



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

## **FORKLİFTLERLE GÜVENLİ ÇALIŞMA**

**Fatih EREL**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)**

**ANKARA-2015**

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

## **FORKLİFTLERLE GÜVENLİ ÇALIŞMA**

**Fatih EREL**

**(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)**

**Tez Danışmanı  
Mehmet Said AĞAOĞULLARI**

**ANKARA-2015**

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

**O N A Y**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü  
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Fatih EREL,  
Mehmet Said AĞAOĞULLARI danışmanlığında başlığı  
“Forkliftlerle Güvenli Çalışma” olarak  
teslim edilen bu tezin savunma sınavı 23/12/2015 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri  
tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Müsteşar [Yardımcısı](#)  
Dr. Serhat AYRIM  
JÜRİ BAŞKANI

İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
ÜYE

İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
ÜYE

İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
ÜYE

İmza  
Unvanı Adı Soyadı  
ÜYE

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

Adı Soyadı  
İSGGM Genel Müdürü

## **TEŐEKKÜR**

Tez çalıŐmalarım sűresince desteklerini benden esirgemeyen aileme, Genel Műdűrűm Sayın Kasım ŐZER'e, Genel Műdűr Yardımcıları Sayın İsmail GERİM'e, Sayın Sedat YENİDŪNYA'ya, danıŐmanım Mehmet Said AĐAOĐULLARI'na, saha çalıŐmalarında destek olan çok deĐerli mesai arkadaŐlarım Uzman Yardımcısı Murat GŐCENER ve Eren SAVAŐ'a çalıŐmalarımda vermiŐ olduĐu katkılardan dolayı teŐekkűrű bir borç bilirim.

## **ÖZET**

**Fatih EREL**

**Forkliftlerle Güvenli Çalışma**

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

**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**

**Ankara, 2015**

Bu tez, forkliftlerle güvenli çalışmanın yollarını anlatmaktadır. Türkiye’de forklift sayısı her geçen sene hızla artarken forkliftle güvenli çalışma hususuna gereken hassasiyet gösterilmemektedir. Çalışmanın amacı, güvenli forkliftlerin özelliklerini aktarmak ve araçları, yayaları ve işletme içindeki trafiği içeren müdahaleleri ve sahaya yansımalarını da kapsayacak şekilde sahadaki mevcut durumu değerlendirmektir. Forkliftlerle ilgili ulusal mevzuat ve standartlarla ilgili temel bilgiler verildikten sonra Türkiye’deki forklift kullanımı hakkında fikir vermesi açısından sahada yapılan gözlem ve araştırmalar doğrultusunda mevzuat ve standartların sahaya ne kadar yansıdığı kaydedilmiştir. İlerleyen bölümlerde yükleme ve boşaltma, periyodik kontroller ve benzeri konular tartışılmış ve sonuçlar ortaya konmuştur. Bu çalışmadan sonra forklift güvenliğinin insan faktörleri bakış açısıyla çalışılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Forklift, Güvenli Çalışma

# **ABSTRACT**

**Fatih EREL**

**Safe working with Forklift**

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

**Thesis for Occupational Health and Safety Expertise**

**Ankara, 2015**

This paper details the means of working safely with forklifts. While the number of forklifts in Turkey increasing rapidly every year, due importance is not given to the occupational safety and health part of the issue. The purpose of the study is to discuss the current trend in the field and appraise the common misinterpretations and improper practices, to help improve safety on the field, and, more broadly, to discuss the features of safe forklift and to develop, help implement and evaluate a series of interventions involving vehicles, pedestrian workers and traffic inside the enterprise. Firstly, introductory information related with forklift basics, national legislation and standards is given. Thereafter, to provide an insight for forklift use in Turkey, observations and researches made in the field are simply enlisted. Other issues like loading and unloading, periodic inspections and etc. are discussed and conclusions are drawn. Human factors aspects of forklift safety should afterwards be studied.

**Keywords:** Forklift, Safe Work

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ .....	v
ŞEKİL LİSTESİ .....	vi
SİMGE VE KISALTMALAR.....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. FORKLİFT .....	5
2.1.1. Forklift sınıflandırması .....	5
2.1.2. Forklift parçaları .....	6
2.1.3. Lastik tipleri .....	7
2.1.4. Forkliftin dengesi .....	9
2.1.5. Güvenlik sistemleri .....	10
2.1.6. Forklift çataları .....	11
2.1.7. Forklift uyarı işaretleri .....	<del>12</del> 12
2.1.8. ILO'nun forklift hakkında belirttiği risk ve kontrol önlemleri .....	<del>12</del> 13
2.1.9. Forkliftle çalışma yapılan ortam .....	<del>12</del> 14
2.2. GÜVENLİK KÜLTÜRÜ .....	15
2.3. YASAL MEVZUAT ve STANDARTLAR .....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	21
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	21
3.2. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ .....	21
3.3. İŞYERİ BİLGİLERİ.....	22
3.4. SEÇİLEN İŞ SÜREÇLERİ HAKKINDA BİLGİ .....	23
4. BULGULAR .....	25
5. TARTIŞMA .....	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	47
KAYNAKLAR.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	52

## **TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo 2.1</b> Yıllara Göre Forklift Satışları.....	3
<b>Tablo 2.2</b> Forkliftlerle ilgili Ulusal Yeterlilikler .....	19
<b>Tablo 2.3</b> Forkliftlerle ilgili Ulusal Mesleki Standartlar .....	19
<b>Tablo 3.1</b> Uygulanan Kontrol Listesi .....	22
<b>Tablo 4.1</b> Tehlike-Risk Tablosu .....	35



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Forklift Parçaları .....	6
Şekil 2.2 Aşınmış Lastik Görünümü .....	8
Şekil 2.3 Forkliftin Dengesi .....	9
Şekil 2.4 Yükün Denge Noktasına Etkisi .....	10
Şekil 2.5 Güvenlik Sistemleri.....	10
Şekil 2.6 Kamera Sistemi Aracılığıyla Paletin Forkliftte Yerleştirilmesi .....	11
Şekil 2.7 Forklift Uyarı İşaretleri .....	12
Şekil 2.8 Forklift yaya ayrımı için örnek bir iş ortamının görüntüsü.....	14
Şekil 3.1 Tez Çalışması İş Akış Şeması .....	21
Şekil 4.1 Operatörlerin belge sahibi olma oranı.....	25
Şekil 4.2 Operatörlerin firma dışında forklift kullanma oranı .....	26
Şekil 4.3 Operatörlerin G tipi ehliyete sahip olma oranı.....	26
Şekil 4.4 İş güvenliği profesyonellerinin yeterli bilgi birikimine sahip olma oranı.....	27
Şekil 4.5 Forkliftte tip etiketi bulunma oranı .....	27
Şekil 4.6 Bir forkliftte tespit edilen İngilizce tip etiketi.....	28
Şekil 4.7 Tip etiketlerinin Türkçe olma oranı .....	28
Şekil 4.8 Türkçe tip etiketi .....	29
Şekil 4.9 Forkliftlerde yük çizelgesi bulunma oranı .....	29
Şekil 4.10 Yük çizelgesi.....	30
Şekil 4.11 Firmaların forkliftler için tercih ettiği periyodik kontrol sıklığı .....	30
Şekil 4.12 Kulak koruyucusu takmayan operatör .....	32
Şekil 4.13 Forklift Lastik ve Bijon Görüntüsü .....	32
Şekil 4.14 Trafik Düzenlemeleri Yapan İşletmelerden Kesitler .....	33
Şekil 4.15 Örnek Bir Geri Gitme Uyarı Sistemi .....	33
Şekil 4.17 Operatörleri Uyarıcı Kıyafet .....	34
Şekil 5.1 Kıvılcım Tutucu .....	37
Şekil 5.2 Yük Çizelgesi.....	39
Şekil 5.3 Forkliftlerde emniyet kemeri ve kalça korumalı koltuk.....	41
Şekil 5.4 Devrilme durumunda yapılacaklar .....	41
Şekil 5.5 Farklı forklift lastik tipleri.....	42
Şekil 5.6 Kör Noktalar .....	44
Şekil 5.7 Forkliftle insan kaldırılması .....	45

## **SİMGE VE KISALTMALAR**

**ATEX:** Atmosphères Explosives ( Patlayıcı Ortamlar )

**FOPS:** Falling Object Protective Structure ( Düşen Nesnelere Karşı Koruyucu Yapı )

**HSE:** Health and Safety Executive ( İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu )

**ILO:** International Labour Organisation ( Uluslararası Çalışma Örgütü )

**ITA:** The Industrial Truck Association ( Endüstriyel Forklift İmalatçıları Birliği )

**İSDER:** Türkiye İstif Makinaları Distribütörleri ve İmalatçıları Birliği Derneği

**İSGÜM:** İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı

**MCSM:** Mobile Camera-Space Manipulation ( Mobil Kamera-Boşluk Manipülasyon Sistemi)

**MYK:** Mesleki Yeterlilik Kurumu

**NOHSC:** National Occupational Health and Safety Commission (Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu )

**OSHA:** Occupational Safety and Health Administration ( İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi )

**PUWER:** Provision and Use of Work Equipment Regulations ( İş Ekipmanlarının Tedariki ve Kullanımı Yönetmeliği )

**ROPS:** Roll Over Protection System ( Devrilmeye Karşı Koruyucu Sistem )

# 1. GİRİŞ

Gelişen ve büyüyen dünyamızda her gün yeni ürün ve iş kolları açılmakta, ürünlerin depolanması ve sonrasında taşınması gerekmektedir. Bu ürünlerin taşınmasında ise insan gücü, hem yetersiz kalmakta hem de teknolojik gelişmelerle beraber alternatiflerine göre daha maliyetli olması sebebiyle tercih edilmemektedir.

Bu noktada devreye giren teknoloji, farklı alternatiflerle çözümler sunmakta, özellikle ambarlar, kargo firmaları ve toptancılar dâhil olmak üzere tüm sanayi kollarında işleri kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojilerden en sık kullanılanlarından biri forkliftlerdir.

Yükleri kaldırma ve taşımada, kullanım kolaylığı, malzeme taşımada farklı ataşman seçenekleriyle çok yönlülüğü ve dar koridorlarda kullanılma olanağı forkliftlerin kullanımını her geçen gün arttırmaktadır.

Sağladığı avantajlara rağmen zaman kısıtının getirdiği hızlı davranma zorunluluğu yanında, forkliftle çalışmada stok yeri ve çalışma alanı kısıtlarıyla da karşı karşıya kalınmaktadır. Bahsi geçen kısıtlara rağmen yüksek tempodaki çalışma bu alanlarda çalışanların dikkatini azaltarak iş kazalarına yol açmaktadır.

HSE verilerine göre forklift kazaları işyerlerinde meydana gelen tüm ulaşım kazalarının dörtte bire yakın kısmını teşkil etmektedir[1]. Ölümler ve yaralanmalar çalışanların hayatlarını tehdit etmekte ve çalışma hayatlarını sekteye uğratmaktadır. Kaza, herhangi bir yaralanmaya sebep olmasa bile, forkliftlere, bina ve eklentilerine, teçhizata ve mallara ciddi hasarlara sebebiyet verebilir ki forklift kazalarında ekseriyetle bu durumla karşı karşıya kalınır.

