılaşılan kızaklama ve kaymalar, kurplardan geçişte karşılaşılan tekerlek bodenlerinin raya yaslanması ve yine kurplardan geçişte iç rayda seyreden tekerleklerin, yarıçaplarına uygun mesafeler kat edememesi sonucu ortaya çıkan kaymalar ve kızaklamalar hem tekerleklerde hem de raylarda aşınmalar meydana getirir. Bunları önlemek için gerek kızaklama önleme sistemleri gerek ise patinaj önleme sistemleri tasarlanmış olmasına karşın bunlar tek başlarına yeterli olmamıştır. Eskiden tekerlek takımları kasnaklı olarak üretilip, aşınmanın artması sonucu kasnak çıkarılarak yerine yeni kasnaklar takılmakta idi. Ancak bugün işçilik ve servisten alıkoyma sürelerinin parasal tutarlarının daha fazla olması ve kasnak kırılması/çıkması sonucu oluşan kazalar gibi nedenlerle bu sistemden vazgeçilmiştir. Tekerleğin kullanılma süresini arttıran tekerlek torna sistemleri aşınan tekerlek boden

profilini yeniden oluşturmakta fakat tekerlek aşınıtlarını önlememektedir. Tekerlek aşınıtları nedeniyle kısalan tekerlek kullanım süresini uzatmak için gaz altı boden kaynağı uygulanmakta ve daha sonra tekerlek tornası yapılmaktadır. Fakat kaynak esnasında tekerleğe uygulanan ısıl işlem tekerlek bodenlerinde ve yuvarlanma yüzeyinde çatlamalar ve kırılmalar oluşturmaktadır (Ekici, 2015).

Tekerlek ve ray aşınmalarını en aza indirmeyi amaçlayan boden yağlama sistemleri, demiryolu işletmelerinde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Geçmişte geliştirilen boden yağlama sistemleri, genel olarak yağın damlacıklar halinde tekerlek boden yüzeyine akıtılması temeline dayanıyordu. Tekerleğin savurma gücünden dolayı bu yağ damlacıkları, yağlama işlevini yerine getirememiştir. Ayrıca kirliliğe de yol açmıştır. Daha sonraları yağın bir enjektörden hava basıncı ile püskürtülmesi teorisine dayanan sistemler geliştirilmiştir. Bu sistem damlama sisteminden üstün olsa da, memelerinin pislikten tıkanmasıyla verimliliği tartışılmıştır. Kuruluşumuzda geçmiş yıllarda değişik firmaların farklı özelliklere sahip boden yağlama cihazları denenmiş fakat kullanım alanı bulamamıştır. Alman REBS firması tarafından geliştirilen boden yağlama cihazı, gerekli tetkiklerden sonra 1999 yılından itibaren lokomotiflerimize monte edilmeye başlanmış ve boden aşınıtlarını azaltarak tekerlek ömürlerini artırdığı gözlenmiştir (Ekici, 2015).

2.1.8 Tekerlek takımları

Tekerlek seti, iki adet tekerleğin aksa bağlanması ile oluşur. Ray üzerinde yuvarlanarak lokomotif yük ağırlığını, vagon yük ağırlığını ve üzerinde taşıdığı diğer parçaların ağırlığını raya verir ve aracın istenilen yönde hareket etmesini sağlar. Aracın tip ve yük ağırlıklarına göre tekerlek takımı sayısı artırılabilir. Tekerlek takımı, bir demiryolu aracının sürüş emniyeti açısından sorumlu en temel elemanlardan biridir (Deveci, 2018).



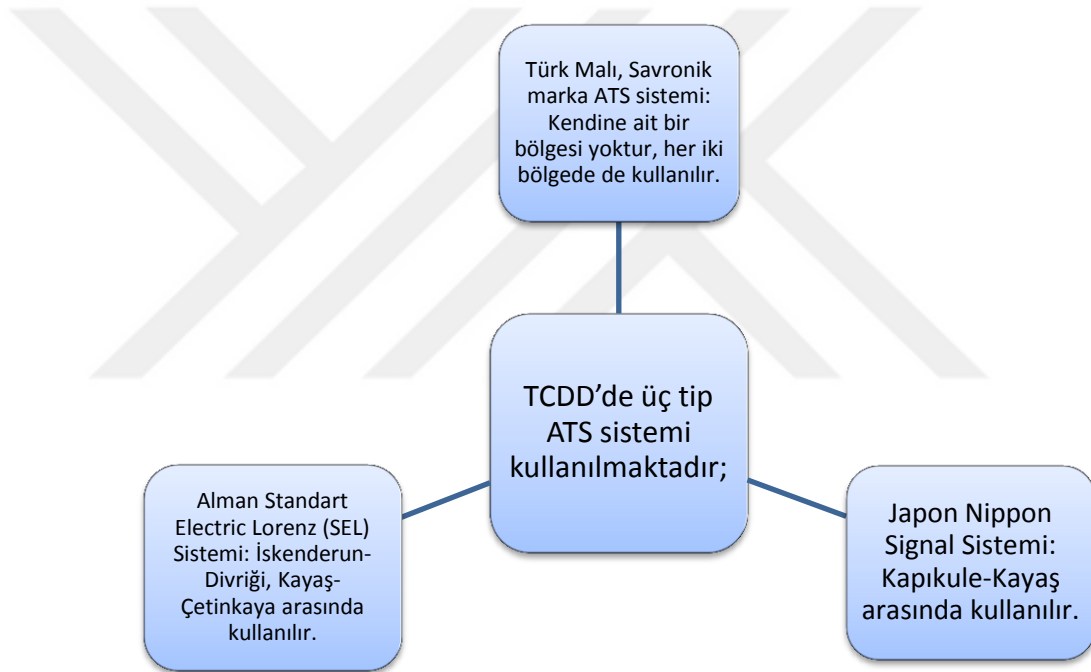
Şekil 2.11: Tekerlek Takımları

Kaynak: (TCDD Eğitim Kitabı, 2015)

Tekerlek takımları cer gücünün iletilmesini, fren gücünden yararlanarak trenin durdurulmasını, üzerinde bulunan hız duyurucular ile devir sayısının bildirilmesi, lokomotifin ağırlığının raya eşir olarak dağıtılmasını ve bodenler aracılığıyla trenin raydan çıkmasını ve trenin yön değiştirilmesini sağlar.

2.1.9 Otomatik fren sistemi (ATS)

Demiryolu üzerinde güvenli ve emniyetli tren trafiği akışını sağlamak için geliştirilmiş otomatik tren hız kontrol sistemidir. Otomatik fren sistemi, demiryolu sinyalizasyon sisteminde önemli bir yere sahip olmakla birlikte sistemin tamamlayıcı bir parçasıdır. Mevcut sinyallere uygun hız-fren kontrolü yapılmasına olanak sağlamakta ve gerektiğinde makinisti uyarmaktadır.



Şekil 2.12: Otomatik Fren Sistemi

Kaynak: [https://rayhaber.com > uploads > 2018/12 > ATS](https://rayhaber.com/uploads/2018/12/ATS)

Otomatik Fren Sistemi, iki alt sistemden oluşmaktadır.

- **Yol Mağnetleri:** Demiryolu hattı boyunca güvenli tren trafiğini sağlamak amacı ile, gereken yerlerde trenin seyir yönüne göre hattın sağ yanında kalacak şekilde yerleştirilen pasif manyetik rezonans devrelerinden oluşur. Yol mağnetleri sayesinde sinyal durumu algılanır (Ekici, 2015).



Şekil 2.13: Yol Mağnetleri

Kaynak: (Ekici, 2015)

- **Lokomotif Mağnetleri:** Lokomotifin her iki yönünde yol mağnetlerini görecek şekilde sisteme bağlanan lokomotif mağnetleri yol mağnetleri ile etkileşim sağlayarak sistemde yer alan tüm otomatik fren sistemi için kullanılır (Ekici, 2015).



Şekil 2.14: Lokomotif Mağnetleri

Kaynak: (Ekici, 2015)

2.2 Elektrik Postası

2.2.1 Pantograf

Pantograf sistemi, katener sistemi ile trafo merkezinden alınan ve trenin üzerinde bulunan katener tellerine ulaşan elektriği yol boyunca trene ileten sistemdir. Katener sistemi, trafo merkezinden alınan elektriği demiryolu hattı boyunca pantograf sistemine iletmektedir. Pantograf ve katener sistemlerinin birbirlerine teması sırasında çeşitli arızalar meydana gelebilmektedir (Karakose E., Gencoglu, 2014.). Ortaya çıkan arızalar genellikle çevre koşullarından kaynaklanmaktadır. Soğu ve yağışlı havalarda katener telinde biriken nem ve su tabakalarının buz katmanına dönüşmesi sonucunda elektrik iletiminde aksaklıklar oluşmaktadır. Biriken buz katmanları pantograf temas bölgesine zarar vermektedir. Ayrıca sistemin yanlış konumlanması, yanlış aerodinamik yapı ve aşırı sürtünme gibi problemlerden dolayı temas bölgesinde aşırı ısınma ve ark oluşmaktadır (Karakose E., Gencoglu, 2014).

Günümüzde pantograf katener sistemlerindeki arızaların tespiti için yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri katenerden lokomotifte aktarılan enerjinin akım ve gerilim değerlerindeki arızaların tespiti sağlayan akım gerilim tabanlı arıza teşhis yöntemidir (Liu Y, Chang GW, Huang HM., 2010). Diğer arıza tespit yöntemi ise lokomotifin üzerine yerleştirilen kamera ile görüntü alınarak arıza teşhisi olan görüntü işleme tabanlı yöntemdir (Hamey LGC, Watkins T, 2007).

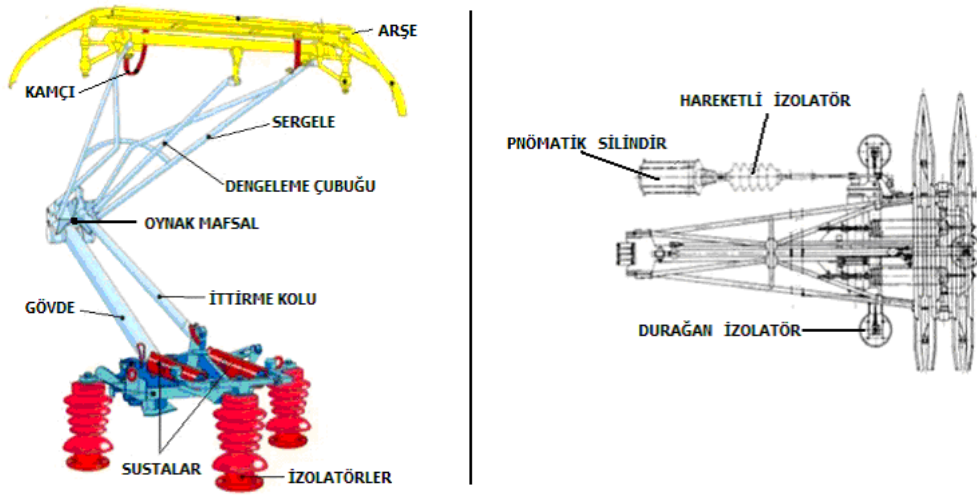
Pantograf katener sistemi elektrikli trenlerin ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisinin trene iletilmesinin sağlayan sistemdir. Raylı sistemlerin en önemli bileşenlerinden biri pantograf katener sistemleridir. Pantograf katener sistemleri, lokomotifin çatısına yerleştirilen pantograf sistemi ve demiryolu hattı boyunca kurulan katener sisteminden oluşmaktadır. Pantograf katener sistemi demiryolu ulaşımı için oldukça önemlidir (Karakose, E. vd., 2015).

Pantografin Elektrik Arızaları;

- Batarya voltajı düşüktür (en az 65 Volt).
- Pantograf elektrovalfine enerji gelmeyebilir.
- Pantograf elektrovalfinin bobini yanık olabilir.
- Pantograf kaldırma–indirme anahtarı arızalıdır.

Pantografin Mekanik Arızaları;

- Arşe çatlak veya kırıktır.
- Pantograf kömürü kırıktır veya aşınma sınırının altındadır.
- Pantograf sustası kırıktır.
- İzalatör kırıktır.
- Piston arızalıdır. (Soltekin, 2015)



Şekil 2.15: Pantograf Sistemi

Kaynak: (Soltekin, 2005)

2.2.2 Pantograf kaldırma/indirme

Pantografın kaldırılması, pantografı körükleri içerisine pantograf kontrol ünitesi üzerinden filtrelenmiş basınçlı hava beslenmesi gerçekleşir.

Pantografın indirilmesi yine pantograf kontrol ünitesi üzerinden havanın tahliyesi süresine bağlı olarak yer çekim kuvveti ile gerçekleşir.

Kumanda masasındaki pantograf kumanda anahtarı kaldırma konumuna doğru getirildiğinde araç kontrol ünitesi seçilen pantografa göre pantograf kontrol ünitesini görevlendirir. Girişte bekleyen hava geçişi sağlanarak pantograf kaldırılması sağlanır. Yaklaşık 8 saniye sonra pantograf devreye girer ve katener seviyesine uzatılır. Pantograf artık işleme hazırdır (Kutlusan, 2015).

2.2.3 Hat gerilim trafosu

Pantograf kaldırılıp seyir teline temas ettikten sonra, katenerdeki gerilimin bilinmesi gerekmektedir. Bunun nedeni, olası katener gerilimi sınırlamalarının dışındaki gerilim durumunda, bunu taşıta almayarak güvenlik sağlamak, sürekli olarak disjöntörden bağımsız ve öncelikli olarak hat gerilimini izlemek, hat voltmetresi ile katener gerilimi hakkında makiniste bilgi vermektir. Bunu sağlayabilmek için taşıtlar öyle bir tasarlanır ki; taşıtın pantografı kaldırıldıktan sonra disjöntörün tutturulması gerekmeden yüksek gerilim önce bir yüksek gerilim trafosunun primerine iletilir. Sekonderinden elde edilen indirgenmiş gerilim işlenerek, kumanda ve kontrol devrelerine katener gerilimi hakkında bilgi verilir ve makinistin önündeki hat voltmetresi de katener gerilimini ölçer (TCDD Eğitim Kitabı).

2.2.4 Ana devre kesici

Çatıya monte edilmiştir. Elektrik kontrollüdür. Anahtarı kumanda masasındadır. Bu cihaz, güç devresini açıp kapatmak ve fazla yük ya da kısa devre durumlarında devreyi kesmek için hat devre kesici olarak kullanılmaktadır (Kutlusan, 2015).

2.2.5 İzolatörler

Yüksek gerilim devresi ve lokomotif şasesi arasında izolasyon sağlamak için kullanılır. Pantograf taşıyıcı izolatörler, bara taşıyıcı izolatörler, yüksek gerilim geçiş izolatörleri, pantograf piston tahrik izolatörü vb. görevler için kullanılır. İzolatörler seramik malzemeden imal edilmiştir. Metal ayaklar üzerine seramik malzeme yapıştırılmak suretiyle bağlantı yapılmıştır. Bakım periyotlarında izolatör yüzeyleri temizlenmelidir. Temizlik yapılırken seramik izolatör üzerindeki mine tabakasına zarar verilmemelidir. Yüzeyi çizebilecek sert malzemelerle temizlik yapılmamalıdır. Kirli yüzeyler yağışlı havalarda elektrik arklarına neden olarak kısa devre arızası meydana getirir. Yüzey üzerinde kırık ve çatlaklar varsa izolatör değiştirilmelidir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2013).

2.2.6 Parafudr

Lokomotiflerin çatısına monte edilen parafudrlar ani aşırı gerilim darbelerine karşı elektriksel sistemlerin korunmasında kullanılırlar. Parafudrlar yalıtkan özelliktedir, ancak ani darbe durumunda ilettime geçerler ve aldıkları darbenin toprağa iletilmesinin sağlarlar. Böylece işletmede herhangi bir kesinti yaşanmaz ve meydana gelen darbelere karşı korunmuş olur.

Parafudrlar darbenin türüne göre üç farklı şekilde üretilir. Bunlar yıldırım darbe gerilimine göre B sınıfı, iç aşırı gerilime göre C sınıfı ve hassas sistemlere göre D sınıfı olarak üretilirler. Parafudrlar genel olarak;

- Trafo girişlerinde,
- Ana panolarda,
- Tali Panolarda,
- LED Aydınlatma Sistemlerinde,
- CCTV, Kamera, Yangın alarm sistemlerinde
- Yenilenebilir Enerji Sistemlerinde ve

- Otomasyon ve haberleşme hatlarında kullanılır (<https://www.yilkomer.com>).

Katelerde meydana gelebilecek anormal gerilim dalgalanmalarında veya lokomotifte yıldırım düşmesi halinde, çok yüksek gerilimi toprağa boşaltarak lokomotif ve personeli korur. E 43000 tipi elektrikli lokomotifte kullanılan parafudr birden çok yıldırım darbelerine dayanabilir ve 39 kV üzerindeki gerilimlerde devreyi açar (Soltekin, 2005).

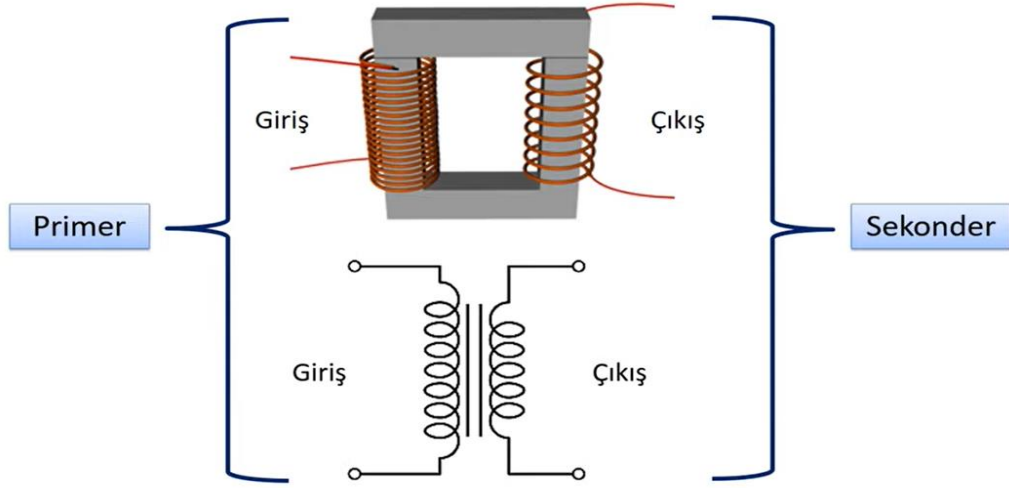
Enerji iletim ve dağıtım şebekelerinde hat arızaları kesici açması, yıldırım düşmesi gibi manevralar sonucu çok yüksek gerilimler oluşur. Bu gerilimlerin enerji iletim hatlarına, trafo ve kontrol merkezlerine zarar vermemesi gerekmektedir. Normal durumlarda toprağa karşı akım geçirmeyen fakat yıldırım düştüğünde, üzerinden çok büyük akımlar geçiren sistemin kararlı çalışmasını sağlayan elemanlardır. Parafudurlar enerji iletim hatlarında jeneratör ve trafoların yalıtkanlarını yıldırımın zararlı etkilerinden korumak için kullanılır. Özellikle trafo giriş çıkışlarında kullanılır. Parafudrlar normal gerilimde etkisiz olmakla beraber öngörülen gerilim değerinin aşıldığı durumda aktif hale gelmektedir. Dolayısıyla aşırı gerilimi sınırlayan ve söz konusu aşırı gerilim ortadan kalkınca da sistemin başlangıçtaki çalışma konumunun geri dönmesini sağlayan bir aygıttır (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2013).

2.2.7 Topraklama

Topraklama, normal olarak, bir araçta bakım esnasında yüksek voltaj devrelerinin araca uygun bir şekilde topraklandığına ve böylece aracın çalışmak için emniyetli olduğuna emin olmak için kullanılır. Sadece şalter topraklandığı zaman çıkarılabilen sarı renkli anahtarla yüksek gerilim ekipmanları açılması için yeşil renkli anahtara ulaşılmasına olanak verir. Topraklama yapılması için mavi renkli anahtara ihtiyaç vardır. Mavi renkli anahtar takılmadan şalter kilitlidir. Mavi renkli anahtar ise pantograf yardımcı deposu ile kontrol üniteleri yolu üzerindedir. Çevrildiğinde pantograf giden hava yolu kapatılır.

2.2.8 Ana trafoların tanımı ve görevi

Herhangi bir akımın gerilim ve akım değerlerini frekansta değişiklik yapmadan belli bir orana düşürmeye veya yükseltmeye yarayan makinelere transformatör veya kısaca trafo denir.