Mevzuatımızda forkliftler **İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği[2]** kapsamında ele alınmaktadır. Ülkemizde son yıllara kadar uygulanan tüzüklerde çok fazla ayrıntıya yer verilmekte ve gelişen teknolojiye mevzuat ayak uyduramamaktaydı, uygulanmaya başlanan yeni mevzuat yaklaşımında genel çerçevenin belirlenip aşırı detaya inilmemesi ise sahada rehberlik ve yönlendirme ihtiyacı doğurmuştur. Bu tez, ülkemizde hemen hemen tüm sanayi kollarında yaygın bir şekilde kullanılan forkliftlerle dair işverenlere ve forklift operatörlerine gerekli rehberlik ve yönlendirmeye katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

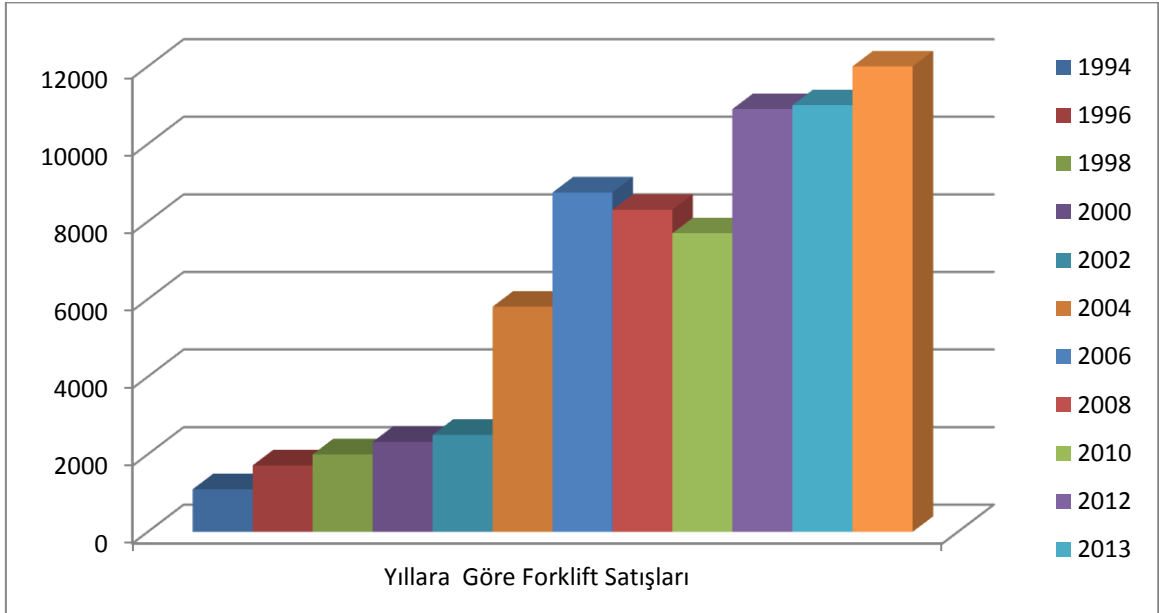
Çalışmanın ilk kısmında forkliftlerle ilgili genel bilgilere yer verilmiştir. Forkliftlerin genel anlamda bir tanıtımı ve OSHA sınıflandırması, forklift dengesi, güvenlik kültürü, mevzuat ve

standartlara bu bölümde yer verilmiştir. Gereç ve yöntemler bölümünde, çalışma yapılan işyerleri hakkında kısa bilgi, seçilen iş süreçleri ve çalışmanın hazırlanmasında kullanılan mülakatlar, yerinde gözlemler, standartlar ve mevzuat gibi araçları kapsayan gereç ve yöntemler sıralanmaktadır. Bulgular bölümünde çalışma sırasında standart, mevzuat ve işyerlerinde görülen eksiklikler ve sorunlu alanlara değinilmiştir. Tartışma kısmında bulgular literatürde yer alan referanslar eşliğinde irdelenirken, aynı zamanda bulguların çalışma hayatına yansımaları değerlendirilmiştir. Çalışma, iş hayatının düzenlenmesinde hem makro hem mikro alanda yol gösterecek önerilerle sonlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Geçtiğimiz yıllarda forklift kullanımı birçok endüstriyel iş ve nakliye işleminde artmaya başlamıştır. Forkliftler birçok görevi yerine getirebilen esnek bir nakliye aracı olmasının yanı sıra malzeme taşımada kullanılan temel araç haline gelmiştir[3]. Ülkemizde istifleme makineleriyle ilgili olarak forklift üretimi 1970li yıllara dayanmaktadır. Günümüzde ise her sene ortalama 10 bin adet iş makinesi ve 10 bin adet de forklift üretilmekte ve satışa sunulmaktadır. İSDER'in verilerine göre[4] 2012 senesi içerisinde 10 900, 2013 senesi içerisinde ise 11 000 forklift satışı gerçekleştirilmelidir.

**Tablo 2.1 Yıllara Göre Forklift Satışları[4]**



Forkliftler, sağladıkları avantajların yanı sıra dâhil oldukları kazalar göz önüne alındığında iş güvenliğinin önemli unsurlarından biri haline gelmektedir. İşyerlerinde hemen hemen her gün forklift kaynaklı ramak kalalar ve hafif kazalar meydana gelmektedir. Gerekli önlemler alınmadığında veya uygulanmadığında ise iş günü kayıplı kazalar ve ölümler kaçınılmaz olmaktadır.

Ülkemizde kazalar, Sosyal Güvenlik Kurumunun (SGK) belirlediği başlıklara göre sınıflandırılmaktadır. Bu başlıklar içerisinde forklift kazaları şeklinde bir ayırım mevcut olmadığı için Türkiye'ye ait ve direkt olarak forklifte özel bir istatistiki veri bulunmamaktadır. Forklift kazaları genel itibariyle devrilen bir cismin altında kalarak yaralanma, motorlu taşıtın devrilmesi sonucu yaralanma, hareket eden cisimlere çarpma,

hareket eden cisimlerin arasına sıkışma ve motorlu taşıtın insana çarpması gibi başlıkların altında kendisine yer bulmuştur.

2012 SGK verilerine göre 1139 kişi devrilen bir cismin altında kalarak, 634 kişi motorlu bir aracın devrilmesi sonucu, 1006 kişi de motorlu taşıtın insana çarpması sonucu kaza geçirmiştir[5].

Bunun yanında, NIOSH'un verilerine göre Amerika'da her sene forklift kaynaklı kazalarda ortalama 100 ölüm ve 20 000 yaralanma meydana gelmektedir. Bu kazaların maliyeti 100 milyon dolar olarak tahmin edilmektedir[6]. Avusturalya'nın 4 milyondan az nüfusa sahip Victoria eyaletinde 1985 ve 2001 yılları arasında 46 adet ölümlü forklift kazası meydana gelmiştir[7]. Kanada'nın Ontario eyaletinde ise Çalışma Bakanlığının verilerine göre 1990-1995 döneminde 18 adet ölümlü kaza meydana gelmiştir[8].

Malzemelerin uygun olmayan şekilde kaldırılıp taşınmasından dolayı çok sayıda kaza meydana geldiği için operatörler, kazaların ekipmanın güvensiz veya uygunsuz kullanımının yanı sıra malzemenin uygunsuz veya güvensiz taşınmasından kaynaklanabileceğinin farkında olmalıdır[9].

Forklift kazaları tüm sektörlerde meydana gelmektedir ancak üretim sektöründe diğer sektörlerle nazaran ölümlü kazalarda ciddi bir fark görülmektedir[7]. Yaya çalışanın, dar koridor ve geçiş yollarının sayıca fazlalığı ve forkliftlerin ağırlığı bu sektördeki sorunların temel nedenlerindedir[10].

Değişebilir ağırlık merkezi ve dar ize sahip oluş araç dengesini forkliftlerin temel sorunu haline getirmektedir. Diğer araç kazalarında olduğu gibi, çoğu forklift kazasında hız önemli bir faktördür. Forkliftlerin çalıştığı ortam ve seyir hızı, yaya çalışanların maruz kaldığı riskin seviyesine direkt etkide bulunmaktadır. Forklift kazalarının yaklaşık **%45'ine** yayaların karıştığı gerçeği göz önünde bulundurularak, yayaların yakınında olduğu durumlarda forkliftlerin hızları kontrol edilmelidir[11].

Bu tip araçların kullanılmasının sebep olacağı ciddi iş güvenliği sorunlarına rağmen firmalar, forklift kullanımı için çoğunlukla tam ve doğru tanımlanmamış prosedürler ve trafik yönetim politikaları kullanmaktadır.

Forklift kullanımına ilişkin tehlikelerin çoğunun bilinmesine karşın, bugüne kadarki risk kontrolleri operatörün korunması ve eğitimine yoğunlaşan düşük seviye müdahaleler olmuştur. Risk ortamını değiştirmek için çok az çaba gösterilmiştir.

İşyerlerindeki yaya forklift etkileşiminin yeteri düzeyde ele alınmamış olması ağır kazaların ve ölümlü kazaların çoğuna sebebiyet vermiştir[11]. Operatörlerin hata yapmayacağı varsayımı yetersizdir; bu alanda çalışan profesyoneller, mühendislik ve idari kontrollerin risklerle mücadelede birlikte kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Bu müdahaleler ileri seviye lojistik ve trafik mühendisliği ve akıllı araç içi teknolojilerinin kullanımını içermelidir[12].

Sonuç olarak ergonomistler ve diğer profesyoneller için bu alanda kat edilecek çok yol bulunmaktadır ancak insan faktörleri konusunda günümüze kadar alanda önemli çalışmalar yapmış Hella ve arkadaşları (1991)[13] ve Solman (2002)[14] dışında çok az çalışma gerçekleştirilmiştir. Forklift kazalarının sıklıkla görüldüğü yerlerde tanıtım amaçlı başarılı bir araştırma projesi yapılmasının forklift güvenliğini geliştirme isteğinde olan insanların ilgisini çekeceği ve profesyonelleri alanda güvenli çalışma konusunda geliştireceği kanısına varılmıştır. Bu tarz bir proje işyerinde yenilikler tasarlama ve uygulamanın zorluklarını ve sağladığı fırsatları ortaya koyacak ve kanun koyucular, araştırmacılar ve kuruluşlara faydalı dersler verecektir[15].

## **2.1. FORKLİFT**

Forklift, ağır yükleri çatalları ve zaman zaman kullanılan ataşmanları aracılığıyla kaldırma, taşıma ve yükleme amaçlarıyla kullanılan bir tür iş ekipmanıdır. Forkliftler genellikle paletlerin üzerine konulan yükleri kaldırma, taşıma ve istiflemeye tercih edilir.