Şekil 2.16: Ana Trafo (Transformatör)

Kaynak: <https://www.youtube.com/watch?v=CXXDptiWU0A>

Trafolar ince saclardan yapılmış ve demir gövde adı verilen kapalı bir manyetik devre ile yalıtılmış iletkenlerden demir gövde üzerine yerleşmiş primer (birincil) ve sekonder (ikincil) bobinlerinden meydana gelmiştir. Primer kısımdaki sargının fazla sekonder kısımdaki sargının az olduğu durumda trafo girişindeki yüksek gerilimi çıkışında daha düşük gerilime dönüştüren düşürücü bir trafo özelliği taşımaktadır. Primer kısımdaki sargının sekonder kısımdaki sargıdan az ise trafo yükseltici bir trafodur ve bu trafo girişindeki düşük gerilimi çıkışında yüksek gerilime dönüştürmektedir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2013).

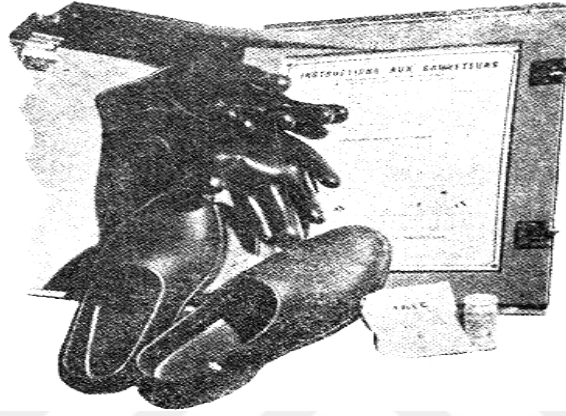
2.2.9 Ana trafo emniyet devreleri

Belli bir sıcaklığa kadar izolasyon değerlerini koruyan ana trafolarında kullanılan yağların sıcaklığı $90^{\circ} C$ 'nin üzerine çıktığında trafo emniyeti için güç akışını kontrol eden kesiciler açılır. Trafo yağlarının bakım periyotlarında yağ numuneleri alınarak asit, dielektrik ve nem testleri yapılır. Trafo yağlarında yüksek asit değerinde trafo yağı değiştirilir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2013).

- Elektrik akımında tehlikelerine karşı alınacak önlemler şunlardır:
- Bilgisiz ve yetkisiz olarak elektrikli ekipmanlarla oynamamak.
- Küçük akım ve gerilim kullanmak.
- İzolasyonu yükseltmek.
- Topraklama yapmak.

- Kaçak akım diferansiyel röleleri kullanmak.
- Sigorta kullanmak.
- Yüksek gerilim olan yerlere insanların girmemesi için uyarı levhaları ve engeller koymak.
- Elektriksel sistemlerde çalışan kullanıcı ve bakım personeli için eğitmek.

Şekil 2.17’te elektrik kazalarına karşı kullanılacak kurtarma ve koruma kiti görülmektedir.



Şekil 2.17: Kurtarma ve Koruma Kiti

Kaynak: (Kutlusan, 2013)

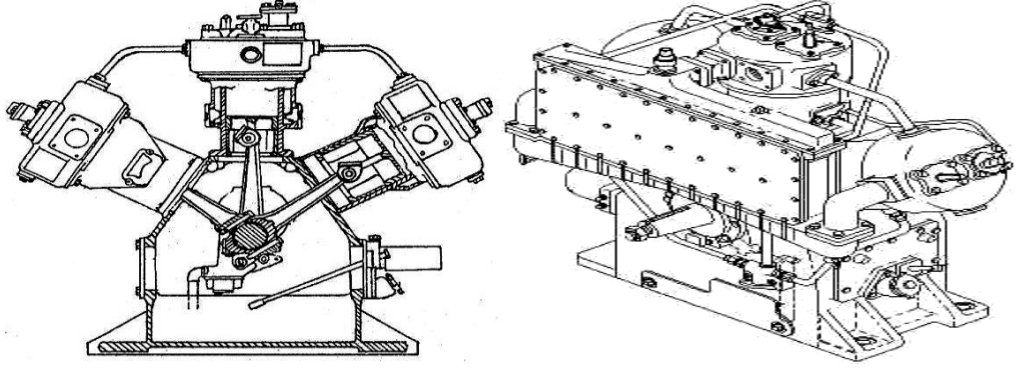
Elektrik akımına kapılmış bir kişiyi kurtarabilmek için hızlı ve öncelikli olarak enerji kesilmeli ve kurtarma kancası ile kişi devreden alınmalıdır. Duygusal davranış nemli ıslak ve iletken bir cisimle ya da çıplak elle elektrik akımına kapılmış arkadaşımızı kurtarmaya çalışmak aynı zamanda kendi yaşamımızı da tehlikeye atmaktır (Kutlusan, 2013).

2.3 Hava Fren Postası

2.3.1 Basınçlı havanın üretilmesi ve hazırlanması

2.3.1.1 Kompresörler

Fren sisteminin en önemli parçalarından olan kompresörler, atmosferden alınan havayı sıkıştırarak basıncını yükselten ve daha küçük hacme sıkıştıran makineye kompresör denir. Farklı piston çapına sahip silindirlerle iki kademe olacak şekilde basınç yükseltme işlemi gerçekleşir. Alçak kademe pistonlarının yüksek kademe pistonların göre çapı büyüktür (Kalınbacak, 2006).

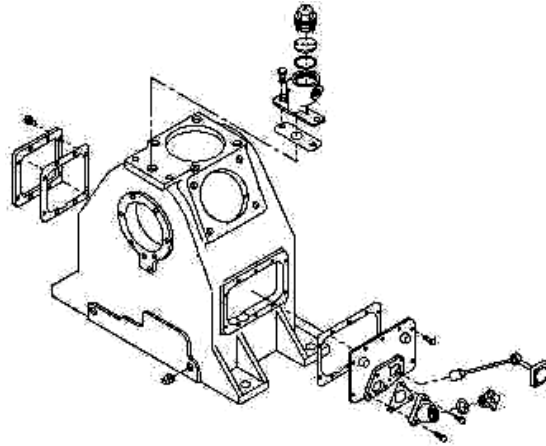


Şekil 2.18: DE 33000 Tipi Lokomotif Kompresörü

Kaynak: (Kalınbacak, 2014)

Kompresörleri meydana getiren parçalar:

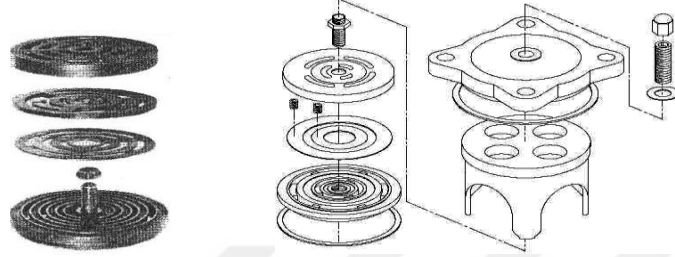
- Gövde
- Alçak basınç silindirleri
- Yüksek basınç silindirleri
- Başlıklar
- Yağ kerteri
- Pistonlar, piston pimleri, piston kolları, emme ve basma klapeleri (süpap), kol yatakları, sekmanlar,
- Yağ pompası
- Tahrik sistemi
- Krank mili ve yatakları



Şekil 2.19: DE 33000 Tipi Lokomotif Kompresör Gövdesi

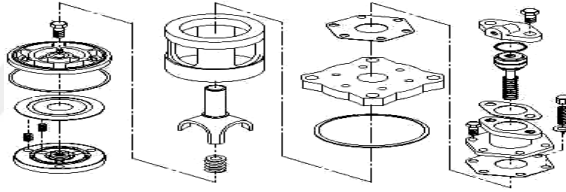
Kaynak: (Kalınbacak, 2006)

Kompresör klapeleri (supapları): Silindirlere hava giriş ve çıkışını sağlayan klapeler, emme klapeleri ve basma klapeleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Isı ve karbon birikmesinin fazla olması nedeniyle basma klapelerin ömrü daha kısadır. Klapelerin aşınması ve zayıflaması sonucu kompresörlerin verimi düşmektedir. Aşınmış, zayıflamış ve kırık meydana gelmiş klapelerin silindir içine düşerek ciddi hasarlar meydana getireceğinden değiştirilmesi gerekmektedir.



Şekil 2.20: DE 33000 kompresörü alçak basınç silindiri basma klapesi ve bağlantı düzeneği

Kaynak: (Kalınbacak, 2006)



Şekil 2.21: DE 33000 kompresörü alçak basınç silindiri emme klapesi ve bağlantı düzeneği

Kaynak: (Kalınbacak, 2006)

- **Yağlama:**

Yağlama yönteminde kompresörlerde genellikle çarpmalı ve basınçlı olmak üzere iki farklı yağlama türü kullanılır. DH 9500, 7000 ve 11000 tipi lokomotiflerde kullanılan çarpmalı yağlama yönteminde, krank milinin dönmesi sonucu yatakların karter içindeki yağa çarpmasıyla yağlama işlemi gerçekleşir (Kalınbacak, 2014).

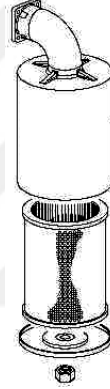
- **Soğutma:**

Kompresörün daha verimli ve uzun ömürlü kullanılabilmesi için üzerinde toplanan ısının aktif bir şekilde soğutulması gerekir. Silindirler genel olarak hava soğutmalı yapılan kompresörlerde hava akımına açık bölgelerde yüzey

alanını artıracak şekilde konumlandırılmıştır. Bu tür kompresörlerin silindir ve başlık dış yüzeyleri periyodik olarak kontrol edilmeli düzenli olarak temiz tutulmalıdır (Kalinbacak, 2014).

2.3.1.2 Hava giriş filtresi

Hava içindeki toz, kum, pas gibi aşındırıcı maddeleri içeren atmosfer havasının temizlenmesini sağlar. Kompresör tarafından hava emilimi esnasında sistemlerin kirli hava ile aşınması ve paslanmasını engelleyen filtreler temiz tutulmalı ve kompresör tarafından direkt emilimi engellenmelidir. Kompresör tarafından direkt emilen kirli hava, aşınmalara, hava çıkış akımının düşmesine, yağ deposundan silindirlere yağ çekilmesine ve karbon birikimi neden olmaktadır (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2011).



Şekil 2.22: DE 33000 Kompresörü Hava Giriş Filtresi

Kaynak: (Kalinbacak, 2006)

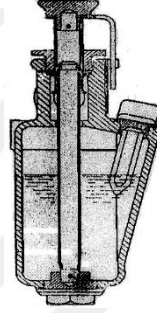
2.3.1.3 Yağ ayırıcıları

Genellikle kompresör ile ana depo arasında monte edilen yağ ayırıcıları, basınçlı havanın üretilmesi sırasında kompresörden kaçan yağ damlacıkları ile kompresör çıkışındaki basınçlı havanın soğumasıyla yoğunlaşma sonrasında oluşan suyun sisteme gitmesini engellemek amacıyla kullanılır. Hava, yağ ayırıcısının içinde bulunan yay bir borudan geçer ve havadan daha ağır olan sıvı maddeler merkezkaç kuvveti etkisiyle havadan ayrılır ve yağ ayırıcısının alt kısmında toplanır. Hava akışı ise ana depoya doğru devam eder. Yağ ayırıcısında alt kısmında toplanan pislikler tahliye musluğu ile boşaltılır (Kalinbacak, 2014).

2.3.1.4 Alkol çantaları

Özellikle kış mevsiminde havanın soğuk ve nemli olduğu durumlarda kompresörün tarafından emilen havanın içinde bulunan su buharı yoğunlaşarak su haline gelmektedir (Kalinbacak, 2014).

Yoğunlaşma sonucu oluşan su tesisatın çukur bölgelerinde toplanarak sistemin çalışmasını ve donması durumunda hava geçişini engelleyecektir. Bu nedenle emilen su buharının yoğunlaşarak su haline dönmesini ya da su haline geldikten sonra donmasını engellemek amacıyla kompresör hava emme kanalına bağlı bulunan alkol çantası aracılığıyla dışarıdan emilen havaya bir miktar alkol karıştırılır (Kalinbacak, 2014).

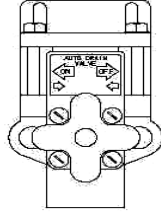


Şekil 2.23: Alkol çantası

Kaynak: (Kalinbacak, 2014)

2.3.1.5 Ana depolar

Kompresörlerin elde ettiği basınçlı havayı depo eden ana hava depoları borularla birbirine bağlı lokomotifin uygun bölümlerine iki veya daha fazla olacak şekilde monte edilir. Ana depolara basınçlı hava, boşa dönüş durumunda ve ana depo emniyet ventillerinin kontrolünde doldurulur. Ana depolarının bir başka görevi de havayı soğutarak tesisata göndermektir. Cer gücüne göre ana depoların kapasiteleri lokomotifin türüne göre ayrı temin edilmiştir. Ana depoların tahliye muslukları zaman zaman açılarak depo içinde biriken sular tahliye edilmeli, hava kaçığının olmamasına dikkat edilmeli ve ana depo basıncı manometreden kontrol edilmelidir (Kalinbacak, 2014).

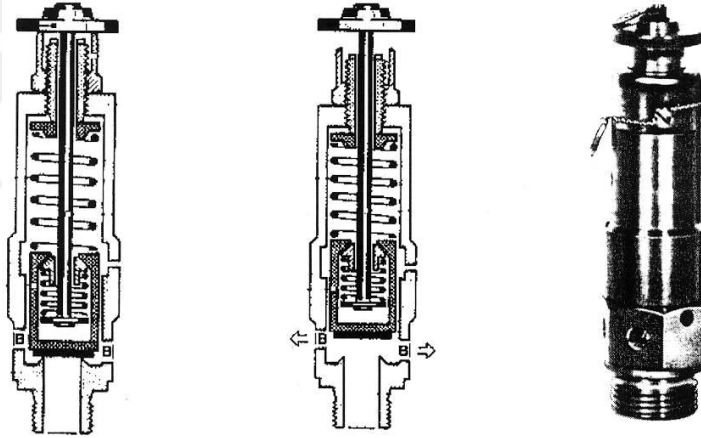


Şekil 2.24: DE 33000 tipi lokomotif ana depo otomatik tahliye ventili

Kaynak: (Kalınbacak, 2014)

2.3.1.6 Ana depo emniyet ventili

Kompresör ile ana depolar arasına monte edilen ve basınca karşı duyarlı olan ana depo ventili, boşa dönüş tertibatı herhangi bir nedenle arızalandığında devreye girer. Ana depo ventili, çok sık çalışan parçalar olmamakla birlikte ana depolara, ayarlanmış üst basınçta hava doldurulmasını sağlar ve fazla havayı dışarı atar. Yüksek basınçtan ileri gelebilecek tehlikeyi önler ve ana depoların emniyetini sağlar (Kalınbacak, 2014).



Şekil 2.25: DE 11000 Tipi Lokomotif Ana Depo Emniyet Ventili

Kaynak: (Kalınbacak, 2014)

2.3.1.7 Boşa dönüş sistemleri

Ana depoların yeterli basınç ve miktarlarda hava ile dolması sonucu gerekli olan güç kaynağından fazla güç çekmesini önleyerek kompresörlerin üretimini keser, boşa çalışmasını veya durmasını; basınç en aza indiğinde kompresör yeniden üretime geçerek ana depoların tekrar hava doldurulmasını sağlayan bir sistemdir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2011).

Boşa dönüş tertibatı;

- Motordan gereksiz güç çekilmesini önler.

- Kompresörlerin verimini ve çalışma ömrünü artırır.
- Üretimi düzen ve devam sağlar.
- Kompresörün soğutulmasını yardımcı olur (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2011).

2.3.2 Havanın frenlemede kullanılması

2.3.2.1 Makinist fren musluğu

Tren ve lokomotifte, kondüvit havasıyla makinist musluğu kullanılarak yapılan frenlerdir. Makinist musluğu vasıtasıyla ana depoda havası kondüvit hattına, dengeleme depolarına ve yardımcı depolara gönderilir. Kondüvitten atılan hava oranında idare ventilini fren durumuna getirir ve havanın akışını durdurarak yapılan freni sabit tutar. Makinist muslukları lokomotiflerin çalışma özelliklerine göre pnömatik veya elektropnömatik olarak seçilmektedir (Kalınbacak, 2014).

2.3.2.2 Moderabl musluğu

Yalnızca lokomotifin fren sistemini düzenleyen moderabl musluğu, frenleme ve fren çözme işlemini gerçekleştirir. Moderabl kol, soldan sağa çevrildiğinde ana depodan gelen hava kol ettirildiği oranda fren silindirlerine gider ve aracın frenlenmesini sağlar. Hava kolu son fren durumuna getirildiğinde ise lokomotif kademe kademe tam fren yapar. Moderabl kol sağdan sola çevrildiğinde ve son duruma getirildiğinde kademe kademe fren tamamen çözülür (Kalınbacak, 2014).

2.3.2.3 Ayar çantası

Kondüvit basıncının manometreden izleyerek düşürmek ya da yükseltmek suretiyle üzerinde bulunan ayar tertibatı vasıtasıyla ayarlanmasını sağlar. Ayrıca boru ve hortum tesisatlarında küçük hava kaçaqları mevcut ise yine ayar çantası üzerinden hava kaçaqları telafi edilerek kondüvit basıncı muhafaza edilebilir. Bunun yanında makinist fren musluğu yol durumunda iken kondüvit basıncını elde etmede de kullanılır (Kalınbacak, 2014).

2.3.2.4 Triblvalf

Makinist fren musluğu yoluyla ya da diğer çeşitli nedenlerle kondüvit basıncı düşürüldüğü durumda lokomotifte fren yapılmasını veya kondüvit basıncı

yükseltildiği zaman frenin çözülmesine yardımcı olur. Tribvalfin vagon ve lokomotiflerdeki görevi aynıdır. Dolaylı olarak kondüvit havası, fren silindiri ve yardımcı hava deposu arasındaki ilişkileri düzenleyen frenleme aracıdır (Kalinbacak, 2014).

2.3.2.5 Yardımcı hava deposu

Makinist musluğu fren durumunda iken fren silindirlerine hava veren farklı kapasitelere sahip yedek hava depolarıdır. Endirekt etkili frenleme işleminde fren silindirlerine gönderilecek havayı hacimler. Tribvalf tarafından kondüvit havası ile veya direkt ana depo havası ile doldurulur. Kondüvit basıncı azaltıldığında tribvalf tarafından hava fren silindirleriyle iletilerek frenleme havasının temin edilmesini sağlar. Büyüklükleri tam işletme freninde (maksimum fren silindiri basıncında) fazla basınç gösterecek şekilde belirlenir (Kalinbacak, 2014).

2.3.2.6 Fren silindirleri

Kendisine gönderilen basınçlı havayı mekanik kuvvete dönüştürerek pistonunda ve bağlantılı olarak sabolarda frenleme gücünü sağlayan elemanlardır. Lokomotif özeliğine göre fren silindirleri ve çapları farklılık göstermekte ve buna göre lokomotifin türüne göre blok fren silindiri veya normal tip fren silindiri kullanılmaktadır. Blok fren silindirlerinde otomatik reglaj yapabilme özelliği bulunmakta olup fren silindir tiji sabolara doğrudan etki ederken, normal tip fren silindirlerinde elde edilen fren kuvveti mekanik fren tertibatı aracılığıyla sabolara dolaylı olarak iletilmektedir (Kalinbacak, 2014).

2.3.2.7 Pürjör tertibatı

Lokomotif ve katar aynı anda frende iken yalnızca lokomotif frenini tahliye eden sistemdir. Pürjör kolu çekildiğinde elektriği veya mekanik olarak lokomotifte ait idare ventilinin fren durumu değiştirilerek fren silindiri içindeki havanın dışarıya atılmasını ve böylelikle sadece lokomotifin freninin çözülmesi sağlanır (Kalinbacak, 2014).

2.3.2.8 Yük-Yolcu kolu

Lokomotifin, fren yapma/çözme zamanına göre tren fren sistemine uyumunu sağlar. Lokomotif yük treninin frenlerine bağlı frene yavaş geçilir ve fren yavaş çözülür.

Yolcu niteliğindeki lokomotiflerde ise seri olacak şekilde frene hızlı geçilir ve fren hızlı çözülür. Yük-yolcu kolu fren silindirlerini yavaş veya hızlı şekilde doldurarak fren ya da çözme işlemini gerçekleştirir. Makinist, trenin yük, yolcu veya ekspres tren oluşuna göre yük-yolcu kolunu ayarlaması gerekir (Kalinbacak, 2014).

2.3.2.9 Boji iptal muslukları

Lokomotiflerde şasinin altında veya hava deposu üzerinde konumlandırılan boji iptal muslukları kapatıldığında hava akışını keserek frenlerin tek tek veya komple iptal edilmesini, lokomotif fren durumunda ise mevcut frenin boşaltılmasını sağlar. Lokomotifler servisten teslim alınırken lokomotifin hareket etmesini engellemek için makinistler tarafından boji iptal musluklarının açık olup olmadığı kontrol edilmelidir (Kalinbacak, 2014).

3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE DEMİRYOLLARINDA İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

3.1 Türkiye'de Demiryolları Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Avrupa Birliği'ndeki tüm ülkelerde ve özellikle İngiltere'de İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili lokal ve spesifik düzenlemeler bulunmakla beraber, Avrupa Birliği ülkelerinde genel olarak benimsenen yönerge AB düzenlemesi 2004/49/EC koduyla belirtilen Demiryolu Güvenlik Direktifi'dir (Railway Safety Directive). TCDD'de 2004/49/EC Demiryolu Güvenlik Direktifi'nin yasal olarak uygulama mecburiyeti ve özel bir yönetmeliği bulunmamaktadır. Ancak özelleşme sonrası Avrupa Birliği uyum süreci çerçevesinde, Avrupa ülkeleri tarafından kabul edilen 2004/49/EC sayılı Demiryolu Emniyet Direktifi ile uyumlu olacak biçimde Demiryolu Düzenleme Genel Müdürlüğü (DDGM) tarafından, 19 Kasım 2015 tarihinde Demiryolu Emniyet Yönetmeliği yayınlanmış, yayınlanan bu yönetmelikle demiryolunda temel emniyet gereklilikleri, emniyetinin sağlanması ve iyileştirilmesine yönelik temel esaslar ile belirlenmiştir. Bununla beraber demiryolları faaliyet alanlarında ve iş süreçlerinde meydana gelebilecek emniyet risklerinin minimum düzeyde tutulabilmesi için emniyet gereklilikleri ile uyumlu genel yapının oluşturulması, emniyetin sürekli olarak iyileştirilmesi, değerlendirilmesi, geliştirilmesi, uluslararası alanda uyumluluk sağlanması, emniyet bilincinin oluşması ve emniyet kültürünün yaygınlaşması amacıyla temel ilkeler ve hedefler belirlenerek Emniyet Yönetim Sistemi politikaları hayata geçirilmiştir (Mısırlı, 2018).

Emniyet Yönetim Sistemi politikaları kapsamında;

- Demiryolları faaliyetlerinde emniyetin sağlanarak sürdürülebilirliğinin devam etmesi ve emniyetin yükseltilmesi için gerekli olan destek Emniyet Yönetim Müdürlükleri tarafından sağlanacaktır.
- Emniyet kültürünün yaygınlaştırılarak; tüm personel emniyetten sorumlu tutulacak ve emniyet mevzuatına uygun çalışma sergileyecektir.

- Emniyetin sağlanarak sürdürülebilirliğinin devam etmesi ve emniyetin yükseltilmesi için çalışanların işe elverişliliğinin ve yeterliliklerinin denetlenmesi ve desteklenmesi sağlanacaktır.
- Her kademedeki çalışan emniyet kurallarına uymaktan, görevleri alanında emniyet önlemlerini almaktan ve gerekli emniyetleri sağlamaktan sorumlu olacaktır.
- Çalışma alanlarında ve iş süreçlerinde meydana gelebilecek emniyet risklerinin kabul edilebilir düzeyde tutulabilmesi için kontrol önlemlerinin alınması sağlanacaktır.
- Ulusal ve uluslararası standartlarda yayınlanan emniyet standartlarına ve kurallarına uyulacaktır.
- Tüm çalışanların meydana gelebilecek kaza ve olayları engelleyebilmek için ortaya çıkan arızaları, kıl payı yaşanan kazaları, hataları ve riskler ile tehlikeleri bildirmelerini sağlanacak ve bu durum bilgi paylaşımı ile desteklenecektir (Emniyet Politikası-TCDD Taşımacılık AŞ Genel Müdürlüğü (tcddtasimacilik.gov.tr)).

Emniyet Yönetim Sistemi (EYS), kabul edilebilir düzeydeki risklerin kontrol edilebilmesi için uyulması gereken politikaların oluşmasını sağlayan ve emniyet kültür bilincinin oluşmasına yardımcı olan bir yönetim sistemidir (Mısırlı, 2018).

Demiryolu Emniyet Yönetmeliği'nde, bir emniyet yönetim sisteminin sahip olması gereken asgari temel bileşenler;

- Emniyet politikasının belirlenmesi,
- Emniyet hedefleri belirlenmesi
- Emniyet standartları ile süreçlerinin belirlenmesi
- Kaza/olay inceleme yöntemlerinin belirlenmesi
- Acil durum eylem planlarının hazırlanması
- Emniyet risk yönetimi
- Bilgi iletişimi
- Personel yeterliliği ve eğitim
- Dokümantasyon yönetimi

- Emniyet Yönetim Sistemi iç denetimleri olarak tanımlanmıştır (Demiryolu Emniyet Yönetmeliği, 2015).

Cer Dairesi Başkanlığına bağlı Cer Müdürlüklerince yürütülmekte olan cer hizmetlerinde çeken/çekilen araçların bakım onarım çalışmaları vagon bakım onarım atölyeleri ve lokomotif bakım onarım atölyelerinde gerçekleşir. Loko Bakım Onarım Atölye Müdürlüğü'nün amacı çeken/çekilen araçların emniyetli, verimli ve ekonomik olarak çalıştırılmasını sağlamak, çeken/çekilen araçların periyodik bakım ve onarımlarının teknik emir ve mevzuatlar kapsamında standartlara uygun olarak zamanında yapılmasını sağlamak, binaların elektrik tesis ve tesisatlarının gerekli periyodik muayene ve bakımlarını yaptırmak, yangın söndürme cihazlarının temininin sağlanması hususunda gerekli önlemleri almak, eğitim programları çerçevesinde, personel ve işçilerin kurum içi ve dışı eğitim programlarına katılmalarını sağlamak, iş başı eğitimlerini gerçekleştirmek ve personelinin eğitim hizmetlerini yürütmek, işyerinde bulunan makine ve teçhizatların tesislerin, ve tezgâhların aktif olması için gerekli parçaların zamanında temin edilmesini sağlamak ve bunların gerekli periyodik bakım ve onarımlarını yaptırmak, ve iş sağlığı ve güvenliği konularında mevcut kanunlar, tüzükler, yönetmelik ve emirler doğrultusunda önlem almak ve gerekli kontrolleri yapmaktır (TCDD, 2014).

Lokomotif Bakım Atölyeleri bakım onarım işlerinde diğer sektörlerde olduğu gibi genel tehlikeler mevcuttur. Çalışma tezgâhları, kompresörler, kaynak işleri, tüpler, akü şarj cihazları, elektrik tesisatı, yakıt tankları, kaldırma araçları, vinçler, kimyasallar, antifriz varilleri, atık yağ varilleri, çalışma ortamından kaynaklanan gürültü, yüksekte çalışma, toz ve gaz oluşumu, genel hijyen koşulları, çalışma ortamı ve zeminlerin çalışma ortamına uygunluğu vb. durumlar tehlike kaynakları arasında yer alan mevcut tehlike durumlardan biridir (Koçak, 2014).

3.2 Dünya’da Demiryolu Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Sanayileşme ile birlikte mal ve hizmetin kitle halinde üretilmesi, sosyal, ekonomi ve siyasi alanlardaki gelişimler ulaşımın hızlı gelişmesini sağlayarak ulaşımı zorunlu hale getirmiştir. Ulaşımında yük ve yolcu taşıma kapasitesi artarak hız, konfor ve emniyet farklı boyutlara ulaşmış ulaşımında rekabet gücünü etkilemiştir. Ancak hizmetin ve yolcuların taşınmasında rekabet gücünün etkileyen unsurlardan konfor, güven ve hızın yanı sıra emniyet, kapasite, çevre dostu ulaşım ve ekonomi taşımacılıkta önemli rekabet faktörleri arasında yer almıştır (Kocaarslan ve Apaydın, 2011).

Ulaşımındaki rekabet süreci farklı teknik ve yapısal çalışmalar ortaya çıkarmış bu sürece uyum sağlamak ise farklı güvenlik risklerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Demiryolu ulaşım sektöründeki kapasite kullanım oranlarının ve sefer sayısının artması; trafik yoğunluğunun ve ortalama hızın artmasına ve demiryolu seferleri arasındaki güvenli zaman aralıklarını önemli ölçüde kısaltmasına neden olmuş, sektörde çalışan sayısını da artmasıyla beraber riskleri beraberinde getirmiştir (Kocaarslan ve Apaydın, 2011).

Demiryolu sektöründe yaşanan önemli değişikliklerin biri de sanayileşme ile birlikte küresel ticaretin gelişmesiyle özelleşmelerin artmasıdır. İngiltere, Yeni Zelanda Latin Amerika Ülkeleri, Avustralya ve Kanada’da, demiryolları sektöründe hizmet, farklı birçok firma tarafından sağlanarak büyük ölçüde özelleşmeler yapılmıştır (Amos, 2005).

Avrupa ülkeleri demiryollarında özelleştirmeler ile birlikte birçok farklı firma tarafından hizmet vermeye başlanmıştır. İngiltere’de demiryollarında güvenlik algısı 19. yüzyıla kadar yolcu güvenliği ile sınırlıyken 19. yüzyıldan sonra güvenlik algısı değişerek demiryolu çalışanlarının artması ile iş güvenliği açısından önem kazanmaya başlamıştır. Bu süreçte iş güvenliğiyle ilgili ilk olarak demiryolu sektörünü kapsayacak şekilde 1889 yılında fazla süreli çalışmaların düzenlemesi olmuştur (Hutter, 2001).

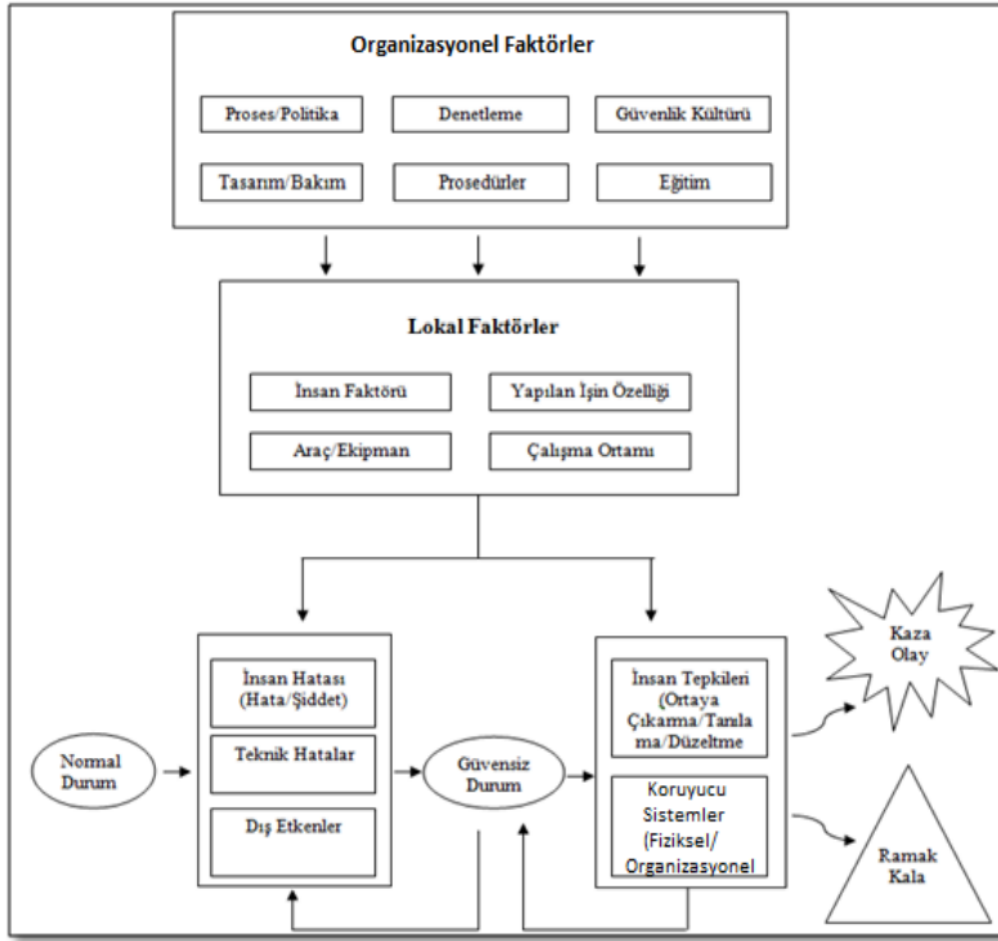
İngiltere’de 1974 yılında çıkan İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası ile demiryolu sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kavramı ortaya çıkmış, işverenlere işçilerin sağlığının ve güvenliğinin korunması sorumluluğu getirilmiş ve özelleştirme kapsamında faaliyet gösteren birçok şirketten kendilerine bağlı işyerlerinde kendi

denetimlerini yapacak iş sağlığı ve güvenliği politikası oluşturması ve tüm çalışanların oluşturulan politika kapsamında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyması gerektiği yer almıştır. Sağlık ve Güvenlik Kurulu (HSE) tarafından konu ile ilgili gerekli denetimlerin yapılması ve gerekli desteklerin sağlanmasının uygun olduğu belirtilmiştir (Hutter, 2001).

Özelleştirmelerin ve yeni yapılanmaların yoğun olarak yaşandığı 1898 yılında Kanada'da yürürlüğe giren Demiryolu Güvenliği Kanunu ile demiryolu sanayisinde yapısal değişimin önündeki engellerin kaldırılmasına yönelik demiryollarında ekonomi ve güvenlik mevzuatı ayrılmıştır. Bu değişiklikler emniyet yönetim sisteminin düzenlenmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Avrupa Birliği ülkeleri tarafından kabul gören 2004/49/EC Demiryolu Güvenlik Direktifi (Railway Safety Directive), emniyetin düzenlenmesi, emniyet standardizasyonlarının oluşturulması, kaza/olayların araştırılması, risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması, birlik ülkelerindeki demiryolları emniyet seviyesinin yükseltilmesini ve demiryolunda hizmet sektöründe güvenliğin sağlanmasını amaçlayan yönetim sisteminin oluşturulması hususlarını içermektedir. 2004/49/EC Demiryolu Güvenlik Direktifinde Emniyet Yönetim Sistemi'nin çalışanlarının işyerindeki güvenlikleri ve sağlıkları hakkında çıkan ilgili tüm mevzuatların da uygulanması, iş sağlığı ve güvenliği bakımından tehlikeler ve risklerin belirlenerek gerekli tedbirlerin alınması, risklerin kabul edilebilir düzeyde olması ve yolcu ve yük taşımacılığı emniyetinin sağlanması hedeflenmiştir (Directive 2004/49/EC.).

Kim ve arkadaşları tarafından kaza/olay ve ramak kala olayların nedenini ortaya koymak ve meydana gelen iş kazalarını engellemek için gerekli önlemlerin alınması amacıyla geliştirilen Kaza Nedensellik Modeli'ne göre; demiryolu çalışmalarında bakım ve onarım faaliyetlerinde meydana gelen kazalar, insan faktörü, teknik faktörler ve çevresel faktörler ele alınarak incelenmiştir (Kim ve Yoon, 2013).



Şekil 3.1: Kaza Nedensellik Modeli

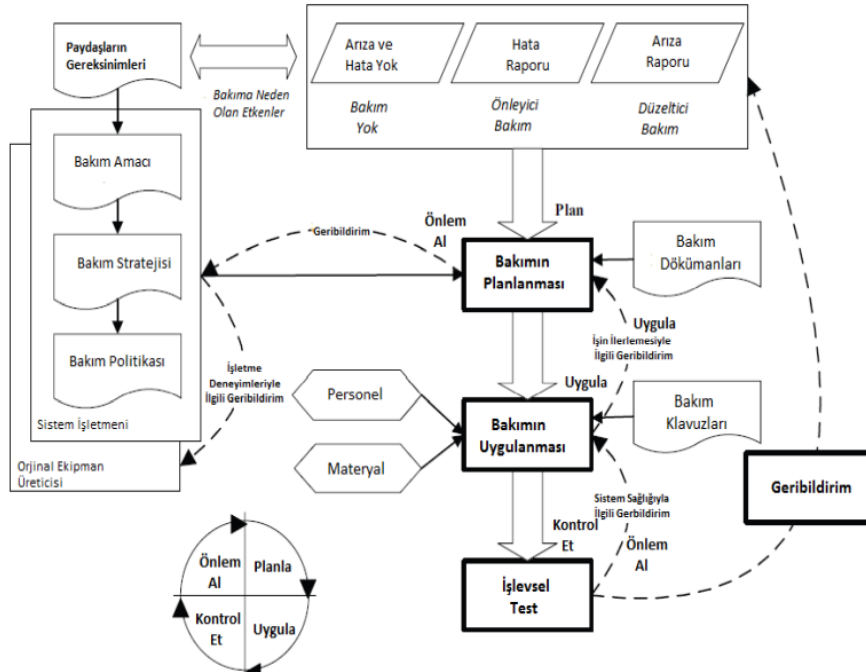
Kaynak: (Kim ve Yoon, 2013)

Chau ve arkadaşları, 2004 yılında Fransa demiryollarında yürütülen çalışmalar ile mesleki yaralanmalar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda demografik özelliklerden yaş, uyku, bozuklukları, kilo, alkol tüketimi, sigara kullanımı, spor, deneyimsizlik ve iş tatminsizliği vb. faktörlerin iş kazalarına neden sonucuna varmışlardır (Chau, Mur, Touron, Benamghar ve Dehaene, 2004).

Dorrian ve arkadaşları, Avustralya demiryolu faaliyetlerinde çalışan hareket memurları, tren makinistleri, yol yenileme ekipleri, işaretçileri, terminal işletmecileri ve bekçileri inceleyerek iş yükü, çalışma saatleri, yorgunluk ve uyku faktörlerinin iş kazası nedenleri arasında yer alan insan hatasına etkisini araştırmışlardır. Dorrian ve arkadaşlarının yaptıkları bu çalışmada vardiyalı çalışmanın yorgunluğa, performans düşüklüğüne ve sürekli uyku haline ve uyku bozukluğunun çalışma sırasında iş kazaları ile ilişkisine vurgu yapılmıştır (Dorrian, Baulk ve Dawson, 2011).

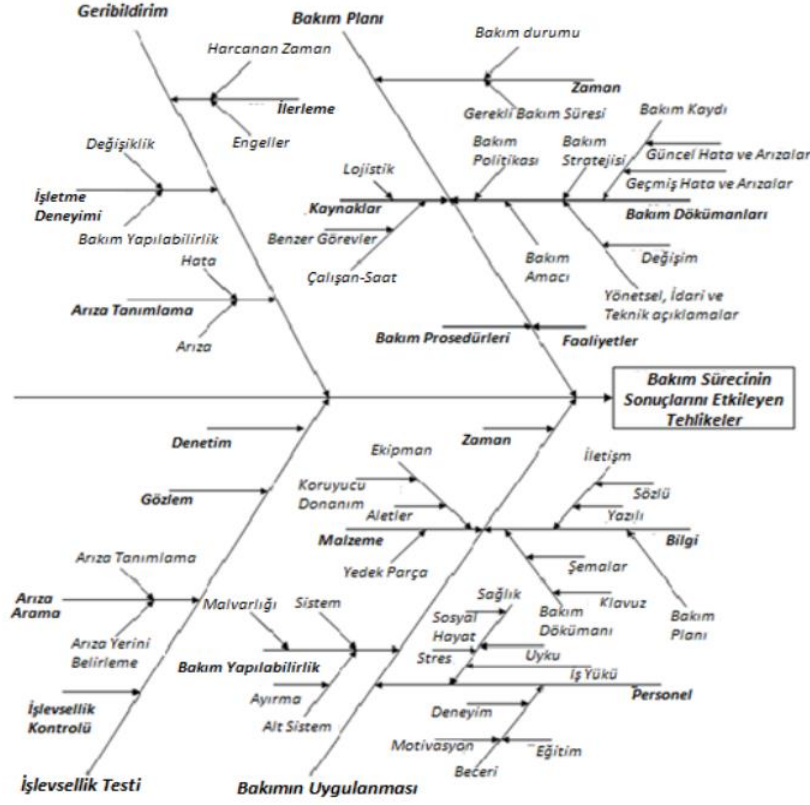
An ve arkadaşlarının “Bulanık Mantık ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Temelli Demiryolu Risk Bilgilerine Bir Yaklaşım: Demiryolu Risk Yönetimi Sistemi” adlı çalışmada demiryolu sektöründeki kazaların önlenmesi için kazaların nedenlerinin belirlenmesi gerektiği ortaya konmuştur. Çalışmada kazaların ortaya çıkmasında neden olan tehlikeler derayman, tren yangınları, çarpışma, elektrik çarpması, yüksekten düşme, takılma/düşme, trenin insana çarpması olarak belirlenmiş ve risk değerlendirmesi yapılması zorunlu hale gelmiştir. Ancak uzun bir geçmişe sahip olan demiryolu sektöründeki verilerin karışık ve yetersiz olması iş sağlığı ve güvenliği açısından risk değerlendirme çalışmalarını zorlaştırdığı vurgulanmıştır (An, Chen ve Baker, 2011).

Pak ve diğerleri tarafından 2006 yılında yapılan “Demiryolu İşçileri İçin Demiryolu Kaza Senaryoları Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmada demiryolları çalışanları için ortaya çıkabilecek ölümlü kaza durumları geliştirilmiş ve yaşanabilecek ölümlü kaza durumu için risk değerlendirmesi yaparak demiryolu kazalarının azaltılması hedeflenmiş, kaza önleme stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmış, risk değerlendirmesinin önemi vurgulanmıştır (Park, Wang, Cho, Kwak ve Park, 2006).