### **2.1.1. Forklift Sınıflandırması**

Forkliftler, ülkemizde yaygın olarak güç kaynakları ve tahrik mekanizmalarına göre sınıflandırılmaktadır. Güç kaynaklarına göre forkliftler benzinli, dizel, LPG'li ve akülü(bataryalı) olmak üzere dörde, tahrik mekanizmalarına göre ise debriyajlı, tork konverterli, hidrostatik ve elektrik motorlu olmak üzere yine dörde ayrılmaktadır. Ancak bu çalışma kapsamında Endüstriyel Forklift İmalatçıları Birliğinin (ITA) belirlediği ve Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin (OSHA) benimsediği, aynı zamanda dünyada yaygın

olarak kullanılan sınıflandırmadan faydalanılacaktır[16]. Bu sınıflandırmaya göre forkliftler yedi gruba ayrılmaktadır:

**Grup-I** Denge Ağırlıklı Sürücülü Tip Elektrikli Forkliftler

**Grup-II** Elektrikli Depo-Tipi Forkliftler

**Grup-III** Elektrikli Yaya-Kumandalı Forkliftler

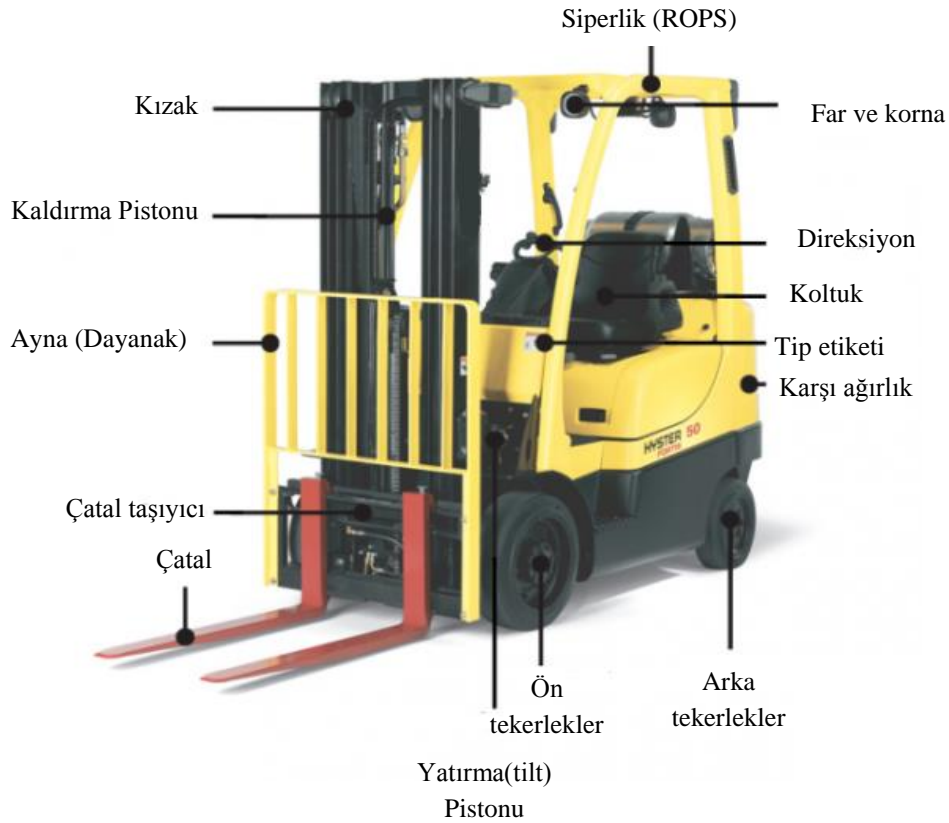
**Grup-IV** İçten Yanmalı Motorlu Dolgu Lastikli Forkliftler

**Grup-V** İçten Yanmalı Motorlu Havalı Lastikli Forkliftler

**Grup-VI** Motorlu Çekiciler

**Grup-VII** Teleskopik Bomlu Arazi Forkliftleri

### 2.1.2. Forklift parçaları



**Şekil 2.1 Forklift parçaları**



- **Kızak:** Kızak yükün kaldırılmasını ve indirilmesini sağlayan dikey destektir.
- **Çatal taşıyıcı:** Çatalların bağlandığı veya monte edildiği destek yapısıdır.
- **Ayna (Dayanak):** Çatal taşıyıcısına bağlanmakta ve yükün geriye doğru kaymasını önlemektedir. Yüklerin kızığa doğru kayıp operatöre çarpmasını engellemenin yanı sıra piston hortumlarını korumaktadır.
- **Çatal:** Çatal taşıyıcıya bağlı yük yerleştirilen dirsekli kollarıdır.
- **Kaldırma silindiri:** Sütun, çatallar ve çatal taşıyıcı ile dikey olarak kaldırılacak yük miktarını kontrol etmektedir.
- **Siperlik (Üst koruyucu):** Operatörü düşen nesnelere korumak için baş üstü koruma sağlayan çatı yapısıdır.
- **Yatırma (Tilt) Pistonu:** Kızak, çatallar ve çatal taşıyıcının dikey pozisyonundan öne ve arkaya yatırılma miktarını ayarlar.
- **Tip etiketi:** Bu etiket forkliftin çalışma özelliği ile ilgili bilgileri içermektedir. Bu plakada imalat tarihi, azami yük kaldırma kapasiteleri ve ilave kaldırma yükseklikleri bulunur.
- **Karşı Ağırlık (Denge Ağırlık):** Forkliftin kaldıracağı maksimum yüke göre hesaplanmış ve arka tarafa şase üzerine yerleştirilmiş veya gövdeye civatalarla bağlı bloklardır. Bu ağırlık, üretici tarafından makineye yük altında denge sağlamak için yerleştirilmiştir.
- **Direksiyon:** Forkliftin sevk ve idaresini sağlar. Direksiyonun sağa sola döndürülmesi ile basınçlı hidrolik yağın dönüş silindirlerine gönderilmesi temin edilir. Direksiyona rahat kullanım için topuz ilave edilmiştir. Sağ elin, levyelerin kullanımı için boşta olması gerekir. Normal olarak dönüş tekerlekleri arka tekerleklerdir. Ancak bazı özel durumlar ve dar yerler için dört tekerlekten dönüş yaptırılabilen forkliftler mevcuttur.

### 2.1.3. Lastik Tipleri

Lastikler, forklift seçiminde ve kullanımında bir diğer önemli parametredir. Örneğin engebeli bir arazide normal fabrika ortamında kullanılan lastikler kullanılamaz. Engebeli araziler için genellikle dolgu lastik kullanılır. Çalışma amacınıza göre seçeceğiniz bu lastikler farklı dayanım karakteristiklerine sahiptir:

- 1- Pnömatik lastikler kauçuktan yapılıdır. Dizaynları bu lastikleri daha dayanıklı hale getirmektedir. Kesik, yırtılma ve işyerinde meydana gelen benzer darbelere karşı daha sağlamdır.
- 2- Poliüretan lastikler pnömatik kadar darbe dayanıklı olmasa da patlama ve düzleşmeye karşı yüksek dayanıma sahiptir. Poliüretan dolgusu, engebeli arazilerin yanı sıra teleskopik taşıyıcılar, insan kaldırma araçları için bu tip lastiklerini tercih edilmesini sağlamaktadır. Dizaynı engebeli arazide sürüş kalitesini arttıracak şekilde darbe emilimine sahiptir. Bu tipin en büyük artısı ise pnömatik lastiklerine göre iki kata kadar daha fazla yük taşıma kapasitesidir.



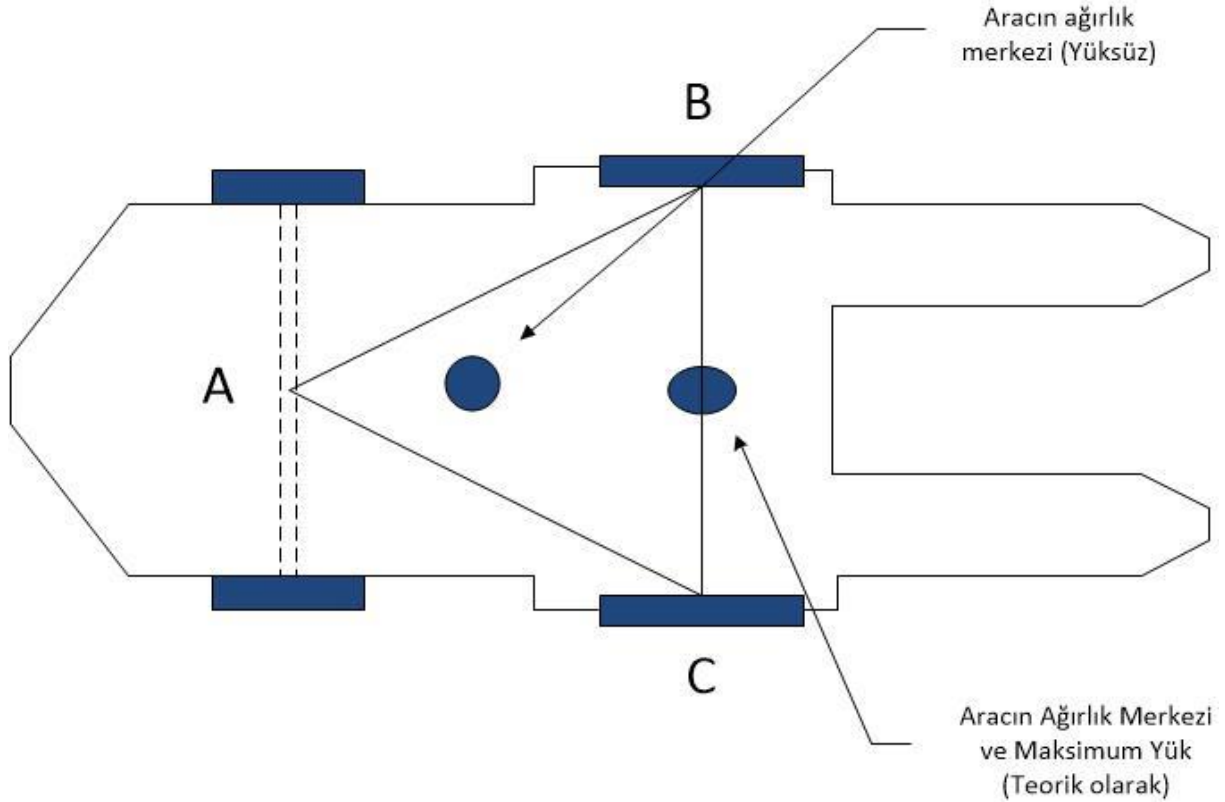
**Şekil 2.2 Aşınmış Lastik Görünümü**

Tekerlek; belli bir süre, belli bir ısı ve basınç altında, istenilen şekil ve boyutta pişirilen kauçuk (lastik) ile kord bezleri ve çelik tellerden meydana gelen bir araç parçasıdır. Görevi:

- 1- Aracın yükünü taşımak,
- 2- Aracın hareketini ve durmasını sağlayan sürtünme kuvvetlerini yola iletme,
- 3- Aracın yönünü istendiği gibi değiştirmek veya sabit tutmak,
- 4- Yol sarsıntılarını absorbe etmektir.

Fazla şişirilmiş bir lastik sürüşü sertleştirir ve lastik dişlerinin sırtın orta kısmından anormal aşınmasına yol açar. Lastiğin yol tutuşu zayıfladığından frenleme esnasında direksiyon hâkimiyeti azalır. Daha fazla kesik darbe oluşur. Lastiğin normalin altında bir basınçla şişirilmesi sırtın her iki yanından anormal aşınmasına neden olur.

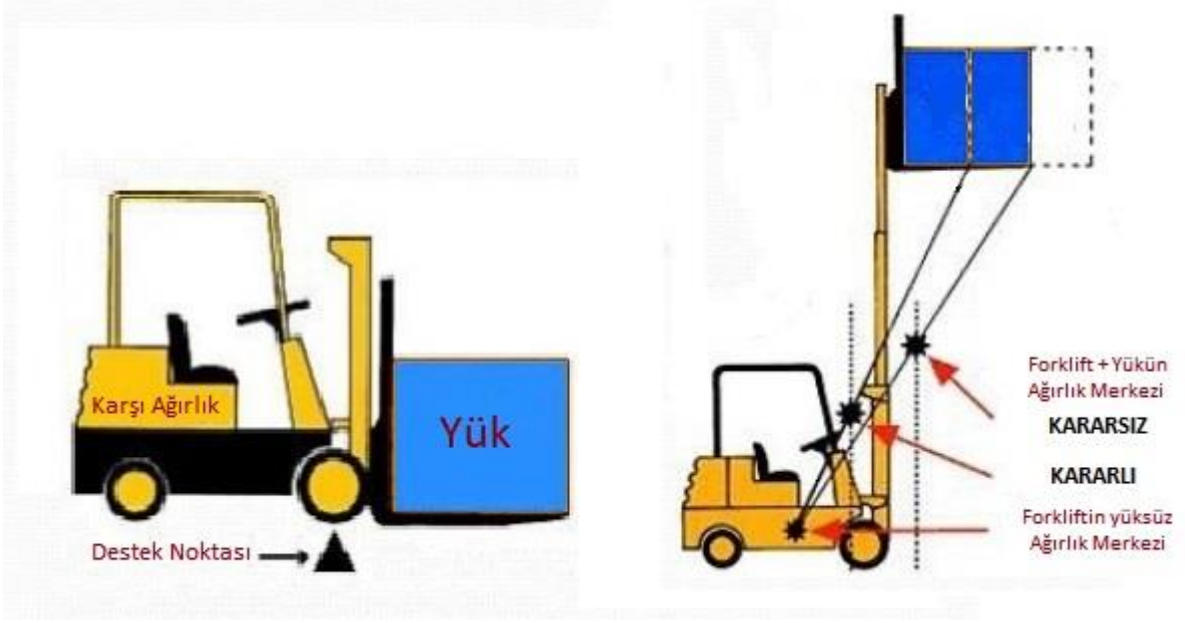
#### 2.1.4. Forkliftin Dengesi



Şekil 2.3 Forkliftin dengesi

Şekil 2.3’de yüklemeye önce ve maksimum yük taşınırken aracın teorik ağırlık merkezi gösterilmektedir. Araç yüklendiğinde yeni ağırlık merkezi B-C çizgisine doğru kayar. Teorik olarak, maksimum yük yüklendiğinde ağırlık merkezi B-C çizgisi üzerinde olacaktır. Günlük uygulamada, yeni ağırlık merkezi hiçbir zaman B-C çizgisi üzerinde olmamalıdır.