Şekil 3.2: İyileştirme Döngüsü

Kaynak: (Holmgren ve Söderholm, 2006)



Şekil 3.3: Bakım Sürecini Etkileyen Tehlikeler

Kaynak: (Holmgren ve Söderholm, 2006)

Holmgren ve Söderholm'un yaptıkları çalışmada ise, bakım sürecinin faaliyetleri belli bölümlere ayrılarak, planlama, uygulanma, işlevsellik testi ve geribildirim olarak belirlenmiştir. Holmgren ve Söderholm tarafından Şekil 3.2'de iyileştirme döngüsü ile bakım sürecinde yer alan bölümler ve bu bölümlerde yer alan çalışmaların birbiriyle olan ilişkisi ve çalışmalarda yapılacak sürekli iyileştirmeler ile Şekil 3.3'te bakım süresi boyunca meydana gelebilecek tehlikeler açıklanmaya çalışılmıştır (Holmgren ve Söderholm, 2006).

Mattias Holmgren'in 2006 yılında İsveç Devlet Demiryollarında yaptığı çalışmada demiryolu kazalarını tren kazaları, altyapı kaynaklı kazalar ve eksik bilgiden kaynaklanan kazalar olarak üçe ayrılmıştır. Bu kazalardan altyapı kaynaklı kazalar dört bölüme ayrılarak bakım kaynaklı kazalar, sabotaj, demiryolu hizmeti ve bilgi eksikliğinden kaynaklı kazalar olarak vurgulanmıştır. Holmgren'e göre demiryolları faaliyetlerinde iş güvenliğinin sağlanması düzenli bakım çalışmaları ile gerçekleşecektir (Holmgren, 2005).

İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşu (HSE) demiryollarındaki bakım onarım faaliyetleri sırasında ortaya çıkan iş kazaları nedenlerini gerekli bakım onarımın yapılmamasından kaynaklı kritik ekipmanların arızalanması, bakım faaliyetlerinde çalışan personelin hatası, çalışanların fiziki ve mesleki yetersizliği ve çalışanlar arasındaki iletişim yetersizliği olarak belirtmiştir (HSE, 2003).

Demiryolları bakım onarım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönünden ele alınan diğer bir sorun ise özellikle geçmiş yıllarda vagon yapımında olmak üzere asbest kullanımının yaygın olması ve çalışanlar için asbest maruziyetinin olmasıdır. 1975 yılında asbest kullanımının çalışan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri fark edilmiş ve asbestin yalıtım malzemesi olarak asbest kullanım miktarının azaltılarak daha sonraki aşamalarda kullanılmamasına karar verilmiştir (Falcone, 2005).

Battista ve arkadaşları 1970-1997 yılları arasında demiryolu işletme faaliyetlerinde demiryolu araçları yapımı ve onarımında çalışan işçilerin ölümlerinin nedenleri araştırılmış, kanser ve akciğer hastalıklarından kaynaklı ölümlerin asbestle ilişkisi olduğu sonucuna varmışlardır (Battista, vd., 1999).

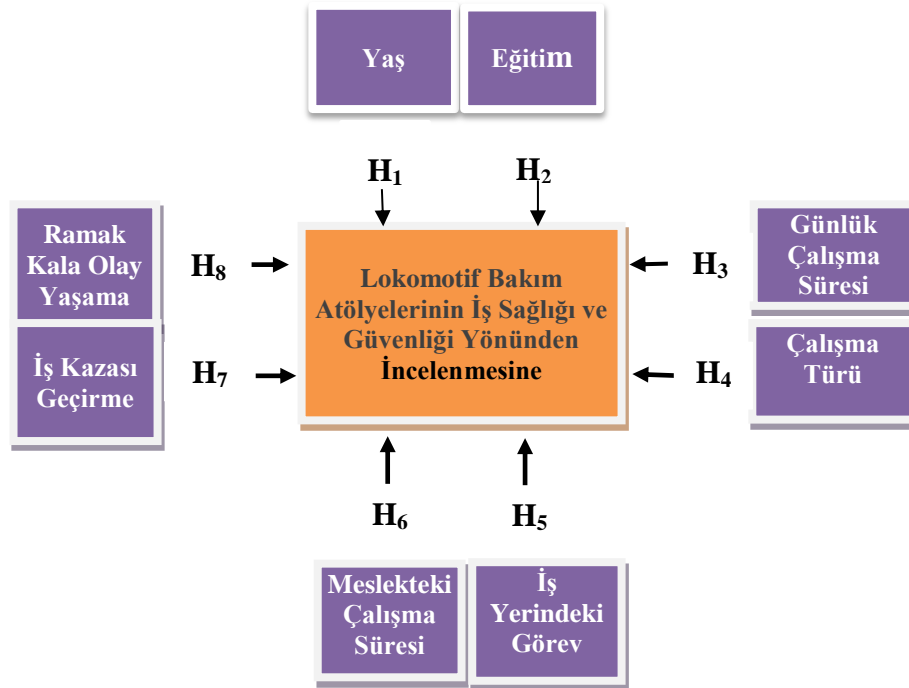
4. METODOLOJİ

4.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada model, hipotez, evren ve örneklem ve veri toplama araçları hakkında bilgi verilecektir.

4.2 Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Araştırma modeli, konu ile ilgili literatür taraması yapılarak lokomotif bakım atölyelerindeki iş kazalarının en aza indirgenmesi için atölye çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili algılarının belirlenmesinde yaş, medeni durum, eğitim durumu, günlük çalışma saati, çalışma türü, iş yerindeki görev ve meslekteki çalışma süresine göre karşılaştırmak üzere oluşturulmuştur. Bu kapsamda lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi amacıyla çalışan algılarını ölçmeye yönelik Şekil 4.1'deki model oluşturulmuştur.



Şekil 4.1: Araştırma Modeli

Araştırma modeli kapsamında aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur:

H₁: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları yaşa göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları yaşa göre farklılaşmamaktadır.

H₂: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları eğitim durumuna göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları eğitim durumuna göre farklılaşmamaktadır.

H₃: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları günlük çalışma süresine göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları günlük çalışma süresine göre farklılaşmamaktadır.

H₄: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları çalışma türüne göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları çalışma türüne göre farklılaşmamaktadır.

H₅: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş yerindeki göreve göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş yerindeki göreve göre farklılaşmamaktadır.

H₆: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları meslekteki çalışma süresine göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları meslekteki çalışma süresine göre farklılaşmamaktadır.

H₇: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş kazası geçirme durumuna göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş kazası geçirme durumuna göre farklılaşmamaktadır.

H₈: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ramak kala olay yaşama durumuna göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ramak kala olay yaşama durumuna göre farklılaşmamaktadır.

4.3 Evren ve Örneklem

Evren, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Taşımacılık A.Ş.'ne bağlı atölye müdürlüklerinde istihdam edilen atölye çalışanlarıdır. Örneklemi ise Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Taşımacılık A.Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü'ne bağlı bulunan Halkalı Lokomotif Bakım Atölye Şefliği ve Gebze Lokomotif Bakım Atölye Müdürlüğü'ndeki çalışanlar oluşturmaktadır. Örneklem olarak İstanbul Bölge Müdürlüğüne bağlı Halkalı ve Gebze lokomotif bakım atölye çalışanlarının seçilmesinin nedeni, çalışanlara ulaşmanın kolay ve hızlı olmasıdır. Bu çalışmada verilerin kolay, hızlı ve ekonomik bir biçimde toplanmasına olanak sağlayan olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinden "Kolayda Örnekleme Tekniği" seçilmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Taşımacılık A.Ş bünyesinde Türkiye genelinde toplam 1373 bakım atölyesi çalışanı mevcuttur (M. Akyürek ile kişisel iletişim/görüşme, 16.11.2020). Bu kapsamda nicel değişkenli araştırmalar için kullanılan örneklem hesaplama formülüne göre 1373 büyüklüğünde bir evren için en az 300 örnekleme ulaşmanın yeterli olacağı değerlendirilmiştir (Gürbüz ve Şahin, 2018:129). İstanbul Bölge Müdürlüğü'ndeki atölye müdürlüklerinden gerekli izinlerin alınmasıyla birlikte anket formu 127 kişiye ulaştırılmış ve bu anketlerden 127'si yanıtlanmıştır. Yanıtlanan bu 127 anketten 2'si eksik kodlamadan dolayı çalışmanın dışında bırakılmıştır.

4.4 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama ve analiz aşamasında zamanın verimli kullanılması ve daha az emek harcanması nedeniyle anket formu katılımcılara elektronik ortamda ulaştırılmıştır. Bununla beraber, katılımcılara araştırma ile ilgili detaylı bilgilendirme yapılmıştır.

Anket formu, demografik bilgiler ile “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Buna göre;

- Lokomotif bakım atölyesindeki çalışanların demografik özelliklerinin belirlenmesi için araştırmacı tarafından oluşturulan ve 10 sorudan oluşan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır.
- Lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi amacıyla çalışan algılarını ölçmek için araştırmacı tarafından oluşturulan tek boyut ve 30 sorudan oluşan “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” anketi kullanılmıştır.

Araştırma için oluşturulan anket formunda toplam 40 soru bulunmaktadır. Lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi amacıyla çalışan algılarının değerlendirilmesinde 5’li Likert Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek derecelendirmesi “Kesinlikle Katılmıyorum”, "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" şeklindedir.

4.4.1 Kişisel bilgi formu

Kişisel bilgi formu, çoktan seçmeli kategoride kişisel niteliklerin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulan 10 adet sorudan oluşmaktadır. Bu sorular şu şekildedir:

- Yaş
- Medeni Durum
- Eğitim Durumu
- Günlük Çalışma Süresi
- Çalışma Türü
- İş Yerindeki Görev
- Meslekteki Çalışma Süresi
- İş Kazası Geçirip Geçirmeme Durumu
- Meslek Hastalığı Geçirip Geçirmeme Durumu
- Kıl Payı Kaza Geçirip Geçirmeme Durumu

4.4.2 Lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesine yönelik oluşturulan anket

Lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi amacıyla çalışan algılarını ölçmek için araştırmacı tarafından oluşturulan tek boyut ve 30 sorudan oluşan “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” anketi kullanılmıştır. Literatür taraması sonucu elde edilen bilgiler ışığında ve çalışmanın gerçekleştirildiği Türkiye Cumhuriyeti Taşımacılık A.Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü’ne bağlı atölyelerin incelenmesiyle araştırma konusuna uyumlu anket soruları oluşturulmuştur. Anket ifadeleri Çizelge 4.1’de yer almaktadır.

Çizelge 4.1: Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi

1	Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.
2	Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.
3	Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.
4	Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.
5	Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.
6	Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.
7	Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.
8	Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.
9	Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.
10	Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.
11	Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.
12	Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.
13	Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.
14	Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.
15	Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.
16	Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.
17	Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.
18	Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.
19	Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.
20	Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.

Çizelge 4.1: (Devam) Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi

-
- 21 Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.
 - 22 Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.
 - 23 Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.
 - 24 Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.
 - 25 Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.
 - 26 Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.
 - 27 Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.
 - 28 Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.
 - 29 Yükseltilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.
 - 30 Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.
-

4.5 Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmaya ait veriler, gerekli izinlerin alınmasıyla birlikte Şubat-Mayıs 2021 tarihleri arasında toplanmıştır. Araştırma modelini test etmek amacıyla toplanan veriler SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) istatistik analiz programına aktarılmıştır. Bu kapsamda ilk aşamada “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” anketinin iç tutarlılık katsayıları ve tanımlayıcı istatistikleri incelenerek frekans ve normallik analizleri yapılmıştır. Son aşamada ise araştırma modeline ait hipotezleri test etmek için tek yönlü varyans analizi (Anova) ile bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

5. BULGULAR

Bu bölümde “Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi” amacıyla oluşturulan anket çalışması İstanbul Bölge Müdürlüğü’ndeki atölye müdürlüklerinden gerekli izinlerin alınmasıyla birlikte anket formu 127 kişiye ulaştırılmış ve bu anketlerden 127’si yanıtlanmıştır. Yanıtlanan bu 127 anketten 2’si eksik kodlamadan dolayı çalışmanın dışında bırakılmıştır.

5.1 Ankete Katılan Çalışanların Demografik Bilgilerinin Dağılımı

Katılımcılara ait demografik bilgilerin analizi frekans analizi ile incelenmiş sonuçlar Çizelge 5.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1: Ankete katılan çalışanlara ait demografik bilgilerin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Yaş	18-28 yaş	16	12,8
	29-39 yaş	54	43,2
	40-50 yaş	31	24,8
	51 yaş ve üzeri	24	19,2
Medeni Durum	Evli	93	74,4
	Bekar	32	25,6
Eğitim Durumu	Lise ve altı	42	33,6
	Ön Lisans	48	38,4
	Lisans ve üzeri	35	28,0
Günlük Çalışma Süresi	8 saatten az	51	40,8
	8 saatten fazla	74	59,2
Çalışma Türü	Gündüz	26	20,8
	Vardiyalı	99	79,2
Görev	Yönetici	13	10,4
	İdari Personel	10	8,0
	Tren teşkil personeli	18	14,4
	Depo	6	4,8
	Elektrik işçisi	31	24,8
	Hava fren işçisi	11	8,8
	Alt bakım işçisi	29	23,2
	Kaynakçı	7	5,6
Aynı Mesleğin Yapıldığı Süre	0-5 yıl	45	36,0
	6-10 yıl	26	20,8
	11-15 yıl	22	17,6
	16 yıldan fazla	32	25,6
İş Kazası Geçirme Durumu	Evet	25	20,0
	Hayır	100	80,0
Ramak Kala Olay Yaşama Durumu	Evet	54	43,2
	Hayır	71	56,8

Lokomotif bakım atölyesinde çalışanların demografik bulgularına ait frekans analizi sonuçlarına bakıldığında;

- Yaş gruplarına göre dağılım incelendiğinde; 18-28 yaş grubu bu araştırmanın %12,8'ini, 29-39 yaş grubu %43,2'sini, 40-50 yaş grubu 24,8'ini ve 51 yaş ve üzeri %19,2'sini oluşturmaktadır.
- Medeni duruma göre dağılım incelendiğinde; katılımcıların %74,4'ü evli, %25,6'sı bekarıdır.
- Eğitim durumuna göre dağılım incelendiğinde; lise ve altı mezun olanların oranı %33,6, ön lisans mezunların oranı %38,4 ve lisans ve üzeri mezun olanların oranı ise %28,0'dır.
- Günlük çalışma süresine göre dağılım incelendiğinde; 8 saatten az çalışanların oranı %40,8, 8 saatten fazla çalışanların oranı %59,2'dir.
- Çalışma türüne göre dağılım incelendiğinde; % gündüz çalışanların oranı %20,8, vardiyalı çalışanların oranı %79,2'dir.
- Görevlere göre dağılım incelendiğinde; araştırmada yönetici olarak çalışanların oranı %10,4, idari personel olarak çalışanların oranı %8,0, tren teşkil personeli olarak çalışanların oranı %14,4, depo personeli olarak çalışanların oranı %4,8, elektrik işçisi olarak çalışanların oranı %24,8, hava fren işçisi olarak çalışanların oranı %8,8, alt bakım işçisi olarak çalışanların oranı %23,2 ve kaynakçı olarak çalışanların oranı %5,6'dır.
- Aynı mesleği yapma süresine göre dağılım incelendiğinde; aynı meslekte 0-5 yıl arası çalışanlar bu araştırmanın %36,0'ını, 6-10 yıl arası çalışanlar %20,8'ini, 11-15 yıl arası çalışanlar %17,6'sını ve 16 yıl ve fazlası çalışanlar %25,5'ini oluşturmaktadır.
- İş kazası geçirme durumları incelendiğinde; iş kazası geçirenlerin oranı %20,0, iş kazası geçirmeyenlerin oranı %80,0'dır.
- Ramak kala olay yaşama durumları incelendiğinde, ramak kala olay yaşayanların oranı %43,2, ramak kala olay yaşamayanların oranı %56,8'dir.

5.2 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Yaş Gruplarına Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları Çizelge 5.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2: Yaş gruplarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Yaş Grubu	N	Ort.	Std. Deviation	F	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	18-28 yaş	16	3,94	0,93	0,942	0,423
	29-39 yaş	54	3,78	1,06		
	40-50 yaş	31	4,16	0,82		
	51 yaş ve üzeri	24	3,96	1,2		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	18-28 yaş	16	4,25	0,93	0,851	0,468
	29-39 yaş	54	4,0	1,1		
	40-50 yaş	31	4,19	1,08		
	51 yaş ve üzeri	24	4,38	0,77		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	18-28 yaş	16	4,0	1,32	0,667	0,574
	29-39 yaş	54	3,87	1,27		
	40-50 yaş	31	4,16	1,0		
	51 yaş ve üzeri	24	4,21	0,93		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	18-28 yaş	16	4,25	1,0	0,207	0,891
	29-39 yaş	54	4,13	0,89		
	40-50 yaş	31	4,29	0,94		
	51 yaş ve üzeri	24	4,21	1,06		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	18-28 yaş	16	4,19	1,17	0,474	0,701
	29-39 yaş	54	4,04	1,06		
	40-50 yaş	31	4,23	0,8		
	51 yaş ve üzeri	24	4,29	0,86		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	18-28 yaş	16	4,0	1,21	0,710	0,548
	29-39 yaş	54	3,92	1,21		
	40-50 yaş	31	4,26	0,89		
	51 yaş ve üzeri	24	4,13	0,68		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	18-28 yaş	16	4,25	1,13	1,355	0,260
	29-39 yaş	54	3,94	1,2		
	40-50 yaş	31	4,39	0,88		
	51 yaş ve üzeri	24	4,25	0,74		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	18-28 yaş	16	3,81	1,42	0,135	0,939
	29-39 yaş	54	3,81	1,13		
	40-50 yaş	31	3,97	1,28		
	51 yaş ve üzeri	24	3,83	0,76		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	18-28 yaş	16	4,38	0,81	1,736	0,163
	29-39 yaş	54	3,88	1,18		
	40-50 yaş	31	4,29	0,74		
	51 yaş ve üzeri	24	4,17	0,76		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	18-28 yaş	16	4,25	0,86	1,526	0,211
	29-39 yaş	54	3,71	1,16		
	40-50 yaş	31	3,97	0,98		
	51 yaş ve üzeri	24	4,08	0,78		

Çizelge 5.2: (Devam) Yaş gruplarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	18-28 yaş	16	4,63	0,62	1,402	0,246
	29-39 yaş	54	4,21	0,82		
	40-50 yaş	31	4,45	0,81		
	51 yaş ve üzeri	24	4,38	0,71		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	18-28 yaş	16	4,5	0,63	0,950	0,419
	29-39 yaş	54	4,23	0,73		
	40-50 yaş	31	4,29	1,04		
	51 yaş ve üzeri	24	4,5	0,51		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	18-28 yaş	16	4,0	1,21	1,646	0,183
	29-39 yaş	54	3,96	1,01		
	40-50 yaş	31	4,32	0,79		
	51 yaş ve üzeri	24	4,38	0,71		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	18-28 yaş	16	4,19	1,17	1,330	0,268
	29-39 yaş	54	3,88	1,11		
	40-50 yaş	31	4,23	0,92		
	51 yaş ve üzeri	24	4,29	0,55		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	18-28 yaş	16	4,19	1,11	0,552	0,648
	29-39 yaş	54	4,02	1,06		
	40-50 yaş	31	4,19	0,83		
	51 yaş ve üzeri	24	4,29	0,55		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	18-28 yaş	16	4,31	1,25	1,262	0,291
	29-39 yaş	54	3,9	1,16		
	40-50 yaş	31	4,23	0,76		
	51 yaş ve üzeri	24	4,25	0,61		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	18-28 yaş	16	3,75	1,29	1,691	0,173
	29-39 yaş	54	4,25	0,95		
	40-50 yaş	31	3,84	0,9		
	51 yaş ve üzeri	24	3,96	1,0		
Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	18-28 yaş	16	4,06	0,85	0,098	0,961
	29-39 yaş	54	3,96	1,03		
	40-50 yaş	31	3,9	1,04		
	51 yaş ve üzeri	24	3,96	0,69		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	18-28 yaş	16	3,5	1,37	0,505	0,680
	29-39 yaş	54	3,69	1,2		
	40-50 yaş	31	3,87	0,85		
	51 yaş ve üzeri	24	3,83	0,87		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	18-28 yaş	16	4,25	0,93	0,424	0,736
	29-39 yaş	54	4,13	0,74		
	40-50 yaş	31	4,0	0,82		
	51 yaş ve üzeri	24	4,04	0,81		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	18-28 yaş	16	3,69	1,25	0,385	0,764
	29-39 yaş	54	3,9	1,03		
	40-50 yaş	31	3,81	1,08		
	51 yaş ve üzeri	24	3,63	1,35		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	18-28 yaş	16	3,75	1,48	0,525	0,666
	29-39 yaş	54	3,9	1,09		
	40-50 yaş	31	4,13	0,81		
	51 yaş ve üzeri	24	3,96	0,91		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	18-28 yaş	16	3,94	1,06	0,204	0,893
	29-39 yaş	54	3,92	0,96		
	40-50 yaş	31	4,0	0,77		
	51 yaş ve üzeri	24	4,08	0,65		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	18-28 yaş	16	4,06	1,06	2,820	0,042*
	29-39 yaş	54	3,38	1,27		
	40-50 yaş	31	3,94	0,96		
	51 yaş ve üzeri	24	3,96	0,95		

$p < 0,05$ *

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre;

- “Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.” ifadesine katılım düzeyinde yaş gruplarına göre anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; 18-28 yaş grubunun ifadeye katılım düzeyinin 29-39 yaş grubundan anlamlı derecede daha yüksektir.

Çizelge 5.2: (Devam) Yaş gruplarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	18-28 yaş	16	4,13	0,96	0,436	0,728
	29-39 yaş	54	3,82	1,16		
	40-50 yaş	31	3,94	1,03		
	51 yaş ve üzeri	24	4,04	0,95		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	18-28 yaş	16	4,06	0,93	0,082	0,969
	29-39 yaş	54	3,92	1,06		
	40-50 yaş	31	3,94	1,06		
	51 yaş ve üzeri	24	3,96	0,81		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	18-28 yaş	16	3,5	1,37	0,309	0,819
	29-39 yaş	54	3,81	1,22		
	40-50 yaş	31	3,77	1,06		
	51 yaş ve üzeri	24	3,79	0,93		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	18-28 yaş	16	3,81	1,17	0,491	0,689
	29-39 yaş	54	3,96	0,95		
	40-50 yaş	31	3,68	1,14		
	51 yaş ve üzeri	24	3,88	1,03		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	18-28 yaş	16	4,0	1,21	0,087	0,967
	29-39 yaş	54	3,98	1,16		
	40-50 yaş	31	3,94	1,09		
	51 yaş ve üzeri	24	4,08	0,78		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	18-28 yaş	16	3,69	1,4	0,324	0,808
	29-39 yaş	54	3,5	1,31		
	40-50 yaş	31	3,65	1,14		
	51 yaş ve üzeri	24	3,79	1,22		

$p<0,05$

5.3 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Medeni Duruma Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin medeni duruma göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları Çizelge 5.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.3: Medeni duruma göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Medeni Durum	N	Ortalama	Std. Deviation	t	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	Evli	93	3,99	0,97	1,149	0,253
	Bekar	32	3,75	1,14		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	Evli	93	4,15	1,04	-0,027	0,978
	Bekar	32	4,16	0,95		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	Evli	93	4,01	1,17	-0,218	0,828
	Bekar	32	4,06	1,11		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	Evli	93	4,28	0,86	1,621	0,108
	Bekar	32	3,97	1,12		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	Evli	93	4,19	0,89	0,810	0,419
	Bekar	32	4,03	1,2		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	Evli	93	4,1	0,97	0,745	0,457
	Bekar	32	3,94	1,24		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	Evli	93	4,15	0,99	-0,026	0,979
	Bekar	32	4,16	1,22		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	Evli	93	3,83	1,11	-0,475	0,635
	Bekar	32	3,94	1,24		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	Evli	93	4,11	0,94	0,080	0,936
	Bekar	32	4,09	1,09		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	Evli	93	3,86	1,05	-1,124	0,263
	Bekar	32	4,1	0,91		
Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	Evli	93	4,36	0,75	0,024	0,981
	Bekar	32	4,35	0,88		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	Evli	93	4,3	0,79	-0,713	0,477
	Bekar	32	4,42	0,72		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	Evli	93	4,16	0,86	0,501	0,617
	Bekar	32	4,06	1,18		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	Evli	93	4,09	0,93	-0,047	0,962
	Bekar	32	4,1	1,16		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	Evli	93	4,12	0,88	-0,383	0,702
	Bekar	32	4,19	1,08		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	Evli	93	4,05	0,96	-0,982	0,328
	Bekar	32	4,26	1,09		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	Evli	93	4,0	1,01	-0,463	0,644
	Bekar	32	4,1	1,01		

Çizelge 5.3: (Devam) Medeni duruma göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	Evli	93	3,91	0,95	-0,936	0,351
	Bekar	32	4,1	0,94		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	Evli	93	3,76	1,02	0,372	0,711
	Bekar	32	3,68	1,25		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	Evli	93	4,09	0,75	-0,254	0,800
	Bekar	32	4,13	0,92		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	Evli	93	3,78	1,14	-0,238	0,812
	Bekar	32	3,84	1,13		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	Evli	93	4,0	0,91	0,889	0,376
	Bekar	32	3,81	1,38		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmamak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	Evli	93	3,99	0,8	0,296	0,768
	Bekar	32	3,94	1,06		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	Evli	93	3,65	1,11	-1,199	0,233
	Bekar	32	3,94	1,21		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	Evli	93	3,88	1,08	-0,987	0,326
	Bekar	32	4,1	0,99		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	Evli	93	3,93	0,97	-0,316	0,753
	Bekar	32	4,0	1,06		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	Evli	93	3,78	1,11	0,443	0,659
	Bekar	32	3,68	1,25		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	Evli	93	3,8	1,06	-0,907	0,366
	Bekar	32	4,0	0,97		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	Evli	93	3,97	1,09	-0,434	0,665
	Bekar	32	4,06	1,03		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	Evli	93	3,53	1,27	-1,306	0,194
	Bekar	32	3,87	1,18		

$p < 0,05^*$

5.4 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Eğitim Durumlarına Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin eğitim durumlarına göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları Çizelge 5.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.4: Eğitim durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Eğitim Durumları	N	Ortalama	Std. Deviation	F	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	Lise ve altı	42	4,14	0,9	1,431	0,243
	Ön lisans	48	3,83	1,1		
	Lisans ve üzeri	35	3,8	1,02		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	Lise ve altı	42	4,31	0,9	2,155	0,120
	Ön lisans	48	4,23	0,9		
	Lisans ve üzeri	35	3,86	1,24		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	Lise ve altı	42	4,26	0,77	3,587	0,031*
	Ön lisans	48	4,13	0,98		
	Lisans ve üzeri	35	3,6	1,59		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	Lise ve altı	42	4,36	0,82	1,018	0,365
	Ön lisans	48	4,17	0,97		
	Lisans ve üzeri	35	4,06	1,03		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	Lise ve altı	42	4,29	0,83	0,817	0,444
	Ön lisans	48	4,15	1,09		
	Lisans ve üzeri	35	4	0,97		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	Lise ve altı	42	4,26	0,73	1,662	0,194
	Ön lisans	48	4,04	1,25		
	Lisans ve üzeri	35	3,83	1,04		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	Lise ve altı	42	4,36	0,85	1,531	0,220
	Ön lisans	48	4,13	1,1		
	Lisans ve üzeri	35	3,94	1,16		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede	Lise ve altı	42	4,0	0,97	0,605	0,548
	Ön lisans	48	3,83	1,21		
	Lisans ve üzeri	35	3,71	1,23		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	Lise ve altı	42	4,22	0,76	0,996	0,373
	Ön lisans	48	4,15	0,99		
	Lisans ve üzeri	35	3,91	1,16		

Çizelge 5.4: (Devam) Eğitim durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	Lise ve altı	42	4,05	0,85		
	Ön lisans	48	4,04	1,03	2,440	0,091
	Lisans ve üzeri	35	3,6	1,14		
Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	Lise ve altı	42	4,38	0,81		
	Ön lisans	48	4,33	0,86	0,038	0,963
	Lisans ve üzeri	35	4,37	0,65		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	Lise ve altı	42	4,33	0,86		
	Ön lisans	48	4,33	0,78	0,005	0,995
	Lisans ve üzeri	35	4,34	0,68		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	Lise ve altı	42	4,33	0,8		
	Ön lisans	48	3,94	1,12	1,975	0,143
	Lisans ve üzeri	35	4,2	0,8		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	Lise ve altı	42	4,23	0,77		
	Ön lisans	48	4,04	1,09	0,568	0,568
	Lisans ve üzeri	35	4,0	1,08		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	Lise ve altı	42	4,13	0,76		
	Ön lisans	48	4,23	0,95	0,477	0,622
	Lisans ve üzeri	35	4,03	1,07		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur	Lise ve altı	42	4,25	0,59		
	Ön lisans	48	4,19	1,08	1,957	0,146
	Lisans ve üzeri	35	3,83	1,2		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	Lise ve altı	42	3,88	0,99		
	Ön lisans	48	3,96	1,11	1,754	0,177
	Lisans ve üzeri	35	4,29	0,83		
Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	Lise ve altı	42	3,98	0,77		
	Ön lisans	48	3,79	1,11	1,663	0,194
	Lisans ve üzeri	35	4,17	0,86		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	Lise ve altı	42	3,85	0,77		
	Ön lisans	48	3,6	1,28	0,640	0,529
	Lisans ve üzeri	35	3,8	1,08		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	Lise ve altı	42	3,98	0,77		
	Ön lisans	48	4,06	0,93	1,521	0,223
	Lisans ve üzeri	35	4,29	0,57		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	Lise ve altı	42	3,68	1,19		
	Ön lisans	48	3,71	1,27	1,314	0,273
	Lisans ve üzeri	35	4,06	0,8		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir	Lise ve altı	42	4,03	0,86		
	Ön lisans	48	3,71	1,34	2,435	0,092
	Lisans ve üzeri	35	4,2	0,68		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	Lise ve altı	42	4,0	0,72		
	Ön lisans	48	3,85	1,05	0,942	0,393
	Lisans ve üzeri	35	4,12	0,73		

Çizelge 5.4: (Devam) Eğitim durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	Lise ve altı	42	3,98	0,77	1,754	0,177
	Ön lisans	48	3,52	1,35		
	Lisans ve üzeri	35	3,71	1,15		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	Lise ve altı	42	3,95	0,93	0,459	0,633
	Ön lisans	48	4,02	1,06		
	Lisans ve üzeri	35	3,79	1,2		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	Lise ve altı	42	3,95	0,81	0,339	0,714
	Ön lisans	48	3,88	1,14		
	Lisans ve üzeri	35	4,06	0,97		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	Lise ve altı	42	3,83	0,9	1,239	0,293
	Ön lisans	48	3,56	1,4		
	Lisans ve üzeri	35	3,94	0,97		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	Lise ve altı	42	3,8	0,97	0,965	0,384
	Ön lisans	48	3,75	1,19		
	Lisans ve üzeri	35	4,06	0,87		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	Lise ve altı	42	3,98	0,92	1,056	0,351
	Ön lisans	48	3,85	1,32		
	Lisans ve üzeri	35	4,2	0,83		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	Lise ve altı	42	3,78	1,14	0,525	0,593
	Ön lisans	48	3,58	1,35		
	Lisans ve üzeri	35	3,49	1,25		

$p < 0,05^*$

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre;

- “Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.”

İfadesine katılım düzeyinde eğitim durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; lise ve altı eğitim durumunda olan kişilerin ifadeye katılım düzeyinin lisans ve üzeri eğitim durumu olan kişilerden anlamlı derecede daha yüksektir.

5.5 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Günlük Çalışma Sürelerine Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin günlük çalışma sürelerine göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları Çizelge 5.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.5: Günlük çalışma sürelerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Çalışma Süreleri	N	Ort.	Std. Deviation	t	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	8 saatten az	51	3,94	1,08	0,120	0,905
	8 saatten fazla	74	3,92	0,98		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	8 saatten az	51	4,25	0,98	0,939	0,349
	8 saatten fazla	74	4,08	1,04		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	8 saatten az	51	4,08	0,98	0,437	0,663
	8 saatten fazla	74	3,99	1,27		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	8 saatten az	51	4,2	1,02	-0,038	0,969
	8 saatten fazla	74	4,2	0,89		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	8 saatten az	51	4,27	0,8	1,167	0,246
	8 saatten fazla	74	4,07	1,08		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	8 saatten az	51	4,22	0,86	1,437	0,153
	8 saatten fazla	74	3,95	1,15		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	8 saatten az	51	4,33	0,74	1,617	0,108
	8 saatten fazla	74	4,03	1,2		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	8 saatten az	51	3,98	0,98	1,006	0,316
	8 saatten fazla	74	3,77	1,23		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	8 saatten az	51	4,27	0,84	1,487	0,140
	8 saatten fazla	74	4,0	1,05		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	8 saatten az	51	4,0	1,0	0,717	0,475
	8 saatten fazla	74	3,86	1,04		
Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	8 saatten az	51	4,35	0,83	-0,124	0,901
	8 saatten fazla	74	4,36	0,75		

Çizelge 5.5: (Devam) Günlük çalışma sürelerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	8 saatten az	51	4,31	0,87	-0,316	0,753
	8 saatten fazla	74	4,35	0,71		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	8 saatten az	51	4,2	0,84	0,628	0,531
	8 saatten fazla	74	4,09	1,01		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	8 saatten az	51	4,27	0,78	1,611	0,110
	8 saatten fazla	74	3,97	1,1		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	8 saatten az	51	4,2	0,79	0,640	0,523
	8 saatten fazla	74	4,09	1,01		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	8 saatten az	51	4,12	0,86	0,151	0,880
	8 saatten fazla	74	4,09	1,09		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	8 saatten az	51	3,82	0,99	-1,890	0,061
	8 saatten fazla	74	4,16	0,99		
Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	8 saatten az	51	3,9	0,87	-0,585	0,560
	8 saatten fazla	74	4,0	0,99		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	8 saatten az	51	3,73	0,86	-0,043	0,966
	8 saatten fazla	74	3,74	1,21		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	8 saatten az	51	3,94	0,8	-1,823	0,071
	8 saatten fazla	74	4,2	0,78		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	8 saatten az	51	3,73	1,17	-0,494	0,622
	8 saatten fazla	74	3,84	1,11		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	8 saatten az	51	3,86	0,96	-0,810	0,420
	8 saatten fazla	74	4,01	1,1		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayaacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	8 saatten az	51	3,92	0,79	-0,601	0,549
	8 saatten fazla	74	4,01	0,91		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	8 saatten az	51	3,73	1,02	0,088	0,930
	8 saatten fazla	74	3,72	1,22		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	8 saatten az	51	3,98	0,85	0,385	0,701
	8 saatten fazla	74	3,9	1,18		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	8 saatten az	51	3,88	0,99	-0,670	0,504
	8 saatten fazla	74	4,0	0,99		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	8 saatten az	51	3,69	1,14	-0,491	0,624
	8 saatten fazla	74	3,8	1,15		

Çizelge 5.5: (Devam) Günlük çalışma sürelerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	8 saatten az	51	3,63	1,11	-1,944	0,049*
	8 saatten fazla	74	4,0	0,97		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	8 saatten az	51	3,88	1,15	-0,959	0,339
	8 saatten fazla	74	4,07	1,02		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	8 saatten az	51	3,59	1,24	-0,187	0,852
	8 saatten fazla	74	3,64	1,27		

$p < 0,05^*$

Bağımsız gruplarda t testi sonuçlarına göre;

- “Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.”

İfadesine katılım düzeyi günlük çalışma süresine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. 8 saatten fazla çalışanların ifadelere katılım düzeyi 8 saatten az çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

5.6 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Çalışma Türlerine Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin çalışma türlerine göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplarda t testi sonuçları Çizelge 5.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.6: Çalışma türlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Çalışma Türleri	N	Ort.	Std. Deviation	t	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	Gündüz	26	3,92	1,09	-0,028	0,978
	Vardiyalı	99	3,93	1,0		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	Gündüz	26	4,38	0,7	1,315	0,191
	Vardiyalı	99	4,09	1,08		

Çizelge 5.6: (Devam) Çalışma türlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	Gündüz	26	4,35	0,69	1,611	0,110
	Vardiyalı	99	3,94	1,24		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	Gündüz	26	4,19	0,8	-0,047	0,963
	Vardiyalı	99	4,2	0,98		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	Gündüz	26	4,08	0,93	-0,439	0,661
	Vardiyalı	99	4,17	0,99		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	Gündüz	26	4,04	0,87	-0,098	0,922
	Vardiyalı	99	4,06	1,09		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	Gündüz	26	4,27	0,87	0,640	0,524
	Vardiyalı	99	4,12	1,09		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	Gündüz	26	4,04	1,04	0,925	0,357
	Vardiyalı	99	3,81	1,16		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	Gündüz	26	4,2	0,76	0,541	0,589
	Vardiyalı	99	4,08	1,02		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	Gündüz	26	4,0	0,89	0,456	0,649
	Vardiyalı	99	3,9	1,06		
Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	Gündüz	26	4,54	0,51	1,334	0,185
	Vardiyalı	99	4,31	0,83		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	Gündüz	26	4,35	0,75	0,095	0,925
	Vardiyalı	99	4,33	0,79		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	Gündüz	26	4,31	0,84	1,031	0,304
	Vardiyalı	99	4,09	0,97		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	Gündüz	26	4,35	0,63	1,494	0,138
	Vardiyalı	99	4,02	1,06		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	Gündüz	26	4,35	0,56	1,293	0,199
	Vardiyalı	99	4,08	1,0		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	Gündüz	26	4,23	0,82	0,718	0,474
	Vardiyalı	99	4,07	1,04		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	Gündüz	26	4,15	0,78	0,739	0,461
	Vardiyalı	99	3,99	1,06		
Yükselebilen seygar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	Gündüz	26	4,23	0,82	1,662	0,099
	Vardiyalı	99	3,89	0,97		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	Gündüz	26	4,15	0,73	2,242	0,027*
	Vardiyalı	99	3,63	1,13		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır	Gündüz	26	4,19	0,75	0,684	0,495
	Vardiyalı	99	4,07	0,81		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	Gündüz	26	4,0	1,06	1,033	0,304
	Vardiyalı	99	3,74	1,15		

Çizelge 5.6: (Devam) Çalışma türlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	Gündüz	26	4,19	0,98	1,326	0,187
	Vardiyalı	99	3,89	1,06		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayaacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	Gündüz	26	4,12	0,88	0,935	0,352
	Vardiyalı	99	3,94	0,86		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	Gündüz	26	4,04	0,87	1,596	0,113
	Vardiyalı	99	3,64	1,19		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	Gündüz	26	4,38	0,5	2,498	0,014*
	Vardiyalı	99	3,81	1,14		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	Gündüz	26	4,12	0,99	0,951	0,343
	Vardiyalı	99	3,91	0,99		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	Gündüz	26	3,88	1,18	0,645	0,520
	Vardiyalı	99	3,72	1,13		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	Gündüz	26	4,19	0,8	1,894	0,061
	Vardiyalı	99	3,76	1,08		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	Gündüz	26	4,23	0,82	1,279	0,203
	Vardiyalı	99	3,93	1,13		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler	Gündüz	26	3,92	0,89	1,406	0,162
	Vardiyalı	99	3,54	1,32		

$p < 0,05^*$

Bağımsız gruplarda t testi sonuçlarına göre;

- “Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.”
- “Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.”

İfadelerine katılım düzeyinde çalışma türlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır. Gündüz çalışanların ifadelere katılım düzeyi vardiyalı çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

5.7 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Görevlerine Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin görevlerine ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek için elde edilen tek yönlü varyans analizi sonuçları Çizelge 5.7’de verilmiştir.