Ek denge ağırlıkları, forkliftin ağırlık merkezinin A noktasına doğru kaymasına ve forkliftin yanal olarak daha dengesiz olmasına sebep olacaktır. Şekil 2.4’de forkliftin çatallarına yükün alınıp kaldırma işlemi gerçekleştirildiğinde forkliftin yüksüz haline göre ağırlık merkezinin nasıl etkilendiği görülmektedir. Daha sonra da bahsi geçeceği üzere forkliftlerin ani manevra yeteneğine sahip olmaması ve buna dikkat etmeyen sürücüler dolayısıyla meydana gelen kazaların temel sebebi Şekil 2.4’de görüldüğü gibi dengesinin sağlanamamasıdır.



Şekil 2.4 Yükün denge noktasına etkisi

### 2.1.5. Güvenlik Sistemleri



Şekil 2.5 Güvenlik Sistemleri

Forkliftte yer alan güvenlik sistemleri genel haliyle Şekil 2.5'te belirtilmiştir. İşyerindeki tehlikelere bağlı olarak ve kullanılan forklift tipine göre forkliftte emniyet kemeri veya operatör kısıtlayıcı gibi bir operatör koruyucu sistem ile devrilmeye karşı koruyucu yapı (ROPS) ve/veya düşen nesnelere karşı koruyucu yapı (FOPS) bulundurulmalıdır.

Özellikle çalışanlarla veya diğer ekipman ve nesnelere çarpışma riski bulunan yerlerde uygun uyarı sistemleri yerleştirilmelidir. Uyarı sistemleri kornalar, yanıp sönen baş üstü ışıkları veya dönüş alarmlarını içerebilir.

Paletli yük taşıyan işyerleri bu işlemi daha güvenli bir şekilde yapabilmek için forklift MCSM benzeri sistemler kullanabilir. Bu tarz bir sistem operatörün araçtan çıkması gerekliliğini tamamen ortadan kaldırmaktadır. Operatör normal kontrolünü yapmakta ve paleti kamera desteğiyle yönlendirmektedir. Sistem konumlandırma ve yerleştirilmesi işi otomatik olarak tamamlanmaktadır[17].



**Şekil 2.6 Kamera sistemi aracılığıyla paletin forklifte yerleştirilmesi[17]**

#### **2.1.6. Forklift çatalları**

Forklift çatallarının yük destek elemanları, farklı yük ve sıklıklarda yükleme ve boşaltma çevrimleri ve düzensiz yüzey koşullarından gelen titreşimler gibi tekrarlı gerilme koşullarına maruz kalmaktadır[18].

Çatal aralıklarının yükün ağırlık merkezine göre dengelenerek aralanması ve yükün daima düzgünce istiflenerek taşınması, uygun büyüklükte bir palet kullanımı, çatalların yükün altında olabildiğince geniş aralıklı tutulması, yükün her iki çatala eşit dağıtılması ve tek çatal

kullanılarak taşıma yapılmaması çatallara binen yükün artmamasını böylelikle çatalların güvenli çalışma ömrünün artmasını sağlayacaktır.

Forkliftlerin fonksiyonel birimleri olan çatallar, yükleme ve boşaltma işleminin gerçekleştiği ve zaman zaman ataşmanlarla beraber kullanılan parçalardır. Kapasitesinde yük taşıyabilmesi için bu çatalların ve taşıyıcı tablaların uygun konumlamada kullanılması gerekmektedir. Forkliftlerin çatal kollarının ve çatal kol taşıyıcı tablasının bağlama boyutları TS 10123 ISO 2328 standardında belirtilmiştir[19].

Çatal kolların çatal kol tablasının uçlarından yanal olarak kaymasını önlemek için tahditler bulunmalıdır. Forklift çatalları ile ilgili olarak 2001 senesinde yaptığı çalışmada Figueiredo, yaptığı vaka çalışmasıyla çatal dirseklerinin içinde bozuk çalışma alanı koşullarından dolayı yorulma çatlağı oluşmaya başladığını ortaya koymuştur. Bazı kullanım durumlarında belirtilen limitlerin üzerinde statik yüklerin oluşabildiği belirtilmiştir. Düz olmayan zeminde göreceli olarak yüksek hızlarda gidilmesinin forkliftin üzerine yüksek dinamik yükler yüklediği ifade edilmiştir[20].

### 2.1.7. Forklift Uyarı İşaretleri



Şekil 2.7 Forklift Uyarı İşaretleri

DİKKAT, ÖNEMLİ, UYARI vb. iş sağlığı ve güvenliği uyarı işaretleri forkliftlerle yapılan çalışmalarda **bir tehlikeli durum ya da tehlikeli davranışa karşı olası bir yaralanmayı engellemek için kullanılır.** İşveren, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 10 uncu maddesinin birinci fıkrası gereğince işyerinde gerçekleştirilen risk değerlendirmesi sonuçlarına göre; işyerindeki risklerin ortadan kaldırılamadığı veya toplu korumaya yönelik teknikler veya işin organizasyonunda kullanılan önlem, yöntem veya süreçlerle yeterince



azaltılmadığı durumlarda, Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğinde yer aldığı şekliyle sağlık ve güvenlik işaretlerini bulundurur ve uygun yerlerde kullanılmasını sağlar[21].

### **2.1.8. ILO'nun forklift hakkında belirttiği risk ve kontrol önlemleri**

Uluslararası çalışma hayatına yönelik çalışmalar yürüten ILO, forklift operatörlerinin karşı karşıya kaldığı riskleri şöyle sıralamıştır[22]:

➤Forkliftler bazen aşırı yükleme, doğru olmayan yük yerleştirme, sürüş ve işletme hataları veya yetersiz bakım gibi sebeplerden devrilebilir.

➤Forklift operatörleri, araçtan yük düştüğünde veya istiflenmiş yük çöktüğünde ciddi travmalarla karşı karşıya kalabilir.

➤Forklift operatörleri, zamanla uygun olmayan oturma, titreşim ve aşırı fiziksel efor kaynaklı sırt, boyun, el ve kol ağrısı yaşayabilir.

ILO, önleyici tedbir olarak aşağıdakileri önermektedir[22]:

➤Paletleri güvenli şekilde istifleyin ve sabitleyin; anma kapasitesi ve tavsiye edilen maksimum yüksekliği aşmayınız.

➤Devrilmeye karşı koruma sistemi monte ediniz. (ROPS vb.)

➤Gürültü düzeyleri ve tipine göre uygun kulak koruyucu kullanınız – tedarikçinize veya bir uzmana danışınız.

➤Ellerinizi kimyasala dayanıklı eldivenlerle koruyunuz; uygulanabilir değilse koruyucu krem kullanınız.

➤Uygun göz koruyucu giyiniz; güvenlik amirine veya tedarikçinize danışınız.

➤Dizel veya benzinle çalışan forklifti kapalı veya yeterli havalandırma sağlanamayan alanlarda kullanmayın; elektrikle çalışan forklift kullanınız.

➤Forklift zeminden toz kaldırıyorsa solunum koruyucu kullanınız.

➤Ergonomik olarak tasarlanmış şoför koltuğu monte ediniz.

### 2.1.9. Forkliftle çalışma yapılan ortam

Tim Horberry ve arkadaşları[23] 2003 yılında yaptıkları çalışmada yaya ile forklift trafiğini ayırmanın önemini sorgulamış ve kontrol önlemleri uygulayarak öncesi ve sonrasındaki yaya-forklift etkileşim sayısını değerlendirmiştir. Horberry, bu çalışmada literatürde kabul görmüş kontrol hiyerarşisine bağlı kalmıştır:

(1) Çalışma ortamını forkliftlerle yayaların hiçbir durumda karşılaşmayacağı şekilde dizayn ederek problemi ortadan kaldırın.

Bu adımın örnek bir çizimi yapılmış ve yaya-forklift trafiğinin tamamen ortadan kaldırılması için Şekil 2.8’de görüldüğü gibi bir üst geçit önerisi getirilmiştir. Ancak bu kontrol önleminin maddi sebeplerden dolayı uygulanamadığı belirtilmiştir.



Şekil 2.8 Forklift yaya ayırımı için örnek bir iş ortamının görüntüsü[23]

(2) Forkliftler ve yayalar arasına geçici veya kalıcı engel koyun.

(3) Forklift ve yaya trafiğinin kesiştiği noktalarda uyarı ve işaretlemeleri, görünürlüğü ve diğer trafik kural ve uygulamalarını geliştirin.

Yapılan çalışma sonunda uygulanan kontrol önlemleri hem yaya-forklift etkileşimini azaltarak hem de bu etkileşimlerin olası risk düzeyini düşürerek daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturmuştur. Çalışmada da belirtildiği gibi forkliftle güvenle çalışabilmek için operatöre



güvenli çalışma eğitimi verilmesi ve kişisel koruyucu donanım temin edilmesi yeterli değildir. Ülkemizde, yayında da belirtilen ekonomik sebeplerden dolayı kontrol önlemleri hiyerarşisinin ilk adımı uygulanamamaktadır. İkinci ve üçüncü adımlar için ise Peter Warr'un belirttiği gibi [24] (2002), organizasyonel çalışma düzeninde forklift için gerekli güvenlik tedbirlerini uygulamak oldukça zor bir süreçtir. İş güvenliği uzmanları veya hat mühendisleri tarafından önerilen iyileştirmelerin maddi ve idari sebeplerden dolayı sahaya yansımadağı durumlar sıkça yaşanmaktadır.

## 2.2. GÜVENLİK KÜLTÜRÜ

Uttal, "Güvenlik kültürü"nü davranışsal normları ortaya koymada kuruluşların yapıları ve kontrol sistemleriyle etkileşen ortak değerler(neyin önemli olduğı) ve inançlar(işlerin nasıl yürüdüğü) olarak tanımlamıştır[25].

Organizasyonel kültür, hazır bir formdan bir anda ortaya çıkmaz. Organizasyonlar, organizmalar gibi adaptasyon süreci geçirirler. Güvenlik kültürü bölgesel şartlara, yaşanmış olaylara, liderlik karakterine ve işgücünün mizacına göre kademe kademe gelişir ve şekillenir[26].

Yetişkinlerin davranış ve inançlarını direkt ikna metotlarıyla değiştirmek zordur. Organizasyonel kontrollerle belirlenmiş şekilde davranmak ve hareket etmek düşünmeye ve sonunda inanmaya götürebilir.

Neredeyse her tehlikeli iş türünde işe özgü kaza şekillerinin farkında olmak mümkündür. Buna rağmen hataya yönelten iş tanımları ve iş koşullarını da kapsayan ortam faktörleri insanları aynı akıbeta sürükleyecek güce sahiptir.

**İdeal bir güvenlik kültürü**, liderliğin karakterinden veya mevcut ticari kaygılardan uzak, işleyişe dair tehlikelere yönelik gösterilen direnci maksimum seviyede tutma amacına götüren bir mekanizmadır.