Çizelge 5.7: Görevlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Görev	N	Ort.	Std. Deviation	F	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	Yönetici	13	4,31	0,63	1,392	0,215
	İdari Personel	10	4,3	0,67		
	Tren teşkil personeli	18	3,61	0,92		
	Depo	6	4,17	0,75		
	Elektrik işçisi	31	3,61	1,23		
	Hava fren işçisi	11	4,27	0,65		
	Alt bakım işçisi	29	3,97	1,18		
	Kaynakçı	7	4,0	0,82		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	Yönetici	13	4,62	0,51	2,734	0,012*
	İdari Personel	10	4,3	0,48		
	Tren teşkil personeli	18	3,39	1,24		
	Depo	6	4,5	0,55		
	Elektrik işçisi	31	3,97	1,14		
	Hava fren işçisi	11	4,18	1,17		
	Alt bakım işçisi	29	4,38	0,86		
	Kaynakçı	7	4,57	0,79		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	Yönetici	13	4,62	0,51	3,320	0,003**
	İdari Personel	10	4,3	0,48		
	Tren teşkil personeli	18	3,11	1,71		
	Depo	6	4,5	0,55		
	Elektrik işçisi	31	3,81	1,19		
	Hava fren işçisi	11	4,55	0,52		
	Alt bakım işçisi	29	4,07	1,07		
	Kaynakçı	7	4,43	0,79		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	Yönetici	13	4,54	0,52	1,944	0,069
	İdari Personel	10	4,3	0,48		
	Tren teşkil personeli	18	4,06	0,8		
	Depo	6	4,33	0,82		
	Elektrik işçisi	31	3,74	1,15		
	Hava fren işçisi	11	4,55	0,52		
	Alt bakım işçisi	29	4,34	1,08		
	Kaynakçı	7	4,57	0,79		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	Yönetici	13	4,31	0,85	1,383	0,219
	İdari Personel	10	4,7	0,48		
	Tren teşkil personeli	18	3,72	0,96		
	Depo	6	4,33	0,52		
	Elektrik işçisi	31	4,03	1,02		
	Hava fren işçisi	11	4,45	0,69		
	Alt bakım işçisi	29	4,07	1,22		
	Kaynakçı	7	4,43	0,79		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	Yönetici	13	4,15	0,8	1,304	0,255
	İdari Personel	10	4,5	0,71		
	Tren teşkil personeli	18	3,56	1,04		
	Depo	6	4,33	0,82		
	Elektrik işçisi	31	4,07	1,01		
	Hava fren işçisi	11	4,36	1,21		
	Alt bakım işçisi	29	3,9	1,23		
	Kaynakçı	7	4,43	0,79		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	Yönetici	13	4,62	0,51	2,727	0,012*
	İdari Personel	10	4,6	0,7		
	Tren teşkil personeli	18	3,5	1,34		
	Depo	6	4,33	0,82		
	Elektrik işçisi	31	3,94	1,0		
	Hava fren işçisi	11	4,64	0,5		
	Alt bakım işçisi	29	4,07	1,22		
	Kaynakçı	7	4,71	0,49		

Çizelge 5.7: (Devam) Görevlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	Yönetici	13	4,23	1,09	2,156	0,043*
	İdari Personel	10	4,2	1,23		
	Tren teşkil personeli	18	3,17	1,2		
	Depo	6	4,17	0,75		
	Elektrik işçisi	31	3,71	1,07		
	Hava fren işçisi	11	4,45	0,52		
	Alt bakım işçisi	29	3,75	1,29		
Kaynakçı	7	4,29	0,76			
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	Yönetici	13	4,38	0,77	2,248	0,035*
	İdari Personel	10	4,5	0,71		
	Tren teşkil personeli	18	3,39	1,29		
	Depo	6	4,4	0,55		
	Elektrik işçisi	31	4,03	0,87		
	Hava fren işçisi	11	4,36	0,67		
	Alt bakım işçisi	29	4,14	1,04		
Kaynakçı	7	4,43	0,79			
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	Yönetici	13	4,0	1,08	1,876	0,080
	İdari Personel	10	4,4	0,84		
	Tren teşkil personeli	18	3,33	1,28		
	Depo	6	4,0	0,63		
	Elektrik işçisi	31	3,74	0,96		
	Hava fren işçisi	11	4,3	0,67		
	Alt bakım işçisi	29	4,0	1,02		
Kaynakçı	7	4,43	0,79			
Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	Yönetici	13	4,69	0,48	0,805	0,585
	İdari Personel	10	4,7	0,48		
	Tren teşkil personeli	18	4,22	0,55		
	Depo	6	4,33	0,52		
	Elektrik işçisi	31	4,26	0,89		
	Hava fren işçisi	11	4,4	0,7		
	Alt bakım işçisi	29	4,29	0,98		
Kaynakçı	7	4,29	0,95			
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	Yönetici	13	4,54	0,52	0,764	0,618
	İdari Personel	10	4,6	0,7		
	Tren teşkil personeli	18	4,11	0,47		
	Depo	6	4,33	0,52		
	Elektrik işçisi	31	4,19	1,08		
	Hava fren işçisi	11	4,3	0,67		
	Alt bakım işçisi	29	4,39	0,79		
Kaynakçı	7	4,57	0,53			
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	Yönetici	13	4,54	0,66	1,519	0,168
	İdari Personel	10	4,5	0,85		
	Tren teşkil personeli	18	3,72	0,96		
	Depo	6	4,33	0,52		
	Elektrik işçisi	31	4,0	0,93		
	Hava fren işçisi	11	4,3	0,95		
	Alt bakım işçisi	29	4,04	1,14		
Kaynakçı	7	4,57	0,53			
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	Yönetici	13	4,46	0,52	2,179	0,041*
	İdari Personel	10	4,3	1,06		
	Tren teşkil personeli	18	3,44	1,29		
	Depo	6	4,5	0,55		
	Elektrik işçisi	31	4,16	0,82		
	Hava fren işçisi	11	4,3	0,67		
	Alt bakım işçisi	29	3,89	1,17		
Kaynakçı	7	4,57	0,53			

Çizelge 5.7: (Devam) Görevlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	Yönetici	13	4,38	0,65	2,857	0,009**
	İdari Personel	10	4,6	0,52		
	Tren teşkil personeli	18	3,39	1,14		
	Depo	6	4,5	0,55		
	Elektrik işçisi	31	4,23	0,88		
	Hava fren işçisi	11	4,1	0,57		
	Alt bakım işçisi	29	4,07	1,05		
	Kaynakçı	7	4,57	0,53		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	Yönetici	13	4,31	0,75	1,433	0,199
	İdari Personel	10	4,5	0,71		
	Tren teşkil personeli	18	3,56	1,38		
	Depo	6	4,0	1,1		
	Elektrik işçisi	31	4,19	0,87		
	Hava fren işçisi	11	4,2	0,92		
	Alt bakım işçisi	29	4,0	1,05		
	Kaynakçı	7	4,57	0,53		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	Yönetici	13	4,15	0,8	1,175	0,322
	İdari Personel	10	4,4	0,84		
	Tren teşkil personeli	18	4,33	0,77		
	Depo	6	4,0	1,1		
	Elektrik işçisi	31	3,94	0,85		
	Hava fren işçisi	11	4,1	0,74		
	Alt bakım işçisi	29	3,64	1,42		
	Kaynakçı	7	4,29	0,76		
Yükselebilen seyيار iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	Yönetici	13	4,38	0,87	1,819	0,090
	İdari Personel	10	4,3	1,25		
	Tren teşkil personeli	18	4,11	0,58		
	Depo	6	4,33	0,82		
	Elektrik işçisi	31	3,77	0,84		
	Hava fren işçisi	11	3,7	0,82		
	Alt bakım işçisi	29	3,64	1,16		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	Yönetici	13	4,31	0,63	2,617	0,015*
	İdari Personel	10	4,2	0,92		
	Tren teşkil personeli	18	3,11	1,23		
	Depo	6	4,17	0,41		
	Elektrik işçisi	31	3,81	0,83		
	Hava fren işçisi	11	3,7	0,82		
	Alt bakım işçisi	29	3,43	1,4		
	Kaynakçı	7	4,29	0,76		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	Yönetici	13	4,46	0,52	1,102	0,367
	İdari Personel	10	4,3	0,95		
	Tren teşkil personeli	18	4,06	0,64		
	Depo	6	4,33	0,52		
	Elektrik işçisi	31	4,0	0,77		
	Hava fren işçisi	11	4,0	0,47		
	Alt bakım işçisi	29	3,89	1,07		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	Yönetici	13	4,15	0,9	1,289	0,262
	İdari Personel	10	4,3	1,06		
	Tren teşkil personeli	18	3,78	0,94		
	Depo	6	4,17	0,41		
	Elektrik işçisi	31	3,77	1,06		
	Hava fren işçisi	11	3,2	1,23		
	Alt bakım işçisi	29	3,54	1,4		
	Kaynakçı	7	4,14	1,21		

Çizelge 5.7: (Devam) Görevlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	Yönetici	13	4,38	0,87	1,353	0,232
	İdari Personel	10	4,4	0,97		
	Tren teşkil personeli	18	3,72	1,07		
	Depo	6	4,17	0,75		
	Elektrik işçisi	31	3,94	0,85		
	Hava fren işçisi	11	3,8	1,14		
	Alt bakım işçisi	29	3,64	1,34		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	Yönetici	13	4,31	0,63	1,312	0,251
	İdari Personel	10	4,4	0,7		
	Tren teşkil personeli	18	3,78	1,0		
	Depo	6	4,0	1,22		
	Elektrik işçisi	31	3,84	0,86		
	Hava fren işçisi	11	3,7	0,95		
	Alt bakım işçisi	29	3,93	0,86		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	Yönetici	13	4,23	0,83	1,759	0,102
	İdari Personel	10	4,2	1,23		
	Tren teşkil personeli	18	3,22	1,22		
	Depo	6	4,0	0,89		
	Elektrik işçisi	31	3,61	1,12		
	Hava fren işçisi	11	3,5	0,97		
	Alt bakım işçisi	29	3,61	1,29		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	Yönetici	13	4,31	0,63	2,020	0,058
	İdari Personel	10	4,5	0,53		
	Tren teşkil personeli	18	3,41	1,23		
	Depo	6	4,33	0,52		
	Elektrik işçisi	31	3,81	1,08		
	Hava fren işçisi	11	4,0	0,47		
	Alt bakım işçisi	29	3,75	1,35		
	Kaynakçı	7	4,57	0,53		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	Yönetici	13	4,54	0,52	2,366	0,027*
	İdari Personel	10	4,6	0,52		
	Tren teşkil personeli	18	3,78	0,88		
	Depo	6	3,83	0,98		
	Elektrik işçisi	31	3,81	1,01		
	Hava fren işçisi	11	3,4	1,35		
	Alt bakım işçisi	29	3,82	1,09		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	Yönetici	13	4,23	0,93	1,299	0,257
	İdari Personel	10	4,1	1,29		
	Tren teşkil personeli	18	3,83	0,79		
	Depo	6	3,5	1,22		
	Elektrik işçisi	31	3,45	1,09		
	Hava fren işçisi	11	3,8	0,79		
	Alt bakım işçisi	29	3,57	1,5		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	Yönetici	13	4,46	0,52	1,740	0,106
	İdari Personel	10	4,1	1,29		
	Tren teşkil personeli	18	3,89	0,76		
	Depo	6	4,17	0,75		
	Elektrik işçisi	31	3,58	1,12		
	Hava fren işçisi	11	3,7	1,06		
	Alt bakım işçisi	29	3,61	1,2		
	Kaynakçı	7	4,43	0,53		

Çizelge 5.7: (Devam) Görevlerine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	Yönetici	13	4,54	0,52	1,657	0,126
	İdari Personel	10	4,3	0,82		
	Tren teşkil personeli	18	4,0	0,77		
	Depo	6	4,17	0,75		
	Elektrik işçisi	31	3,74	1,21		
	Hava fren işçisi	11	3,4	1,51		
	Alt bakım işçisi	29	3,93	1,21		
<hr/>						
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	Kaynakçı	7	4,57	0,53	1,539	0,161
	Yönetici	13	4,15	0,69		
	İdari Personel	10	4,3	1,06		
	Tren teşkil personeli	18	3,33	1,19		
	Depo	6	3,83	0,75		
	Elektrik işçisi	31	3,42	1,26		
	Hava fren işçisi	11	3,4	1,35		
Alt bakım işçisi	29	3,39	1,55			
<hr/>						
	Kaynakçı	7	4,29	0,76		

$p < 0,05^*$

“Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p < 0,05$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin yönetici ve alt bakım işçisi olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.” ve “Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.” bu ifadelerine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p < 0,05$) bu farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadelere katılım düzeyinin yönetici ve hava fren işçisi olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p < 0,05$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin hava fren işçisi olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p<0,05$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin yönetici ve idari personel olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p<0,05$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin yönetici olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p<0,05$) bu farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin yönetici, idari personel ve elektrik işçisi olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p<0,05$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; tren teşkil personeli olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin yönetici olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

“Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.” ifadesine katılım düzeyinde görevlerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunurken ($p<0,05$) farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; hava fren işçisi olan çalışanların ifadeye katılım düzeyinin yönetici olan çalışanlardan anlamlı derecede daha düşüktür.

5.8 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Aynı Mesleğin Yapıldığı Sürelere Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla elde edilen tek yönlü varyans analizi sonuçları Çizelge 5.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.8: Aynı mesleğin yapıldığı süreye göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	Meslek Süresi	N	Ort.	Std. Deviation	F	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	0-5 yıl	45	3,8	0,99	0,455	0,714
	6-10 yıl	26	3,92	1,06		
	11-15 yıl	22	4,0	1,07		
	16 yıldan fazla	32	4,06	1,01		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	0-5 yıl	45	4,11	0,96	0,184	0,907
	6-10 yıl	26	4,08	1,23		
	11-15 yıl	22	4,27	0,83		
	16 yıldan fazla	32	4,19	1,06		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	0-5 yıl	45	4,11	1,01	0,908	0,440
	6-10 yıl	26	3,77	1,63		
	11-15 yıl	22	4,27	0,77		
	16 yıldan fazla	32	3,94	1,11		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	0-5 yıl	45	4,16	1	0,392	0,759
	6-10 yıl	26	4,31	0,62		
	11-15 yıl	22	4,32	0,78		
	16 yıldan fazla	32	4,09	1,17		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	0-5 yıl	45	4,09	1,12	0,279	0,841
	6-10 yıl	26	4,15	0,92		
	11-15 yıl	22	4,32	0,78		
	16 yıldan fazla	32	4,13	0,94		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	0-5 yıl	45	3,95	1,26	0,485	0,693
	6-10 yıl	26	4,0	1,13		
	11-15 yıl	22	4,27	0,7		
	16 yıldan fazla	32	4,09	0,86		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	0-5 yıl	45	4,16	1,13	0,477	0,699
	6-10 yıl	26	3,96	1,25		
	11-15 yıl	22	4,32	0,78		
	16 yıldan fazla	32	4,19	0,93		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	0-5 yıl	45	3,91	1,18	0,535	0,659
	6-10 yıl	26	3,62	1,17		
	11-15 yıl	22	4,0	1,02		
	16 yıldan fazla	32	3,87	1,15		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	0-5 yıl	45	4,16	1,03	0,394	0,758
	6-10 yıl	26	3,92	1,2		
	11-15 yıl	22	4,18	0,85		
	16 yıldan fazla	32	4,13	0,76		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	0-5 yıl	45	4,07	1,01	1,989	0,119
	6-10 yıl	26	3,52	1,19		
	11-15 yıl	22	4,14	0,89		
	16 yıldan fazla	32	3,87	0,92		

Çizelge 5.8: (Devam) Aynı mesleğin yapıldığı süreye göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	0-5 yıl	45	4,33	0,9	0,124	0,946
	6-10 yıl	26	4,44	0,51		
	11-15 yıl	22	4,32	0,65		
	16 yıldan fazla	32	4,35	0,88		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	0-5 yıl	45	4,36	0,83	0,201	0,895
	6-10 yıl	26	4,24	0,44		
	11-15 yıl	22	4,41	0,59		
	16 yıldan fazla	32	4,32	1,01		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	0-5 yıl	45	3,98	1,16	1,217	0,307
	6-10 yıl	26	4,04	0,84		
	11-15 yıl	22	4,36	0,66		
	16 yıldan fazla	32	4,29	0,82		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	0-5 yıl	45	4,11	1,11	0,972	0,409
	6-10 yıl	26	3,8	1,12		
	11-15 yıl	22	4,23	0,81		
	16 yıldan fazla	32	4,19	0,79		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	0-5 yıl	45	4,22	1,0	1,866	0,139
	6-10 yıl	26	3,76	1,13		
	11-15 yıl	22	4,32	0,57		
	16 yıldan fazla	32	4,19	0,79		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	0-5 yıl	45	4,2	1,14	3,137	0,028*
	6-10 yıl	26	3,6	1,15		
	11-15 yıl	22	4,41	0,59		
	16 yıldan fazla	32	4,16	0,73		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	0-5 yıl	45	3,96	1,15	1,194	0,315
	6-10 yıl	26	4,36	0,76		
	11-15 yıl	22	3,95	1,0		
	16 yıldan fazla	32	3,9	0,94		
Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	0-5 yıl	45	3,87	1,08	0,453	0,716
	6-10 yıl	26	4,08	0,86		
	11-15 yıl	22	4,09	0,92		
	16 yıldan fazla	32	3,9	0,83		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	0-5 yıl	45	3,6	1,3	0,757	0,520
	6-10 yıl	26	3,64	1,04		
	11-15 yıl	22	3,86	0,99		
	16 yıldan fazla	32	3,94	0,77		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	0-5 yıl	45	4,09	0,92	0,366	0,778
	6-10 yıl	26	4,24	0,44		
	11-15 yıl	22	4,05	0,9		
	16 yıldan fazla	32	4,03	0,75		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	0-5 yıl	45	3,71	1,29	0,537	0,658
	6-10 yıl	26	4,0	0,58		
	11-15 yıl	22	3,91	1,15		
	16 yıldan fazla	32	3,68	1,22		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	0-5 yıl	45	3,71	1,38	1,348	0,262
	6-10 yıl	26	4,16	0,62		
	11-15 yıl	22	4,0	0,98		
	16 yıldan fazla	32	4,1	0,75		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmamak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	0-5 yıl	45	3,84	1,1	1,074	0,363
	6-10 yıl	26	4,12	0,67		
	11-15 yıl	22	4,18	0,59		
	16 yıldan fazla	32	3,9	0,79		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	0-5 yıl	45	3,62	1,3	0,849	0,470
	6-10 yıl	26	3,52	1,12		
	11-15 yıl	22	3,86	1,08		
	16 yıldan fazla	32	3,94	0,93		

Çizelge 5.8: (Devam) Aynı mesleğin yapıldığı süreye göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	0-5 yıl	45	3,98	1,11	0,800	0,496
	6-10 yıl	26	3,72	1,1		
	11-15 yıl	22	4,18	0,85		
	16 yıldan fazla	32	3,87	1,09		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	0-5 yıl	45	3,82	1,19	1,571	0,200
	6-10 yıl	26	4,24	0,6		
	11-15 yıl	22	4,14	0,77		
	16 yıldan fazla	32	3,77	1,02		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	0-5 yıl	45	3,56	1,39	1,225	0,304
	6-10 yıl	26	4,08	0,91		
	11-15 yıl	22	3,86	1,13		
	16 yıldan fazla	32	3,71	0,86		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	0-5 yıl	45	3,8	1,16	0,973	0,408
	6-10 yıl	26	4,16	0,55		
	11-15 yıl	22	3,82	1,18		
	16 yıldan fazla	32	3,71	1,04		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	0-5 yıl	45	3,82	1,35	0,942	0,423
	6-10 yıl	26	4,2	0,71		
	11-15 yıl	22	4,18	0,8		
	16 yıldan fazla	32	3,94	1,03		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	0-5 yıl	45	3,58	1,37	0,036	0,991
	6-10 yıl	26	3,64	1,11		
	11-15 yıl	22	3,68	1,36		
	16 yıldan fazla	32	3,61	1,15		

$p < 0,05^*$

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre;

- “Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.”

İfadesine katılım düzeyinde aynı mesleğin yapıldığı süreye göre anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; 11-15 yıl çalışan kişilerin ifadeye katılım düzeyi 6-10 yıl çalışan kişilerden anlamlı derecede daha yüksektir.

5.9 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin İş Kazası Geçirme Durumlarına Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin iş kazası geçirme durumlarına göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla elde edilen bağımsız gruplarda t testi sonuçları Çizelge 5.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.9: İş kazası geçirme durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

	İş Kazası Durumu	N	Ort.	Std. Deviation	t	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	Evet	25	3,48	1,08	-2,514	0,013*
	Hayır	100	4,04	0,97		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	Evet	25	3,32	1,28	-4,999	0,001**
	Hayır	100	4,36	0,82		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	Evet	25	2,96	1,49	-5,796	0,001**
	Hayır	100	4,29	0,88		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	Evet	25	3,56	1,04	-4,025	0,001**
	Hayır	100	4,36	0,85		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	Evet	25	3,48	0,92	-4,085	0,001**
	Hayır	100	4,32	0,92		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	Evet	25	3,36	1,08	-3,939	0,001**
	Hayır	100	4,23	0,97		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	Evet	25	3,32	1,18	-4,821	0,001**
	Hayır	100	4,36	0,9		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	Evet	25	3,12	1,2	-3,805	0,001**
	Hayır	100	4,04	1,05		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	Evet	25	3,2	1,12	-5,886	0,001**
	Hayır	100	4,34	0,79		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	Evet	25	3,08	1	-5,041	0,001**
	Hayır	100	4,13	0,92		
Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	Evet	25	3,96	0,93	-2,944	0,004**
	Hayır	100	4,46	0,71		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	Evet	25	4,04	0,89	-2,151	0,033*
	Hayır	100	4,41	0,73		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	Evet	25	3,6	0,96	-3,324	0,001**
	Hayır	100	4,28	0,89		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	Evet	25	3,28	1,14	-5,001	0,001**
	Hayır	100	4,3	0,84		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	Evet	25	3,36	1,15	-5,181	0,001**
	Hayır	100	4,34	0,75		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	Evet	25	3,48	1,16	-3,687	0,001**
	Hayır	100	4,27	0,89		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	Evet	25	3,88	1,2	-0,805	0,423
	Hayır	100	4,06	0,95		
Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	Evet	25	3,72	0,74	-1,426	0,157
	Hayır	100	4,02	0,98		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	Evet	25	3,08	1,04	-3,593	0,001**
	Hayır	100	3,91	1,03		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	Evet	25	3,68	0,8	-3,046	0,003**
	Hayır	100	4,2	0,76		

Çizelge 5.9: (Devamı) İş kazası geçirme durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	Evet	25	3,52	1,12	-1,376	0,171
	Hayır	100	3,87	1,13		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	Evet	25	3,64	0,95	-1,678	0,096
	Hayır	100	4,03	1,06		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmuyacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	Evet	25	3,64	0,7	-2,204	0,029*
	Hayır	100	4,06	0,89		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	Evet	25	3,08	1,08	-3,286	0,001**
	Hayır	100	3,89	1,1		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	Evet	25	3,12	1,3	-4,673	0,001**
	Hayır	100	4,14	0,88		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	Evet	25	3,52	0,87	-2,490	0,014*
	Hayır	100	4,06	0,99		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	Evet	25	3,36	1,11	-1,968	0,049*
	Hayır	100	3,86	1,13		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	Evet	25	3,48	1,05	-2,043	0,043*
	Hayır	100	3,95	1,02		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	Evet	25	3,72	1,1	-1,423	0,157
	Hayır	100	4,06	1,06		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	Evet	25	2,76	1,27	-4,079	0,001**
	Hayır	100	3,84	1,15		

$p < 0,05^*$

Bağımsız gruplarda t testi sonuçlarına göre;

- “Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.”
- “Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.”
- “Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.”
- “Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.”
- “Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.”
- “Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.”