İşyerinde her zaman uyarıcı ve haber verici kazalar olmayabilir. Bu gibi istenmeyen olayların yokluğunda, akılcı ve kurallara riayet eden bir farkındalık halini teşvik etme ve sonrasında sürdürmenin en iyi yolu doğru veriyi toplayabilmektir. Bu, sistemin önemli habercilerinin düzenli proaktif kontrollerinin yanı sıra olay ve ramak kalılardan bilgiyi toplayan, analiz eden ve bu bilgiyi paylaşan bir güvenlik bilgi sistemi oluşturmayı gerektirir.

### 2.3. YASAL MEVZUAT ve STANDARTLAR

Forkliftler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının çıkarmış olduğu İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinin içerisinde kendisine yer bulmuştur[2]. Bir forklift için asgari gerekler **Ek I 3.1.5** maddesinde sıralanmış ve periyodik kontroller ile ilgili hususlar Ek III'te ilgili standartlara atıfta bulunarak kapsama alınmıştır. İlgili madde aşağıda yer almaktadır:

“3.1.5. Üzerinde bir veya daha fazla çalışanın bulunduğu forkliftlerin devrilmesinden kaynaklanan risklerin azaltılması için;

a) Sürücü için kabin bulunur veya

b) Forklift devrilmeyecek yapıda olur veya

c) Forkliftin devrilmesi halinde, yer ile forkliftin belirli kısımları arasında taşınan çalışanlar için, yeterli açıklık kalmasını sağlayacak yapıda veya

ç) Forklift, devrilmesi halinde sürücünün forkliftin parçaları tarafından ezilmesini önleyecek yapıda olur.”

Kaldırma ve İletme Ekipmanları tablosunun notlarında, kapasitesinin altında kullanılacak kaldırma araçlarında beyan edilen kaldırılacak azami yükün görünecek şekilde işaretlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Beyan edilen yükün üstünde bir ağırlığın kaldırılmasının söz konusu olduğu durumlarda kaldırma aracının, kaldırılacak yükün miktarı esas alınarak yönetmelikte belirtilen kriterler çerçevesinde teste tabi tutulmadan kullanılamayacağı ifade edilmiştir. (**Beyan yükü**; kaldırma aracında işveren tarafından beyan edilen kaldırılacak azami ağırlıktır.)

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde yük kaldırmada kullanılan iş ekipmanı ile ilgili hükümler kısmında kaldırma aksesuarlarının, sapanın şekli ve yapısı dikkate alınarak, kaldırılacak yüke, kavrama noktalarına, bağlantı elemanlarına ve atmosfer şartlarına uygun olarak seçilmesi ve kaldırmada kullanılan bağlantı elemanlarının kullanımdan sonra sökülmemesi durumunda, bunların özellikleri hakkında kullanıcıların bilgi sahibi olması için belirgin bir şekilde işaretlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Bu Yönetmelik uyarınca forkliftlerde periyodik kontroller, TS 10689, TS EN 1757-2, TS ISO 5057, TS 10201 ISO 3184, TS ISO 6055, TS ISO 1074 ve FEM 4.004 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılmalıdır.

Bahsi geçen yönetmelikte forkliftlere dair atıf yapılan diğer standartlar ve bu standartların genel olarak içerdiği hususlar aşağıda yer almaktadır:

**TS 10125 İstif Makineleri (Forklift)-Kancalı Tip-Çatal Kollar-Terimler Standardı**, istif makinalarında kullanılan çatal tip kollar ile ilgili terimler ve terimlerin tariflerine dairdir[27].

**TS 10124 İstif Makineleri (Forklift)-Çatal Kollar-Boyutlar Standardı**, istif makinalarında kullanılan kancalı tip çatal kolların tasarım boyutlarına dairdir[28].

**TS ISO 5057- Endüstriyel Araçlar- Kullanımda olan Forklift çatal kollarının Muayenesi ve Tamiri Standardı**, kullanımda olan bütün forklift tiplerinin dolu kesitli kollarının muayene ve tamir metotlarını kapsar.

TS ISO 5057 standardına göre çatal kollar, 12 aydan fazla olmayan aralıklarda ve herhangi bir hasar veya kalıcı şekil tespit edildiğinde muayene edilmelidir[29].

**TS 10823 ISO 2330 Forkliftler Çatal Kollar Teknik Özellikleri ve Denenmesi Standardı**, dolu kesitli çatal kolların imali, denenmesi ve işaretlenmesi ile ilgili özelliklerini ve her tip bağlantıların özelliklerini kapsar[30].

**TS 10123 ISO 2328 İstif Makineleri (Forkliftler)-Kancalı Tip Çatal Kollar ve Çatal Kol Taşıyıcı Tablaları-Bağlama Boyutları Standardında** forkliftin anma kapasitesi (nominal kapasite) ve çatal kolun tipine bağlı olarak çatal kolların ve/veya diğer elemanlarının değiştirilebilirliğine müsaade eden istif makinalarının kancalı tip çatal kollar ve çatal kol taşıyıcı tablalarının boyutları ve bazı ilâve özelliklerini kapsar[19].

**TS ISO 1074 Karşı Ağırlıklı İstif Makinelerinin kararlılık deneyleri Standardı**, karşı ağırlıklı istif makinalarının (forkliftler) kararlılıklarını doğrulamak için yapılan temel deneyleri kapsar. Bu standart, kızıağı yatabilen veya yatırılamayan, makina üzerindeki operatör veya makina dışındaki bir operatör tarafından kumanda edilen, anma kapasitesi 50 000 kg'a kadar olan (dâhil) karşı ağırlıklı istif makinalarına uygulanır[31].

**TS 10201 ISO 3184 İstif makineleri – ulaştırma ve ayaklı tip – kararlılık deneyleri Standardı**, sürücü kumandalı veya ayrı bir operatörlü, beyan kapasitesi 5000 kg'a kadar olan

eğitilebilir veya eğitilemeyen kızaklı ya da çatal kollu ulaşma (geri çekilebilir kızaklı veya çatal) ve açık ayaklı tip istif makinalarının kararlılığını doğrulamak üzere temel deneyleri kapsar. Aynı zamanda yük taşıma ataşmanı ile donatılan aynı şartlar altında çalışan makinalara da uygulanır, serbest salımlı asılı yükleri taşıyan makinalara uygulanmaz[32].

**TS 10689 Paletli istifleyiciler ve yüksek kaldırma platformlu istif makineleri kararlılık deneyleri Standardı**, 5000 kg'a kadar (dâhil) kaldırma kapasiteli paletli istifleyiciler ve yüksek kaldırma platformlu istif makinalarının kararlılık deneylerini kapsar. Yük kaldırma durumunda bom ve çatal kolları ileri, geri veya sağa sola yatırabilen istif makinalarının kararlılık deneylerini kapsamaz[33].

İçten yanmalı motorların kıvılcım kaynağı oluşturması parlayıcı ve patlayıcı ortamlar açısından da risk teşkil etmektedir. Avrupa Birliği Mevzuatı, bu konuyu kapsayan iki ATEX direktifi ortaya koymuştur; potansiyel patlayıcı ortamlarda çalışan endüstrileri ele alan ATEX 1999/92/EC ve tehlikeli alanlarda ekipman kullanılan endüstrilere yönelik ATEX 94/9/EC[34,35]. Bu iki direktif, AB üye ülkelerinde ulusal mevzuatlara İngiltere'de Tehlikeli Maddeler ve Patlayıcı Ortamlar Yönetmeliği (DSEAR) örneğinde görüldüğü gibi uygulanmaktadır. Ülkemizde ise Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik adı altında uyumlaştırılmıştır. Ayrıca üreticilerin, Gaz Yakan Cihazlara dair Yönetmelikte cihazların tasarımı ve konstrüksiyonunun, dış nedenlerden kaynaklanan bir yangın durumunda patlama riskini asgari düzeye indirecek şekilde üretmesi gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca, yine aynı yönetmelikte kapalı mekanlarda ve odalarda kullanılacak olan cihazların, söz konusu mahallerde yanmamış gazın tehlikeye sebep olacak şekilde birikmesini engelleyen özel bir donanıma sahip olması gerektiği, bu tip donanımları bulunmayan cihazların ise yanmamış gazların birikip tehlikeli boyutlara ulaşmaması için sadece yeterli derecede havalandırmaya sahip alanlarda kullanması gerektiği ifade edilmiştir.

**MYK**, meslek standartlarını temel alarak, teknik ve meslekî alanlarda ulusal yeterliliklerin esaslarını belirlemek; denetim, ölçme ve değerlendirme, belgelendirme ve sertifikalandırmaya ilişkin faaliyetleri yürütmek üzere çalışan bir kuruluştur. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının ilgili kuruluşu olan MYK kamu tüzel kişiliğini haiz, idari ve mali özerkliğe sahip, özel bütçeli bir kamu kurumudur.

Kurum, temel görevi olan Ulusal Mesleki Yeterlilik Sistemini kurma ve işletmeye istinaden forkliftlerle çalışma konusunda ilgili taraflarla ortak çalışarak 3 yeterlilik ve 3 standart ortaya

çıkarmıştır[36]. Konu ile alakalı ulusal yeterlilik olarak liman forklift operatörü, endüstriyel taşımacı ve liman saha istif makineleri operatörü (Crs ve Ers), Meslek Standardı olarak Liman Saha İstif Makineleri Operatörü, İş Makinesi Bakım ve Onarıcısı ve Endüstriyel Taşımacı bulunmaktadır.

**Tablo 2.2 Forkliftlerle ilgili Ulusal Yeterlilikler[36]**

12UY0088-3	Liman Forklift Operatörü	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme
13UY0145-3	Endüstriyel Taşımacı	Seviye 3	Otomotiv
12UY0064-3	Liman Saha İstif Makineleri Operatörü (Crs Ve Ecs)	Seviye 3	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme

**Tablo 2.3 Forkliftlerle ilgili Ulusal Mesleki Standartlar[36]**

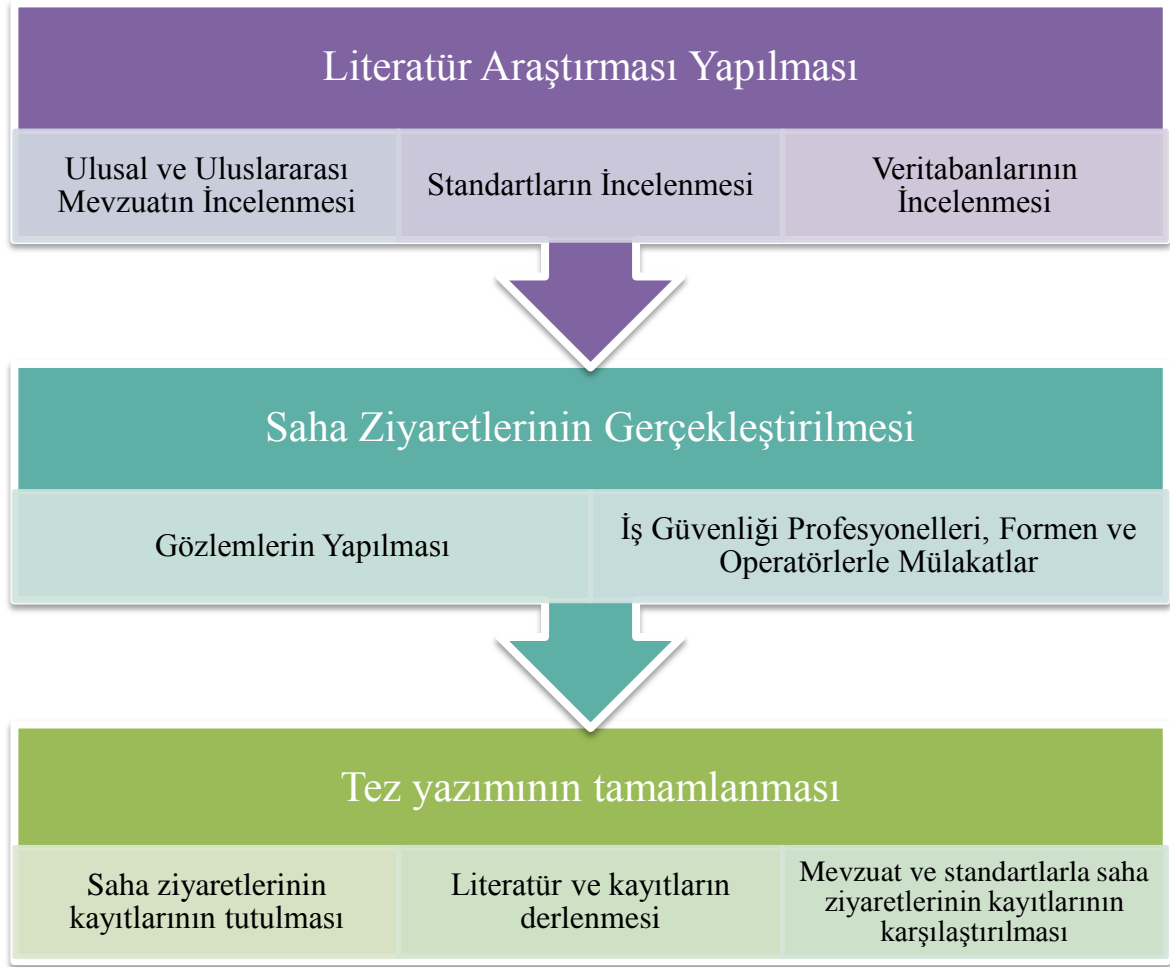
10UMS0060-3	Liman Saha İstif Makineleri Operatörü
13UMS0368-4	İş Makinesi Bakım ve Onarıcısı
10UMS0045-3	Endüstriyel Taşımacı

Endüstriyel taşımacı, özel bağlama ve sabitleme yöntemlerini kullanarak işyerlerindeki her türlü endüstriyel yükü kaldıran, taşıyan ve önceden belirlenmiş konumuna güvenli bir şekilde yerleştiren kişi olarak tanımlanmıştır[37]. Direkt olarak forkliftle ilgili ve tüm endüstriyi ilgilendiren mesleki yeterlilik, 10UMS0045-3 kodlu Endüstriyel Taşımacı yeterliliğidir.

Bu yeterliliğin sadece forklift kullanımı için alınması durumunda üç zorunlu, bir de seçmeli birimden ilgili sınavların geçilmesi gerekmektedir. Yani aday, zorunlu olarak “İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Yönetim Sistemleri”, “Kalite Yönetim Sistemi” ve “İş Organizasyonu, Ön Kontroller ve Bakımdan”, seçmeli olarak ise “Endüstriyel Forklift, İstif Makinesi ve Transpalet Kullanımından” modüllerinden yeterlilik sağlamalıdır. Farklı modüllerden sınava tabii tutulacak operatörün G sınıfı ehliyete sahip olması ön şart olarak konmuştur. Ayrıca her modül için operatörün bazı eğitimleri almış olması tavsiye edilmektedir.

Forklift operatörü eğitiminde yaşanan sıkıntıları tespit eden Türkiye İş Makinaları Distribütörleri ve İmalatçıları Birliğinin (İMDER), Endüstri Meslek Liselerinin forklift operatörü eğitimi verebilir hale gelebilmesi için bir çalışması yürütmektedir. 7 bölgede 7 okula malzeme tedariki sağlanma ve eğitimlere yönelik gerekli çalışmalar sürdürülmektedir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER



Şekil 3.1 Tez çalışması iş akış şeması

#### 3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırma, mevcut yönetmelik ve standartların incelenmesi, sahada mevcut durumun ve yasal mevzuatın yansımalarının gözlemlenmesi, eksik olan noktaların tespiti, forklift kazalarının arkasındaki sebeplerin incelenmesi, sahadaki mevcut koruma önlemlerinin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol önlemlerinin önerilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

#### 3.2. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ

Araştırma kapsamında ilgili ulusal ve uluslararası mevzuat ve standartlar incelenmiştir. İşyerlerinde iş güvenliği uzmanları, formen ve operatörlerle mülakat yoluyla görüşülmüş, iş güvenliği uzmanlarına trafik organizasyonu ve forklift kullanımına dair sorular sorulurken, operatörlerin araçları hakkında bilgi birikimi ve güvenlik uygulamalarına hakimiyetlerinin tespiti için sorular sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Ayrıca sahada kullanılan forkliftlerin

güvenli olup olmadığının incelenebilmesi açısından mülakat ve gözlemlere ek olarak Tablo 3.1’de yer alan kontrol listesi uygulanmıştır:

**Tablo 3.1 Uygulanan Kontrol Listesi**

İLGİLİ MADDE		
Aracın lastik tipi nedir?	Havalı	Dolgu
Operatör belgeniz var mı?	Evet	Hayır
Aracı firma dışında kullanıyor musunuz?	Evet	Hayır
G tipi ehliyetiniz var mı?	Evet	Hayır
Tip etiketi var mı?	Evet	Hayır
Tip etiketi Türkçe mi?	Evet	Hayır
Yük çizelgesi var mı?	Evet	Hayır
Operatör kısıtlayıcı sistem mevcut mu?	Evet	Hayır
Sesli ve görsel ikaz sistemi mevcut mu?	Evet	Hayır
Periyodik kontrolü ne sıklıkla yapıyorsunuz?	3 ayda bir	Yılda bir
Uygun bir FOPS var mı?	Evet	Hayır
Uygun bir ROPS var mı?	Evet	Hayır
Aşınmış lastik var mı?	Evet	Hayır
Beyan yükü işaretlenmiş mi?	Evet	Hayır
(Varsa)Ataşmanın yük hesabı yapılmış mı?	Evet	Hayır
Hız limiti var mı?	Evet	Hayır
Hız sınırlayıcı sistem var mı?	Evet	Hayır
Operatörün yanında biri oturuyor mu?	Evet	Hayır
Hangi tip forklift kullanmanız gerektiğini biliyor musunuz?	Evet	Hayır
Devrilme vakası yaşadınız mı?	Evet	Hayır
Mesleki yeterlilik konusunda bilginiz var mı?	Evet	Hayır

### 3.3. İŞYERİ BİLGİLERİ

Araştırma için İstanbul’da bir otobüs fabrikasına, Ankara’da bir bakım merkezine, üç adet imalat sektöründe faaliyet gösteren fabrikaya, savunma sanayiinde faaliyet gösteren bir



fabrikaya ve toptan satış yapan iki adet market olmak üzere 8 işletmeye ziyaret gerçekleştirilmiş ve 18 forklift gözlemlenmiştir.

Tez çalışması için, insan ve araç trafiğinin, özellikle forkliftlerin, etkileşiminin yoğun olduğu işyerleri seçilmiştir. Bunun yanında trafik yoğunluğu az olan ve sürekli olarak değil sadece ihtiyaç ortaya çıktığında forklift kullanan işyerlerinde de gözlemler yapılmıştır. Bu işyerlerinin çoğunluğu, insan forklift etkileşiminin ve operatör davranışlarının yakından gözlenebileceği, teknik gelişmelerin uygulanıp sonuçlarının değerlendirilebildiği işyerleri olduğu için seçilmiştir. Fiziksel ve organizasyonel bariyerlerin gözlemlenmesi tez çalışması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, psikolojik baskı faktörlerinin (zaman baskısı, amirlerin yönlendirmeleri) yoğun olarak yaşandığı yerlerde bu tip faktörlerin operatörlere nasıl yansıdığı (yüksek hızda kullanma, manevralarda normal prosedürlere uymama, bakım ve kontrollerde karşılaşılan durumlar) gözlenmeye çalışılmıştır.

### **3.4. SEÇİLEN İŞ SÜREÇLERİ HAKKINDA BİLGİ**

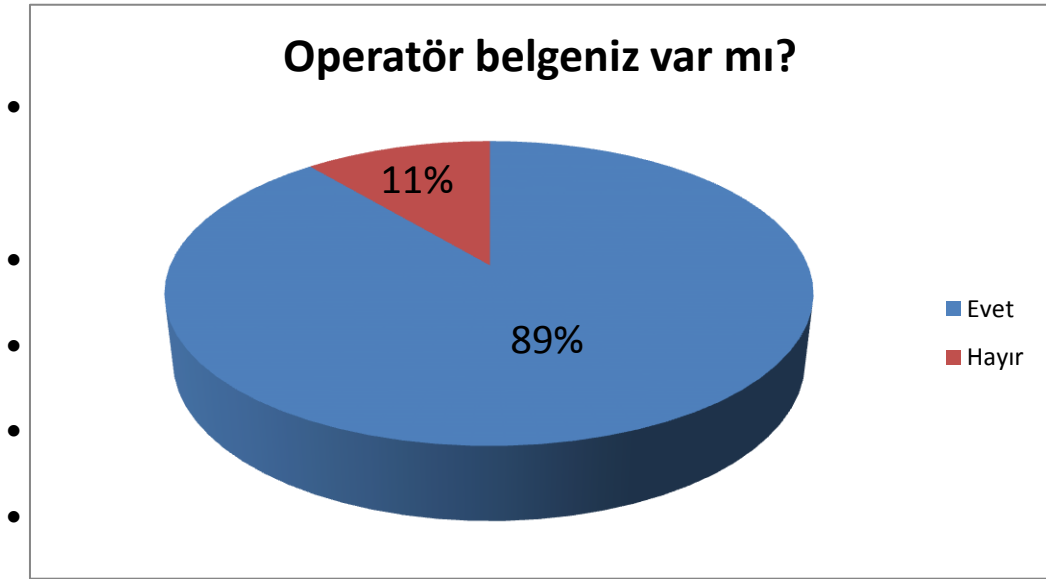
Forkliftle yapılan çalışmalarda işletme içinde forkliftin görev aldığı tüm süreçler gözlemlenmiştir. Yüke yanaşılması, yükün çatallar vasıtasıyla forklifte yüklenmesi, uygun yükleme ve istifleme yöntemleri, forkliftin fabrika içi araç trafiğine dâhil oluşu, trafikte ilerleyişi ve yükün gideceği yerde boşaltılması sürecini de kapsayan forkliftle gerçekleştirilen tüm süreçler tez çalışması kapsamında ele alınmış, gözlemlenmiş ve incelenmiştir.



#### 4. BULGULAR

Tez çalışması kapsamında ulusal ve uluslararası yasal mevzuat, rehber ve standartlar incelenmiştir. Sahada operatörler gözlemlenmiş ve forkliftlerle çalışmada iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinde aktif olan iş güvenliği uzmanları, formenler ve operatörlerin görüşleri alınmış ve bu kişilerin de konu hakkında bilgi birikimleri değerlendirilmiştir. Özellikle mevzuatın sahaya yansımaları gözlemlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan bilgiler aşağıda yer almaktadır:

- Türkiye çapında Endüstriyel Taşımacı konusunda belgelendirilmiş 2015 itibarıyla tek kuruluş bulunmaktadır[38]. Mesleki Yeterlilik Kurumunun veri tabanına göre ülkemizde Endüstriyel Taşımacı konusunda belgelendirme yapan yani operatörleri sınava alıp belgelendirme işlemlerini gerçekleştiren sadece bir firma vardır.
- 8 işletmede 18 operatörden 2'sinin operatör belgesine sahip olmadığı tespit edilmiştir.