- “Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.”
- “Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.”
- “Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.”
- “Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.”
- “Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.”
- “Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.”
- “Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.”
- “Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.”
- “Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.”
- “Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.”
- “Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.”
- “Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.”
- “Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmayacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.”
- “Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.”
- “Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.”
- “Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.”
- “Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.”
- “Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.”
- “Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.”

İfadelerine katılım düzeyinde iş kazası geçirmelerine göre anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır. İş kazası geçirmeyen çalışanların ifadelerine katılım düzeyi iş kazası geçiren çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

5.10 Çalışanların Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi Anketine Katılım Düzeylerinin Ramak Kala Olay Yaşama Durumlarına Göre Değişimi

Çalışanların lokomotif bakım atölyelerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi anketine katılım düzeylerinin ramak kala olay yaşama durumlarına göre ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla elde edilen bağımsız gruplarda t testi sonuçları Çizelge 5.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.3: Ramak kala olay yaşama durumlarına göre ifadelerine katılım düzeyinin dağılımı

	Olay Durumu	N	Ort.	Std. Deviation	t	p
Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.	Evet	54	3,76	1,11	-1,628	0,106
	Hayır	71	4,06	0,92		
Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.	Evet	54	3,94	1,2	-2,015	0,046*
	Hayır	71	4,31	0,82		
Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.	Evet	54	3,72	1,37	-2,611	0,010*
	Hayır	71	4,25	0,91		
Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.	Evet	54	4,02	1,09	-1,898	0,060
	Hayır	71	4,34	0,79		
Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.	Evet	54	4,0	1,03	-1,527	0,129
	Hayır	71	4,27	0,93		
Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.	Evet	54	3,87	1,1	-1,754	0,082
	Hayır	71	4,2	0,99		
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.	Evet	54	3,85	1,19	-2,874	0,005**
	Hayır	71	4,38	0,87		
Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.	Evet	54	3,61	1,16	-2,124	0,036*
	Hayır	71	4,04	1,1		
Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.	Evet	54	3,85	1,14	-2,619	0,010*
	Hayır	71	4,3	0,77		
Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.	Evet	54	3,7	1,04	-2,094	0,038*
	Hayır	71	4,09	0,98		

Çizelge 5.10: (Devam) Ramak kala olay yaşama durumlarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.	Evet	54	4,28	0,81	-1,005	0,317
	Hayır	71	4,42	0,76		
Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.	Evet	54	4,26	0,83	-0,937	0,351
	Hayır	71	4,39	0,73		
Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.	Evet	54	3,94	0,96	-2,040	0,043*
	Hayır	71	4,29	0,91		
Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.	Evet	54	3,85	1,12	-2,395	0,018*
	Hayır	71	4,28	0,84		
Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.	Evet	54	4,0	1,06	-1,471	0,144
	Hayır	71	4,25	0,79		
Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.	Evet	54	4,06	1,04	-0,491	0,624
	Hayır	71	4,14	0,97		
Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.	Evet	54	4,11	0,92	0,847	0,399
	Hayır	71	3,96	1,06		
Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.	Evet	54	3,87	0,95	-0,924	0,357
	Hayır	71	4,03	0,94		
Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.	Evet	54	3,59	1,09	-1,345	0,181
	Hayır	71	3,86	1,06		
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.	Evet	54	3,93	0,84	-2,153	0,033*
	Hayır	71	4,23	0,73		
Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.	Evet	54	3,72	1,12	0,877	0,520
	Hayır	71	3,86	1,14		
Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.	Evet	54	3,78	1,08	0,443	0,104
	Hayır	71	4,09	1,01		
Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmuyacak şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.	Evet	54	3,81	0,83	-1,841	0,068
	Hayır	71	4,1	0,88		
Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.	Evet	54	3,52	1,21	-1,780	0,078
	Hayır	71	3,88	1,06		
Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.	Evet	54	3,63	1,17	-2,922	0,004**
	Hayır	71	4,18	0,9		
Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.	Evet	54	3,81	0,97	-1,356	0,178
	Hayır	71	4,06	1		
Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.	Evet	54	3,57	1,16	-1,575	0,118
	Hayır	71	3,9	1,11		
Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.	Evet	54	3,65	1,07	-1,966	0,048*
	Hayır	71	4,01	0,99		
Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.	Evet	54	3,93	0,99	-0,600	0,549
	Hayır	71	4,04	1,14		
Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.	Evet	54	3,33	1,29	-2,269	0,025*
	Hayır	71	3,84	1,18		

$p < 0,05^*$

Bağımsız gruplarda t testi sonuçlarına göre;

- “Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.”
- “Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.”
- “Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.”
- “Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.”
- “Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.”
- “Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.”
- “Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.”
- “Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.”
- “Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.”
- “Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.”
- “Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.”
- “Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.”

İfadelerine katılım düzeyi ramak kala olay yaşama durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır. Ramak kala olay yaşamayan çalışanların ifadelere katılım düzeyi ramak kala olay yaşayan çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

5.11 Güvenilirlik Analizi

Bu araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirliğini tespit etmek için güvenilirlik analizi yapılmış ve cronbach's alfa katsayısı elde edilmiştir.

Cronbach's Alfa Katsayısının değerlendirilmesinde uyulan değerlendirme ölçütü;

$0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir.

$0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşüktür.

$0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise ölçek oldukça güvenilir.

$0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Bu çalışmada kullanılan ölçek için elde edilen cronbach alfa katsayısı 0,973 olarak elde edilmiş olup ölçek yüksek derecede güvenilirdir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuçlar

Bu kısımda; dördüncü bölümde yer alan geçerliliği kabul edilen 125 anket sayısına ilişkin elde edilen bulgulara ait değerlendirmelere yer verilmiştir.

6.2.1 Katılımcıların kişisel bilgilerine ilişkin sonuçlar

Çizelge 6.1: Yaş gruplarına göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Yaş	18-28 yaş	16	12,8
	29-39 yaş	54	43,2
	40-50 yaş	31	24,8
	51 yaş ve üzeri	24	19,2

- Yaş gruplarına göre dağılım incelendiğinde; 18-28 yaş grubu araştırmanın %12,8'ini, 29-39 yaş grubu %43,2'sini, 40-50 yaş grubu %24,8'ini ve 51 yaş ve üzeri %19,2'sini oluşturmaktadır. Yaş gruplarına göre dağılım incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunu %43,2 gibi bir oranla sahip "29-39 yaş aralığındaki" 54 çalışanın oluşturduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6.2: Medeni duruma göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Medeni Durum	Evli	93	74,4
	Bekar	32	25,6

- Medeni duruma göre dağılım incelendiğinde; katılımcıların %74,4'ü evli, %25,6'sı bekarıdır. Bu sonuca göre katılımcıların çoğunluğunu evli çalışanlar oluşturmaktadır.

Çizelge 6.3: Eğitim durumuna göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Eğitim Durumu	Lise ve altı	42	33,6
	Ön Lisans	48	38,4
	Lisans ve üzeri	35	28,0

- Eğitim durumuna göre dağılım incelendiğinde; lise ve altı mezun olanların oranı %33,6, ön lisans mezunların oranı %38,4 ve lisans ve üzeri mezun olanların oranı ise %28,0'dır. Bu sonuca göre katılımcıların çoğunluğunu %38,4 gibi büyük bir oranla 48 kişiden oluşan “ön lisans mezunu” ve %33,6 oranla 42 kişiden oluşan “lise ve altı” mezunu çalışanlar oluşturmaktadır.

Çizelge 6.4: Günlük çalışma süresine göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Günlük Çalışma Süresi	8 saatten az	51	40,8
	8 saatten fazla	74	59,2

- Günlük çalışma süresine göre dağılım incelendiğinde; 8 saatten az çalışanların oranı %40,8, 8 saatten fazla çalışanların oranı %59,2'dir. Bu sonuca göre 74 katılımcı (%59,2'si) günlük 8 saatten fazla çalışırken 51 katılımcı (%40,8'i) günlük 8 saatten az çalışmaktadır.

Çizelge 6.5: Çalışma türüne göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Çalışma Türü	Gündüz	26	20,8
	Vardiyalı	99	79,2

- Çalışma türüne göre dağılım incelendiğinde; gündüz çalışanların oranı %20,8, vardiyalı çalışanların oranı %79,2'dir. Bu sonuca göre %79,2 gibi büyük bir orana sahip 99 katılımcı “vardiyalı” çalışırken 26 katılımcının “gündüz” çalıştığı belirlenmiştir.

Çizelge 6.6: Göreve göre ifadelere katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Görev	Yönetici	13	10,4
	İdari Personel	10	8,0
	Tren teşkil personeli	18	14,4
	Depo işçisi	6	4,8
	Elektrik işçisi	31	24,8
	Hava fren işçisi	11	8,8
	Alt bakım işçisi	29	23,2
	Kaynakçı	7	5,6

- Görevlere göre dağılım incelendiğinde; yönetici olarak çalışanların oranı %10,4, idari personel olarak çalışanların oranı %8,0, tren teşkil personeli olarak çalışanların oranı %14,4, depo personeli olarak çalışanların oranı %4,8, elektrik işçisi olarak çalışanların oranı %24,8, hava fren işçisi olarak

çalışanların oranı %8,8, alt bakım işçisi olarak çalışanların oranı %23,2 ve kaynakçı olarak çalışanların oranı %5,6'dır.

- Bu sonuca göre yapılan anket çalışmasında katılımcıların görev dağılımına bakıldığında en fazla sayıda 31 kişiyle “elektrik işçisi”, 29 kişiyle “alt bakım işçisi” yer alırken 7 kişiyle en az sayıda “kaynak işçisi” yer almaktadır.

Çizelge 6.7: Aynı mesleğin yapıldığı süreye göre ifadelerle katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Aynı Mesleğin Yapıldığı Süre	0-5 yıl	45	36,0
	6-10 yıl	26	20,8
	11-15 yıl	22	17,6
	16 yıldan fazla	32	25,6

- Aynı mesleği yapma süresine göre dağılım incelendiğinde; 0-5 yıl arası çalışanlar araştırmanın %36,0'ını, 6-10 yıl arası çalışanlar %20,8'ini, 11-15 yıl arası çalışanlar %17,6'sını ve 16 yıldan fazla çalışanlar %25,5'ini oluşturmaktadır. Bu sonuca göre katılımcılardan %36,0 gibi büyük bir orana sahip 45 kişinin “0-5 yıl”, %17,6 gibi bir orana sahip 22 kişinin “11-15 yıl” aynı meslekte çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 6.8: İş kazası geçirme durumuna göre ifadelerle katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
İş Kazası Geçirme Durumu	Evet	25	20,0
	Hayır	100	80,0

- İş kazası geçirme durumları incelendiğinde; iş kazası geçirenlerin oranı %20,0, iş kazası geçirmeyenlerin oranı %80,0'dır. Bu sonuca göre katılımcıların 100 kişi ile tamamına yakını hiç iş kazası geçirmemiştir.

Çizelge 6.9: Ramak kala olay yaşama durumuna göre ifadelerle katılım düzeyinin dağılımı

Demografik Özellikler	Grup	n	%
Ramak Kala Olay Yaşama Durumu	Evet	54	43,2
	Hayır	71	56,8

- Ramak kala olay yaşama durumları incelendiğinde, ramak kala olay yaşayanların oranı %43,2, ramak kala olay yaşamayanların oranı %56,8'dir. Bu sonuca göre 71 kişi ile katılımcıların yarısından fazlası ramak kala olay yaşamamıştır.

6.2.2 Katılımcıların bağımlı değişken sorularına verdiği cevapların bağımsız değişkenlere göre değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar

6.2.2.1 İfadelere katılım düzeyinin yaş değişkenine göre sonuçlar

H₁: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları yaşa göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları yaşa göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.2'ye göre ifadelere katılım düzeyinin yaş değişkenine göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

“Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.” ifadesine katılım düzeyi yaş gruplarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p < 0,05$). Bu ifadede H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Diğer ifadelere ise katılım düzeyi yaşa göre farklılaşmamaktadır ($p > 0,05$).

TUKEY Testi sonuçlarına göre; 18-28 yaş grubu kişilerin ifadeye katılım düzeyi 29-39 yaş grubu kişilerden anlamlı derecede daha yüksektir. Bunun sebebi genç yaş grubundaki çalışanların 29-39 yaş grubu kişilerden daha dikkatli olmaları olabilir.

6.2.2.2 İfadelere katılım düzeyinin eğitim durumuna göre sonuçlar

H₂: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları eğitim durumuna göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları eğitim durumuna göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.4'e göre ifadelere katılım düzeyinin eğitim durumuna göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

“Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.” ifadesine katılım düzeyi eğitim durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p < 0,05$). Bu ifadede H_2 hipotezi kabul

edilmektedir. Diğer ifadeler ise katılım düzeyi eğitim durumuna göre anlamlı farklılaşmamaktadır ($p>0,05$).

Bu farklılığın hangi eğitim grubundan kaynaklandığını belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; lise ve altı eğitim durumunda olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi lisans ve üzeri eğitim durumu olan kişilerden anlamlı derecede daha yüksektir. Bunun nedeni lise ve altı eğitim durumunda olan çalışan grubun daha çok atölyede işçi statüsünde çalışıyor olması ve lisans ve üzeri eğitim alan çalışanların atölye çalışma sahası içini etkin kullanmaması ve bilgi sahibi olmaması olabilir.

6.2.2.3 İfadelere katılım düzeyinin çalışma sürelerine göre sonuçlar

H₃: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları günlük çalışma süresine göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları günlük çalışma süresine göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.5'e göre ifadeler katılım düzeyinin çalışma sürelerine göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

“Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.” ifadesine katılım düzeyi günlük çalışma süresine göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Bu ifadede H₄ hipotezi kabul edilmektedir. Diğer ifadeler ise katılım düzeyinde günlük çalışma süresine göre farklılaşmamaktadır ($p>0,05$).

Bu farklılığa hangi grubun neden olduğunu belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; 8 saatten fazla çalışanların ifadeler katılım düzeyi 8 saatten az çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

6.2.2.4 İfadelere katılım düzeyinin çalışma türlerine göre sonuçlar

H₄: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları çalışma türüne göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları çalışma türüne göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.6'ya göre ifadeler katılım düzeyinin çalışma türlerine göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

- 1) “Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.”
- 2) “Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.”

İfadelerine katılım düzeyi çalışma türlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p < 0,05$). Bu ifadede H_5 hipotezi kabul edilmektedir. Diğer ifadeler ise katılım düzeyi günlük çalışma süresine göre farklılaşmamaktadır ($p > 0,05$).

Bu farklılıklarının hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonucunda; gündüz çalışanların ifadeler katılım düzeyi vardiyalı çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

6.2.2.5 İfadeler katılım düzeyinin göreve göre sonuçlar

H_5 : Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş yerindeki göreve göre farklılaşmaktadır.

H_0 : Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş yerindeki göreve göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.7'ye göre ifadeler katılım düzeyinin göreve göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden anlamlı farklılık gösteren ifadeler için farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla elde edilen TUKEY Testi sonuçlarına göre;

“Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici ve alt bakım işçisi olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici ve hava fren işçisi olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici ve hava fren işçisi olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi hava fren işçisi olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici ve idari personel olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici, idari personel ve elektrik işçisi olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.” ifadesi için; tren teşkil personeli olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

“Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.” ifadesi için; hava fren işçisi olan kişilerin ifadeye katılım düzeyi yönetici olan kişilerden anlamlı derecede daha düşüktür.

6.2.2.6 İfadelere katılım düzeyinin aynı mesleği yapma süresine göre sonuçlar

H₆: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları meslekteki çalışma süresine göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları meslekteki çalışma süresine göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.8'e göre ifadeler katılım düzeyinin aynı mesleği yapma süresine göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

“Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.”

İfadesine katılım düzeyi aynı mesleğin yapıldığı süreye göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p < 0,05$). Bu ifadeye H_7 hipotezi kabul edilmektedir. Diğer ifadeler ise katılım düzeyi aynı mesleği yapma süresine göre farklılaşmamaktadır ($p > 0,05$).

TUKEY Testi sonucunda; 11-15 yıl çalışan kişilerin ifadeye katılım düzeyi 6-10 yıl çalışan kişilerden anlamlı derecede daha yüksektir.

6.2.2.7 İfadeler katılım düzeyinin iş kazası geçirme durumuna göre sonuçlar

H₇: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş kazası geçirme durumuna göre farklılaşmaktadır.

H₀: Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları iş kazası geçirme durumuna göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.9'a göre ifadeler katılım düzeyinin iş kazası geçirme durumlarına göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

- “Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.”
- “Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.”
- “Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.”
- “Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.”
- “Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.”
- “Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.”
- “Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.”

- “Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.”
- “Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.”
- “Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.”
- “Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.”
- “Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.”
- “Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.”
- “Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.”
- “Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.”
- “Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.”
- “Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.”
- “Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.”
- “Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmeyecek şekilde koruyucu içerisinde muhafaza edilir.”
- “Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.”
- “Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.”
- “Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.”
- “Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.”
- “Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.”
- “Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.” ifadelerine katılım düzeyi iş kazası geçirmelerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p < 0,05$). Bu

ifadelerde H_8 hipotezi kabul edilmektedir. Diğer ifadeler ise katılım düzeyi iş kazası geçirme durumuna göre farklılaşmamaktadır ($p>0,05$).

TUKEY Testi sonucunda; iş kazası geçirmeyen çalışanların ifadelerdeki katılım düzeyi iş kazası geçiren çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

6.2.2.8 İfadelerdeki katılım düzeyinin ramak kala olay yaşama durumuna göre sonuçlar

H_8 : Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ramak kala olay yaşama durumuna göre farklılaşmaktadır.

H_0 : Lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ramak kala olay yaşama durumuna göre farklılaşmamaktadır.

Çizelge 5.10'a göre ifadelerdeki katılım düzeyinin ramak kala olay yaşama durumuna göre dağılımı incelendiğinde lokomotif bakım atölyesi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ile ilgili ifadelerden;

- “Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.”
- “Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.”
- “Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.”
- “Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.”
- “Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.”
- “Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.”
- “Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.”
- “Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.”
- “Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.”

- “Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.”
 - “Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.”
- “Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.” ifadelerine katılım düzeyi ramak kala olay yaşama durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Bu ifadelerde H_0 hipotezi kabul edilir. Diğer ifadelere ise katılım düzeyi iş kazası geçirme durumuna göre farklılaşmaktadır ($p>0,05$).

Anlamlı farklılık gösteren bu ifade için farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için elde edilen TUKEY Testi sonucunda; ramak kala olay yaşamayan çalışanların ifadelerine katılım düzeyi ramak kala olay yaşayan çalışanlardan anlamlı derecede daha yüksektir.