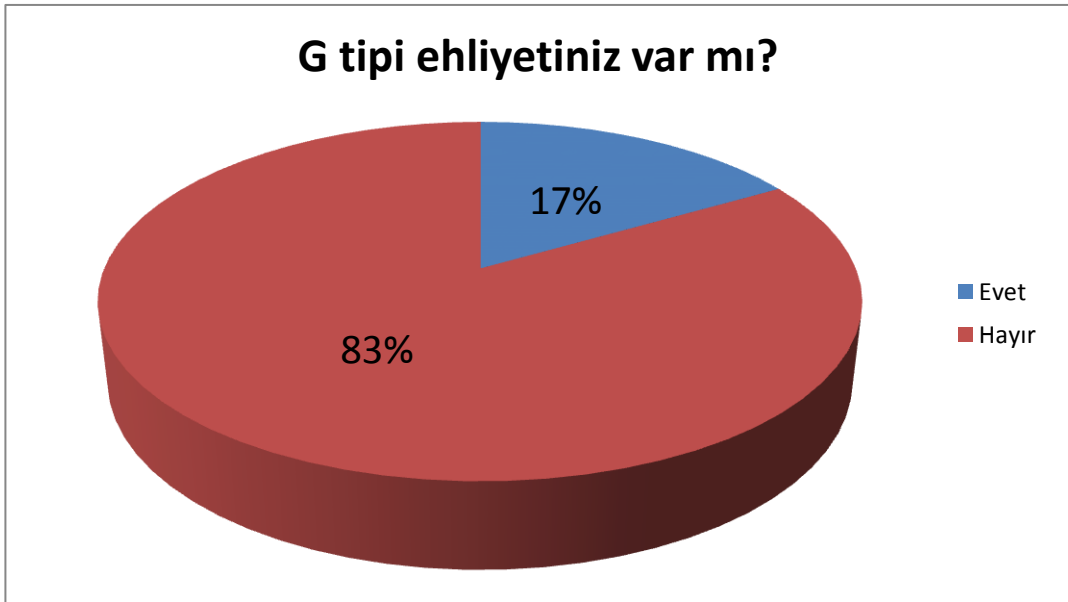
Şekil 4.1 Operatörlerin belge sahibi olma oranı

- 8 işletmede 18 operatörden 12'si forklifti firma dışında kullanıp kullanmadıkları sorusuna kullanmadıkları yanıtını vermişlerdir.



**Şekil 4.2 Operatörlerin firma dışında forklift kullanma oranı**

- 8 işletmeden 18 operatörün 3'ünün G tipi ehliyeti bulunmaktadır. Karayolunda forklift kullanan 2 işletmedeki 6 operatörün G tipi ehliyete sahip olmadığı bununla beraber, 2 işletmedeki 3 operatörün karayolunda forklift kullanmadığı için G tipi ehliyet alma zorunluluğu olmamasına rağmen bu ehliyetlerin operatörlerine aldırıldığı tespit edilmiştir.



**Şekil 4.3 Operatörlerin G tipi ehliyete sahip olma oranı**

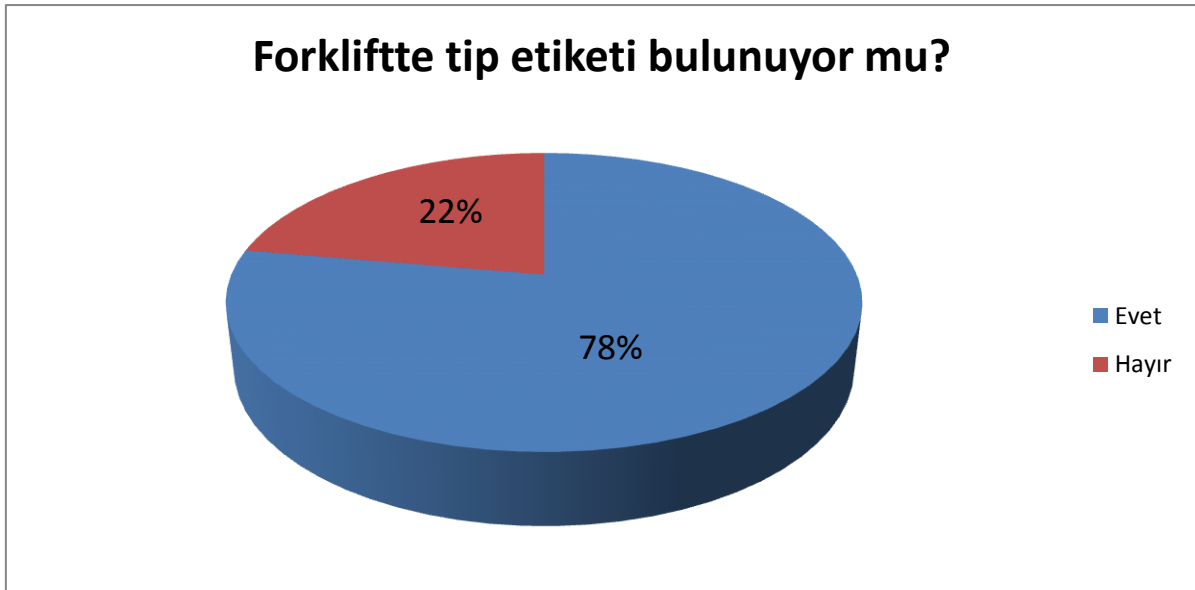
- Konunun saha boyutunda ise 3 firmada iş güvenliği uzmanlarının ve operatörlerin fabrika ortamında hangi tür forkliftin kullanılmasına yasal mevzuat ve standartların izin

verdiği ve bu konu ile ilgili alınacak teknik tedbirlerin çeşidi ve uygulanışına dair bilgilerinin olmadığı ya da yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

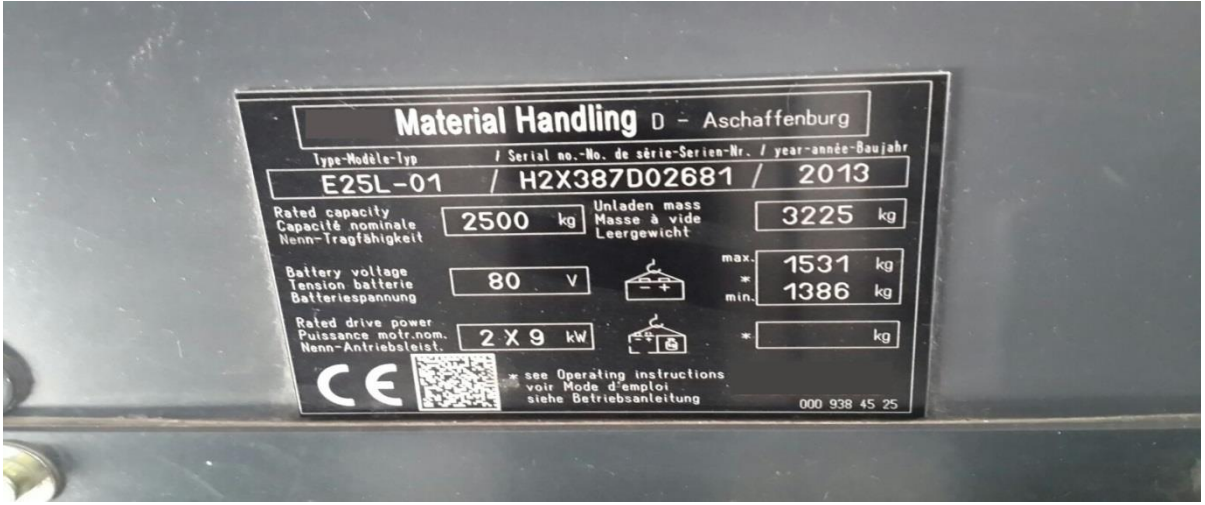


**Şekil 4.4 İş Güvenliği Profesyonellerinin hangi forklift kullanılması gerektiği yönünde yeterli bilgi birikimine sahip olma oranı**

• 8 işletmede 14 forklifte tip etiketi tespit edilmiş 4'ünde ise yasal zorunluluk olan tip etiketinin bulunmadığı görülmüştür.



**Şekil 4.5 Forkliftte tip etiketi bulunma oranı**



**Şekil 4.6 Bir forkliftte tespit edilen İngilizce tip etiketi**

• Forkliftlerde yer alan tip etiketlerinin Türkçe olup olmaması bir diğer önemli husustur. 8 işletmede 18 forkliftten 14'ünde tip etiketi bulunduğu tespit edilmiştir. Bu forkliftlerin yalnızca 4'ünün tip etiketi Türkçedir.

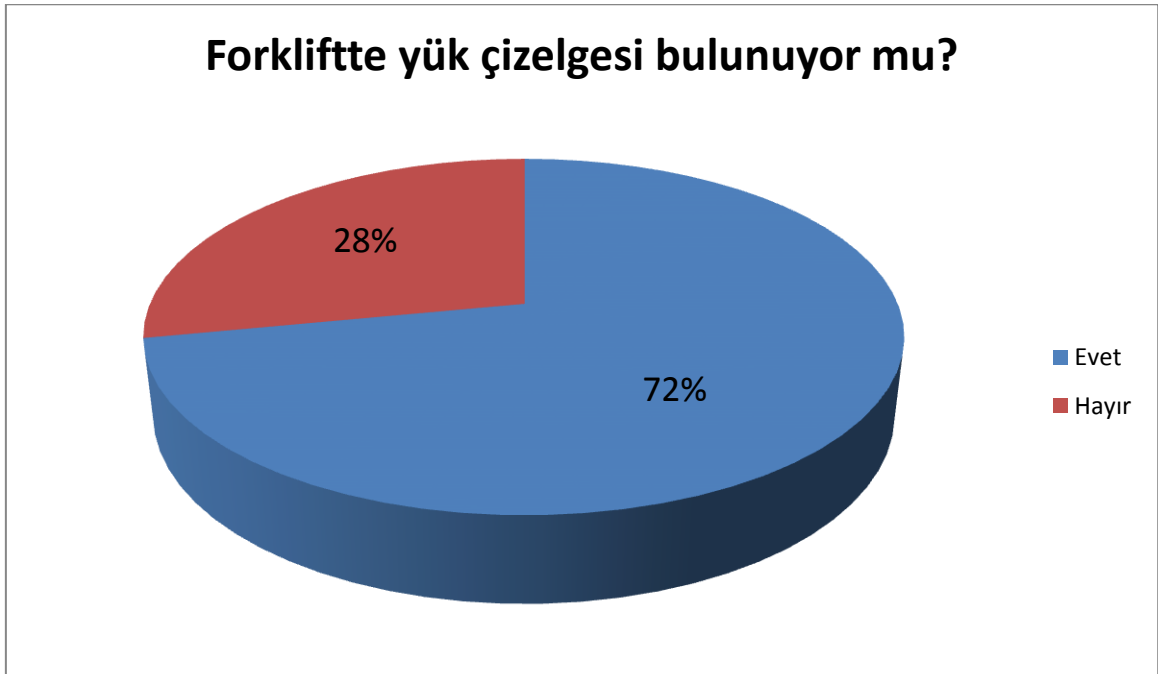


**Şekil 4.7 Tip etiketlerinin Türkçe olma oranı**



Şekil 4.8 Türkçe tip etiketi

- Forkliftler için önemli hususlardan biri yük çizelgesidir. Çatalın hangi noktasında anma kapasitesinin ne olacağını belirten bu çizelgeler 8 işletmede 18 forkliftin sadece 5'inde görülmüştür.