6.2 Öneriler

Yapılan çalışmanın sonuçları doğrultusunda;

- Türkiye’de demiryolu sektöründeki hızlı gelişme göz önüne bulundurulursa, diğer sektörlerde olduğu gibi bu sektörde de iş sağlığı ve güvenliği ile tehlike ve risklerle karşılaşmak mümkündür. Bu sebeple iş sağlığı ve güvenliğine yönelik çıkarılan kanun ve yönetmeliklerle birlikte TCDD’nin iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına yer verilmesi,
- İş sağlığı ve güvenliği alanında çıkartılması hedeflenen Demiryolu Emniyeti Yönetmeliği’nde çalışan sağlığı ve güvenliği konusunda kesin hükümlerin bulunması ve yer alacak hükümlerin anlaşılır ve yönlendirici olması,
- Emniyet Yönetim Sistemi (EYS) ile emniyet kültürü yaygınlaştırılarak; tüm personel çalışacağı işin niteliği ve taşıdığı riskler hakkında bilgilendirilmesi, görevleri alanında gerekli emniyetten sorumlu tutulması ve emniyet mevzuatına uygun çalışma sergilemesi,
- Avrupa Birliği demiryolları güvenlik politikaları kapsamında olduğu gibi demiryolu sektöründe yaşanan iş kazaları, meslek hastalıkları ve ramak kala olaylarının kaza bildirimlerinin zamanında, eksiksiz ve ayrıntılı raporlanarak kurumsal hafızanın oluşturulması,

- Olması muhtemel kazalar için ise fark edilen tehlikelerin kazaların erken önlenmesi adına çalışanlar tarafından ilgili amirine bildirilmesi,
- Çalışanın yapacağı her işe özgü maruz kalınabilecek risklerle tehlikelerin ayrıntılı olarak incelenmesi ve çalışanlara bunlardan korunmanın yolları hakkında alanında yetkilendirilmiş iş güvenliği uzmanları tarafından bilgi verilmesi,
- Atölyelerin çalışma ortamındaki makine ve ekipman kullanımında yönetmeliklere uyulması ve çalışanların yönetmeliğin gerektirdiği güvenlik önlemleri hakkında bilgilendirilmesi ve risk algısının oluşmasının sağlanması,
- Lokomotif Bakım Onarım Atölyeleri genelinde meydana gelebilecek tehlikeler ve risklerin kabul edilebilir düzeyde tutulabilmesi için kontrol önlemlerinin alınması, kaza senaryoları hazırlayarak gerekli önlem ve tedbirlerinin geliştirilmesi,
- Her işe özgü çalışma alanına girmeye hangi çalışanların yetkili olduğu tam olarak bilinmesi ve o işe özgü çalışma faaliyetlerinin yetkili kişilerin kontrolünde yapılmasının sağlanması,
- İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin yanı sıra çalışanların yaptıkları her işe özgü risklerle tehlikeleri, alınabilecek önlemleri, çalışanların uyması gereken kuralları içeren geniş kapsamlı eğitimlerle emniyetin sağlanarak sürdürülebilirliğinin devam etmesi ve emniyetin yükseltilmesi için çalışanların işe elverişliliğinin ve yeterliliklerinin denetlenmesi ve desteklenmesi,
- TCDD'nin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yönetmelik ve yönergelerle uyumlu olacak şekilde iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılacak çalışmalara destek vermesinin sağlanması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akın, F., ve Sultanoğlu, F.,** (2006). 1856'dan 2006'ya Demiryollarının 150 Yılı, Ankara, Demiryol-İş Yayınları.
- Amos, P.,** (2005), Reform, Commercialization and Private Sector Participation in Railways in Eastern Europe and Central Asia, Washington D.C: The World Bank Group.
- An, M., Chen, Y., ve Baker, C. J.,** (2011), "A Fuzzy Reasoning And Fuzzy Analytical Hierarchy Process Based Approach To The Process Of Railway Risk Information: A railway risk management system", Information Sciences, S.181, s. 3946–3966.
- Battista, G. vd,** (1999), "Mortality due to Asbestos-Related Causes Among Railway Carriage Construction and Repair Workers", Occupational Medicine, C.49, S.8, s. 536-539.
- Bayraktar, M.,** (2010). Raylı Taşıtların Dingillerinin Dinamik Analizi, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bilgiç, Ş.,** (2017). *Demiryolu Ders Notları-1*, s. 5.
- Bilgin, E.,** (2015). Y32 Bojisinin Farklı Vagon Ağırlıklarına Adaptasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chau, N., Mur, J.-M., Touron, C., Benamghar, L., ve Dehaene, D.,** (2004), "Correlates of Occupational Injuries for Various Jobs in Railway Workers: A Case-Control Study", Journal of Occupational Health, S.46, s. 272- 280.
- Coşkun, R., Altunışık, R. ve Yıldırım, E.** (2019). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı, Sakarya.
- Demiryolu Emniyet Yönetmeliği,** Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Resmi Gazete, Sayı: 29537.
- Deveci, A.,** (2018). Yüksek Hızlı Demiryollarında Tekerlek-Ray Temas Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dorrian, J., Baulk, S. D., ve Dawson, D.,** (2011)., "Work hours, workload, sleep and fatigue in Australian Rail Industry", Applied Ergonomics, S.42, s. 202-209.
- Ekici, E.,** (2015). Mekanik ve Yardımcı Donanımlar TCDD Eğitim Kitabı
- Falcone, M.,** (2005), "Abatement of Asbestos in Rolling Stock: Assessing The Concentration of Airborne Fibres For The Clearance Certificate", Prevention Today, C.1, S.3-4, s.79-84.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F.** (2018). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Ankara.

- Hamey LGC., Watkins T., (2007).** Yen SWT. Pancam: In-Service Inspection of Locomotive Pantographs, 9th Biennial Conference of the Australian Pattern Recognition Society on Digital Image Computing Techniques and Applications, 439-499.
- Holmgren, M., (2005),** “Maintenance–Related Losses at the Swedish Rail”, Journal of Quality in Maintenance Engineering, C.1, S.11, s. 5-18.
- Holmgren, M., ve Söderholm, P., (2006),** “A Process Approach to Maintenance Related Hazard Identification” International Journal of COMAD
- Hyundai Rotem Company, (2015).** EMU Project Operation Manuel, Kore, s. 21.
- Kalınbacak İ., (2006).** Cer Teknik Elemanları, Hava Fren Bilgisi, Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir.
- Kalınbacak İ., (2006).** Mekanik ve Yardımcı Donanımlar, Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, TCDD Eğitim Kitabı, Eskişehir.
- Kalınbacak İ., (2014).** Fren Tekniği RAY208, Ulaştırma Meslek Yüksekokulu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, s. 33-34.
- Kalınbacak İ., (2016).** Mekanik ve Yardımcı Donanımlar, Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, TCDD Eğitim Kitabı, Eskişehir.
- Karasar N. (2016).** Bilimsel Araştırma Yöntemi, Ankara.
- Karakose E., Gencoglu MT., (2015).** An investigation of pantograph parameter effects for pantograph catenary systems. Innovations in Intelligent Systems and Applications (INISTA) Proceedings, 2014 IEEE International Symposium on. IEEE.
- Karakose, E., Gencoglu, M.T., Karakose, M., Yaman, O., Aydın, I., Akin, E., (2015).** A new arc detection method based on fuzzy logic using S-transform for pantograph–catenary systems. Journal of Intelligent Manufacturing, p. 1-18.
- Kim, D. S., ve Yoon, W. C., (2013),** An Accident Causation Model For the Railway Industry: Application of The Model To 80 Rail Accident Investigation Reports From the UK, Safety Science, S. 60, s. 57-68.
- Kocaarslan, İ., ve Apaydın, İ., (2011).** “Demiryollarında Emniyet Yönetim Sistemi”, Mimar ve Mühendis, S. 62, s. 48-51.
- Koçak, D., (2014).** Demiryolu Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Vagon Bakım Onarım Atölyesi Risk Değerlendirmesi Örneği, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı Tezi, Ankara, s. 63-68)
- Kutlusan, M., (2013).** Elektrikli Taşıt Bilgisi, Cer Teknik Elemanları Kursu, Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir.
- Kutlusan, M., (2015).** Elektrikli Taşıt Bilgisi, Cer Teknik Elemanları Kursu, Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Eskişehir.
- Liu Y, Chang GW, Huang HM., (2010).** *Mayr's Equation Based Model for Pantograph Arc of High-Speed Railway Traction System*, IEEE Transactions on Power Delivery, (25), 2025-2027,

- Mısırlı, E.** (2018). Serbestleşme Sonrası Demiryollarında Emniyet Yönetimi, Demiryolu Mühendisliği, Sayı 7.
- Railway Safety Act Review Secretariat,** (2007), Stronger Ties: A Shared Commitment to Railway Safety. Ottawa, Canada, p. 72-75.
- Sabırlı, S.,** (2012). Bir Raylı Taşıt Bogisinin Sonlu Elemanlar Yöntemiyle Yorulma Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Soltekin, H.,** (2005). E 14000 Tipi Ünite Eğitimi, Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Elektrik Bilgisi, Ankara, s.6-8.
- TCDD,** (2015). EMU Projesi Eğitim Kitabı, Türkiye, s. 87.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı,** (2011) Raylı Sistemler Teknolojisi Çeken Araç Fren Sistemi, Ankara.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı,** (2013). Raylı Sistemler Teknolojisi Raylı Sistem Araçlarına Elektrik Enerjisinin Aktarılması Ankara, s. 10-13.
- Uygun, R.,** (2017). *Örnek Bir Emu Boji Şasisinin Statik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çorum, s. 9.
- Yıldız, D. ve Uzunsakal, E.** (2018). Alan Araştırmalarında Güvenilirlik Testlerinin Karşılaştırılması ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama, *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 1

İnternet Kaynakları

- Göçener, M.** (2014). Demiryollarında İş Sağlığı ve Güvenliği, s. 148-152. http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG12-demiryollarinda_isg.pdf.>.
- EUROSTAT.,** (2012). Railway Safety Statistics, Erişim: Mayıs 2015, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Railway_s_a_fety_statistics
- HSE.,** (2003), Health and Safety Executive, Erişim Tarihi: Mayıs 2021, www.hse.gov.uk
- Hutter, B. M.,** (2001), Regulation and Risk: Occupational Health and Safety on the Railways, s. 383-385 Erişim: Nisan 2021, http://books.google.com.tr/booksid=C5kIT_NNttgC&pg=PA130&lpg=PA130&dq=Regulation+and+Risk:+Occupational+Health+and+Safety+on+the+Railways&source=bl&ots=kpKK_y4iYC&sig=aEM5RN0guvtmMQP7AwdUgVD6AU&hl=tr&sa=X&ei=rYSqU_OINMmP7AaEtoEI&ved=0CFYQ6AEwBQ
- Railway Management an Engineering, Fourth Edition, V.A. Profillifis,** (2014). <https://doi.org/10.4324/9781315245362> Erişim Tarihi: Mayıs 2021.
- Rail Safety Act,** (2010). Erişim: Mart 2014, [http://www.slp.wa.gov.au/pco/prod/FileStore.nsf/Documents/MRDocument:25652P/\\$FILE/Rail%20Safety%20Act%202010%20-%20\[00-g002\].pdf?OpenElement](http://www.slp.wa.gov.au/pco/prod/FileStore.nsf/Documents/MRDocument:25652P/$FILE/Rail%20Safety%20Act%202010%20-%20[00-g002].pdf?OpenElement)

- Official Journal of the European Union**, (2004), Directive 2004/49/EC, Erişim: Mart 2014, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:220:0016:0039:EN:PDF>
- OSHA.**, (2014). İř Kazası İstatistikleri, Erişim: Mayıs 2021, https://osha.europa.eu/fop/turkey/tr/publications/document.2005-0824.is_kazasi_istatistikleri
- Rail Safety Act.**, (2010). Erişim: Nisan 2021, [http://www.slp.wa.gov.au/pco/prod/FileStore.nsf/Documents/MRDocument:25652P/\\$FILE/Rail%20Safety%20Act%202010%20-%20\[00-g0-02\].pdf?OpenElement](http://www.slp.wa.gov.au/pco/prod/FileStore.nsf/Documents/MRDocument:25652P/$FILE/Rail%20Safety%20Act%202010%20-%20[00-g0-02].pdf?OpenElement)
- Park, C, vd.**, (2006), A Study on Development of Railway Accident Scenarios for Railway Workers, K. R. Safety Technology Research Team, Erişim: Nisan 2021 http://www.intrailsafety.com/Dublin/presentations_PM_23_Oct/08_%20Chanwoo_Park.pdf
- TCDD**, (2014). Genel Emirler, Erişim: Haziran 2021, <http://www.tcdd.gov.tr/home/detail/?id=1322>
- URL-1:** <https://www.yilkomer.com/parafudr-nedir-ne-ise-yarar/> Erişim Tarihi:12 Ocak 2021
- URL-2:** <https://www.tcddtasimacilik.gov.tr/sayfa/emniyet-politikasi/> Erişim Tarihi: 21 Nisan 2021
- URL-3:** [https://rayhaber.com › uploads › 2018/12 › ATS](https://rayhaber.com/uploads/2018/12/ATS) Erişim Tarihi: 21 Nisan 2021

EKLER

EK 1: Etik Kurul Formu



Istanbul
GEDİK
Üniversitesi

T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ -
REKTÖRLÜK
Tarih: 19/01/2021 15:56
Sayı: E-71457743-044-2021.2.18

0000184681

Sayı : E-71457743-044-2021.2.18
Konu : Etik Kurul Kararı Dr. Öğr. Üyesi Fatih
YALÇIN Hk

19/01/2021

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih YALÇIN

Üniversitemizin 14.01.2021 tarihli ve 2020/01 sayılı Etik Kurul Toplantısında Dr. Öğr. Üyesi Fatih YALÇIN'ın, "Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi: Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma" adlı başvurusu görüşüldü. Yapılan görüşme sonunda: "Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi: Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma" adlı başvurumuzun etik olarak uygun olduğuna katılanların oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Berin ERGİN
Etik Kurul Başkanı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu:

9B4170E3-6F35-4FE5-808E-50BA1EAB232D

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-gedik-universitesi-ebvs>

Adres: T.C. İstanbul Gedik Üniversitesi Cumhuriyet
Mahallesi İlkbahar Sokak No: 1-3-5 34876 Yakacık Kartal
İstanbul

Telefon No: 444 5 438 / Dahili: 1196

Faks No: 0216 452 87 17

e-Posta: info@gedik.edu.tr

KEP Adresi: gedikuniversitesi@hs01.kep.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ozan YILDIZ

Uzman

Telefon No: 444 5 438 / Dahili: 1196



EK 2: Kurum İzin Belgesi



T.C.
DEVLET DEMİRYOLLARI TAŞIMACILIK A.Ş. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Personel ve İdari İşler Dairesi Başkanlığı

İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ -
TÜRKİYE CUMHURİYETİ DEVLET
DEMİRYOLLARI TAŞIMACILIK
ANONİM ŞİRKETİ GENEL
MÜDÜRLÜĞÜ

Tarih:26/04/2021 08:53
Seri: E-044-2021.67771.2.1611



0000195147

Sayı : E-93395022-774.02.01[774.02.01]-52596

Konu : Anket Talebi Hakkında

İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
Cumhuriyet Mh. Ilkbahar Sk. No:1 PK:34876 Yakacik-Kartal/İSTANBUL

İlgi : 13.04.2021 tarihli ve 71457743-04 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Songül DİREK'in, 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılı bahar yarıyılında "**Lokomotif Bakım Atölyelerin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi:Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma**" konulu tez çalışması için anket yapma izni ve gerekli yardımın sağlanması hususunda ilgede kayıtlı yazınız incelenmiştir.

Söz konusu anket çalışması, Genel Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür. Bilgilerinize arz ederiz.

Hüseyin ARSLAN
Daire Başkanı V.

Erol ARIKAN
Genel Müdür Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: D6B5BDF7-A1B5-4093-8555-8838437F1402

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/>,

Adres: Altındağ İlçesi Hacı Bayram Mahallesi Hipodrom Caddesi No:3 ANKARA
TELEFON: +90 312 309 05 15
Eğitim Şube Müdürlüğü

Bilgi için: Zafer Zübeyir
KUCUROĞLU
Memur
Telefon No: (312) 309 05 15-
71575



EK 3: Anket Formu

Değerli Anket Katılımcısı,

Bu ölçme aracı, Dr. Öğr. Üyesi Fatih YALÇIN danışmanlığında Songül DİREK tarafından “**Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi: Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma**” adlı Yüksek Lisans Tez’inin temelini oluşturacak bilimsel verilere ulaşmak üzere geliştirilmiş ve uygulanmaktadır.

Araştırma sonuçlarının geçerliliği ve güvenilirliği açısından bütün soruların okunup, cevaplandırılması büyük önem taşımaktadır. Sorulara verilecek gerçekçi ve samimi cevaplar da araştırmanın amacına ulaşmasında çok önemli bir etkidir.

Elde edilen veriler; bilimsel amaçlara uygun olarak toplu şekilde değerlendirilecek ve araştırmanın dışında herhangi bir kişi ya da kuruluşa verilmeyecektir. Bu sebeple ad, soyad bilgisi yazmanıza da gerek yoktur.

“**Lokomotif Bakım Atölyelerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi: Çalışanlar Üzerinde Bir Araştırma**” adına ayırdığınız zaman ve sağladığınız katkıdan dolayı teşekkür eder, çalışmalarınızda kolaylıklar dileriz.

1. BÖLÜM DEMOGRAFİK BİLGİLER

1. Yaşınız?

- 18-28 29-39 40-50 51 ve üzeri

2. Medeni durumunuz?

- Evli Bekar

3. Eğitim durumunuz?

- Okuma Yazma Bilmeyen İlkokul Lise Ön Lisans
 Lisans Lisansüstü

4. Günde kaç saat çalışıyorsunuz?

- 8 Saatten Az 8-12 Saat Arası 12 Saat Üzeri

5. Çalışma türünüzü belirtiniz?

- Gündüz Gece Vardiyalı

6. Çalıştığınız iş yerinde göreviniz nedir?

- Yönetici İdari Personel Tren Teşkil Personeli
 Elektrik İşçisi Hava-Fren İşçisi Alt Bakım İşçisi
 Kaynakçı Depo Şefi

7. Kaç yıldır aynı meslekte çalışmaktasınız?

- 0-5 Yıl 6-10 Yıl 11-15 Yıl 16 Yılden Fazla

8. Son 10 yılda hiç iş kazası geçirdiniz mi?

- Evet Hayır

9. Herhangi bir meslek hastalığı geçirdiniz mi?

Evet Hayır

10. Hiç "Ramak Kala" olayı (kıl payı atlatılan kaza) yaşadınız mı?

Evet Hayır

II. BÖLÜM						
LOKOMOTİF BAKIM ATÖLYELERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: ÇALIŞANLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA						
Aşağıdaki ifadelere katılıp katılmadığınızı size uygun seçeneğe göre 1, 2, 3, 4, 5 şıklarından sadece birini daire içine alarak işaretleyiniz.		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Gürültülü ortama girmesi gereken çalışanların kulak koruyucusu takmalarına önem verilir.					
2	Çalışma alanlarında işin etkin ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak aydınlatma sistemi kullanılır.					
3	Aydınlatma sisteminin devre dışı kalmasının çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulunur.					
4	Kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilir.					
5	Kimyasal atıklar uygun şekilde depolanır ve imha edilir.					
6	Kimyasalların kullanıldığı alanda genel ve yerel havalandırma sürekli çalışır.					
7	Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınmaları konularında eğitim verilir.					
8	Kimyasallarla ilgili acil durumlar için göz ve vücut duşu mevcuttur ve çalışılan alana yakın mesafede bulunur.					
9	Kolayca tutuşabilir ve patlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı depolanır.					
10	Kimyasalların bulunduğu ortamda aydınlatma ve havalandırma tertibatlarının alev geçirmez özellikleri bulunur.					
11	Yangın söndürücülere kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmaz.					

12	Acil çıkış kapıları atölyelerin görülebilir noktalarına konumlandırılmıştır.					
13	Yangın ve patlama konularında çalışanlara eğitimler verilir.					
14	Çalışanlar, elektrikle çalışma riskleri konusunda bilgilendirilir.					
15	Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik olarak kontrolleri yapılır.					
16	Elektrik panolarına sadece yetkili kişilerin erişimi bulunur.					
17	Bu atölyede hasarlı fiş ve prizler bulunmaz.					
18	Yükselebilen seyyar iş platformlarında topraklama bulunmaktadır ve kontrolleri düzenli olarak yapılır.					
19	Makine koruyucuları eksiksiz, tam ve faal konumdadır.					
20	Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların ulaşabileceği konumda ve çalışır durumdadır.					
21	Makinelerin etrafında çalışma için yeterli alan mevcuttur.					
22	Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilir.					
23	Kesici veya delici nitelikteki el aletleri açıkta bulundurmamak üzere koruyucu içerisinde muhafaza edilir.					
24	Çalışmaya başlamadan önce kullanılan makine ve teçhizatlar operatörler tarafından kontrol edilir.					
25	Çatlak, aşınma ve kırılma tespit edilen iş ekipmanları kullanım dışı bırakılır.					
26	Yüksekte çalışmayı gerektiren durumlarda çalışma yerlerine uygun araç ve ekipman ile çıkılması sağlanır.					
27	Bakım kanalı ve zeminle kot farkı bulunan yerlere güvenlik şeridi çekilerek çalışanlar düşmeye karşı uyarılır.					
28	Çalışma platformlarındaki merdivenlerin yükseklik ve genişlikleri uygundur.					
29	Yükselebilen seyyar iş platformlarının hareketleri esnasında sesli ve ışıklı uyarı sistemleri kullanılır.					
30	Zeminde düşmeye ve kaymaya neden olabilecek her türlü olumsuz durumun ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınır.					

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Songül Direk

ÖĞRENİM DURUMU :

- **Lisans** : 2013, Adnan Menderes Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- İstanbul Gedik Üniversitesi, Enstitüler Personeli, 2016-2019
- İstanbul Gedik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitü Sekreteri, 2019-2020
- Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitü Sekreteri, 2020-