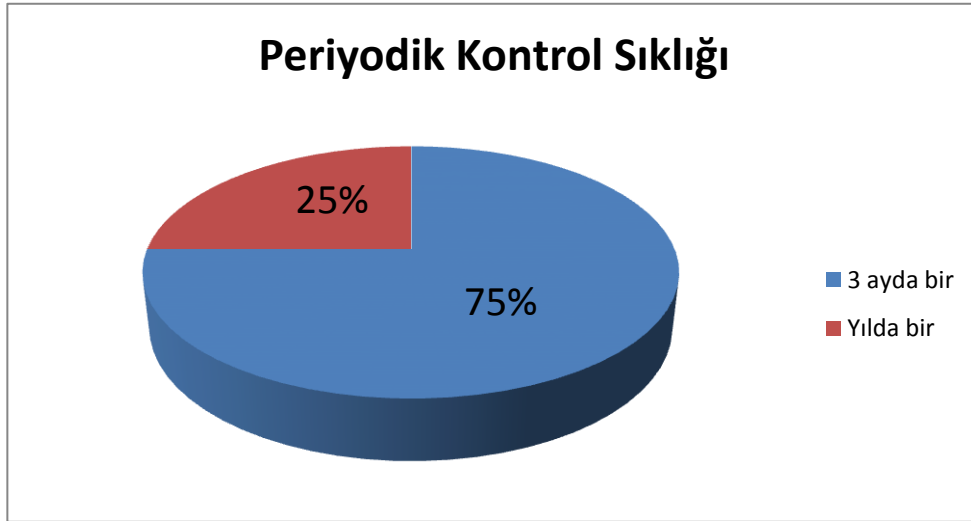
Şekil 4.9 Forkliftlerde yük çizelgesi bulunma oranı



Şekil 4.10 Yük çizelgesi

Şekil 4.10'da görülen yük çizelgesi sadece çatal boyunca yük kapasitesini değil aynı zamanda ataşmanla hangi mesafede ne kadar yük taşınabileceğini göstermektedir. Sol tarafta çatalın, sağ tarafta ise ataşmanla beraber yük hesaplamaları belirtilmiştir.

• Çalışmada ziyaret edilen 8 işletmeden 6'sında ilgili standartlarda aksi belirtilmedikçe yönetmelik uyarınca en az senede bir yapılması gereken forkliftlerin periyodik kontrollerinin 3 ayda bir, diğer 2 işletmedeyse yılda bir yapıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.11 Firmaların forkliftler için tercih ettiği periyodik kontrol sıklığı



- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde kaldırma ve iletme ekipmanlarının periyodik kontrollerinin tahribatsız muayene yöntemleri ile yapılması durumunda, bu kontrollerin sadece TS EN 473 standardına göre eğitim almış mühendisler ve aynı eğitimi almış tekniker veya yüksek makine teknikerleri tarafından yapılabileceği belirtilmektedir. Yine aynı maddenin ilgili tablosunda bu standartların değişmesi ve kaldırılması durumunda yapılacaklar ile ilgili bilgi verilmemiştir. Söz konusu standart, 21.02.2013 tarihinde kabul edilen TS EN ISO 9712 ile değiştirilmiştir.

- Çalışmada, Yönetmelikte net bir şekilde ifade edilen beyan yükünün tüm forkliftlerde işaretlenmiş olduğu, ancak açık bir şekilde işaretlenmesi ve içeriği konusunda bazı bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür.

- Operatör kısıtlayıcı sistemler, özellikle çarpışma veya devrilme meydana geldiğinde operatörleri koruyan hayati aksamlardır. Emniyet kemerleri, kalça veya omuz korumalı koltuklar bu sistemlerden bazılarıdır. Yapılan çalışmada 18 forkliftten sadece birinde operatör kısıtlayıcı sistem bulunmadığı görülmüştür. Bununla beraber 3 operatörün kullanım sırasında araçta kısıtlayıcı sistem bulunmasına rağmen vardiya esnasında işi yavaşlatması gibi sebeplerle bu sistemleri geçici olarak kullanmadığı tespit edilmiştir.

- Forkliftler, işyerlerinde farklı ortam şartlarında kullanılmaktadır. Havalandırması yetersiz bir alanda çalışma ihtimali olması durumunda, emisyon kontrol sistemleri yerleştirilmelidir; ancak çoğu zaman katalitik dönüştürücü monte edilmiş bile olsa benzin, dizel veya LPG ile çalışan forkliftlerin kapalı alanlarda kullanımı tavsiye edilmemektedir. Katalitik dönüştürücüler, alanda çalışan insanların solunumunu güçleştirecek bol miktarda karbondioksit üretmektedir[39]. Çalışma sırasında yapılan ziyaretlerde firmaların çözüm olarak katalitik dönüştürücüleri kullandığı görülmüştür.

- Forkliftlerin önemli yapısal sorunlarından biri de titreşim ve gürültüdür. Ancak gelişen teknoloji ile birlikte yeni forkliftlerde bu sorunların aşıldığı gözlemlenmektedir. Eski tip forkliftlerde özellikle koltuk kaynaklı titreşimlerden operatörlerin rahatsız olduğuna dair geri bildirim alınırken yeni tiplerde bu sorunların yeni süspansiyon sistemleriyle çözüldüğü ifade edilmiştir. Gürültü ile ilgili olarak, operatörlerde genellikle 90 dB civarı gürültü maruziyeti tespit edilmiştir ancak bu işyerlerinin çoğunluğunun operatörlere manşonlu kulak koruyucular temin ettiği görülmüştür.



**Şekil 4.12 Kulak koruyucusu takmayan operatör**

Şekil 4.12’de çalışma esnasında gürültülü bir ortamda kulak koruyucusu takmayan bir operatör görülmektedir.

• Forkliftlerde lastikleri janta bağlayan ve Şekil 4.13’de örneği görülen bijonların eksik olduğu, tork anahtarı ile uygun sıkılmadığı ve torkmetreyle ölçümü gerçekleştirilmeden bağlantısının yapıldığı durumlarda sık sık ramak kalalar yaşandığı sahadaki iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri tarafından belirtilmiş ancak saha ziyareti esnasında görülmemiştir.



**Şekil 4.13 Forklift lastik ve bijon görüntüsü**

• Ziyaret yapılan 8 firmanın hiçbirinde yaya ve araç trafiği arasında tam ayırım yapılmadığı ancak bu firmalardan 6’sının yaya-forklift etkileşimi için bazı önlemler aldığı gözlemlenmiştir. Şekil 4.14’de yaya ve taşıt trafiği arasında gerekli ayırım yapılamadığı durumlarda firmaların kullandığı farkındalığı arttıracak işaretlemeler görülmektedir.



**Şekil 4.14 Trafik düzenlemeleri yapan işletmelerden kesitler**

• Forkliftler, operatörün G sınıfı ehliyete sahip olmaları durumunda fabrika ortamı dışında da kullanılabilir. Ancak 5 işletmenin Karayolları Trafik Yönetmeliğinde iş makineleri için belirtilen 20 km/s hız limitine uymayarak fabrika dışı için 30 km/s hız limiti belirledikleri görülmüştür. Günümüzde, gelişen teknoloji ile beraber belirlenen hız seviyelerine uyulması ve mümkün olduğu kadarıyla insan faktörünü ortadan kaldırmak için sensörlü sistemler kullanılmaktadır. Yapılan tez çalışmasında bu tarz sistemlerin kullanıldığı görülmemiş olsa da bu sistemlerle araç, hız sınırını aştığında ya uyarmakta ya da hızını otomatik olarak kesmektedir.

• Çalışma kapsamında ziyaret edilen küçük veya ortak ölçekli 2 firmada fabrika içi hız sınırı olarak herhangi bir değerin belirlenip uygulanmadığı, diğer işyerlerinde ise hız sınırının 10 km/s olarak belirlendiği ve bu işletmelerin bazılarında ise fabrika/işletme içi trafiğin kontrolünde hız tuzakları (tümsekler) kullanılmakta olduğu gözlemlenmiştir.

• Kör noktalar, forklift operatörleri için en sorunlu hususlardan biridir. Forkliftle çalışma yapılırken kör noktalar oluşmaktadır. Bu hem yerleşim planı hem forkliftlerin tasarımından kaynaklanabilmektedir. Kör noktalarda çalışırken şu iki yöntem izlenilmektedir; işaretçi yardımıyla çalışmak veya geri gitmek.



**Şekil 4.15 Örnek bir geri gitme uyarı sistemi**

Şekil 4.15’de geri gidilirken yardımcı olarak kullanılan yayaları uyarıcı mavi bir nokta üreten bir sistem görülmektedir. Yapılan çalışmada bir firmada burada belirtilen geri gitme uyarı sisteminin kullanıldığı görülmüştür.

- Şekil 4.16’da forklift trafiği için kullanılan tümsek ayna görülmektedir. Bu aynalar görüş kapasitesini arttırmakta ve dönüşlerde oluşması olası kör noktaları mümkün olduğunca azaltmada kullanılmaktadır.



**Şekil 4.16 Forklift trafiğinde tümsek ayna kullanımı**

- Forkliftlerin hareketlerinden haberdar olmadığı için görsel uyarı sistemleri önemlidir. Araçlarda hâlihazırda bulunması gereken ışıklı ikaz sistemleri bu konuda yardımcı olacaktır. Ancak, çalışanın özellikle arkası dönük forklift trafiğinde yürüyeceği durumlarda ve gerekli yaya-taşıt trafiği ayrımı yapılamadıysa çalışanın fosforlu ve aynı zamanda çalışanı da rencide etmeyecek renkte bir kıyafetle çalışması sorunun çözümünde kullanılabilir.



**Şekil 4.17 Operatörleri uyarıcı kıyafet**

Yapılan çalışma sırasında tespit edilen tehlikeler, tehlikeler kaynaklı riskler ve bu riskler için alınacak kontrol önlemleri Tablo 4.1’de listelenmiştir:

**Tablo 4.1 Tehlike-Risk Tablosu**

<b>Tehlike</b>	<b>Risk</b>	<b>Kontrol Önlemi</b>
Operatör belgesine sahip olmayan operatör	Araç kontrolünü kaybederek çarpma, çarpışma veya devrilme	Tüm operatörlerin operatör belgesi almasını sağlamak
Tip etiketi bulunmayan forklift	Aşırı yükleme sonucu devrilme	Aracın özelliklerini gösterir tip etiketini açıkça görülür şekilde forklifte iliştmek
Yük çizelgesi bulunmayan forklift	Devrilme	Varsa ataşmanın da etkisini göz önünde bulunduran yük çizelgesi
Emniyet kemeri bulunmayan forklift veya takmayan operatör	Devrilme anında yaralanma veya ölüm	Araçlarda emniyet kemeri bulunmasını ve bunları operatörlerin kullanmasını sağlamak
Uygun olmayan forkliftle çalışma	Patlama veya ortam havasının kirletilmesi	Havalandırma ve ortam şartlarını göz önünde bulundurularak doğru forklift seçimi
Uygun koltuğu olmayan forklift	Titreşim	Uygun koltuk seçimi
Forkliftle çalışma	Gürültü	Kulak koruyucu kullanımı
Uygun olmayan lastik	Devrilme	Bağlantıların ve lastiklerin düzenli olarak kontrol edilmesi
Yaya-araç etkileşimi	Çarpma veya çarpışma	Mümkünse yaya-araç trafiğinin tamamen ayrılması, yoksa gerekli düzenlemelerin yapılması

**Tablo 4.1 Tehlike-Risk Tablosu (devam)**

Aşırı hız	Devrilme veya çarpışma	Fabrika içi ve dışı hız limitlerinin belirlenmesi ve sınırlayıcılarının bunların olmadığı yerlerde göstergelerin bulundurulması
Kör noktalar	Çarpışma veya devrilme	İşaretçi kullanma veya geri gitmek (sesli ve görsel uyarı sistemleri yardımıyla)
Operatörden başka kişilerin araca binmesi	Çarpışma veya devrilme	Araçlarda bunun için özellikle tasarlanmadıysa operatörlerden başka kimsenin bulundurulmaması
Forkliftle insan kaldırılması	Devrilme	Hiçbir durumda forkliftle insan kaldırılmaması ve bu işler için tasarlanmış iş ekipmanlarının kullanımı



## 5. TARTIŞMA

Forkliftler, günümüz teknolojisinde özellikle depolama alanlarında çok önemli bir yere sahiptir. Forkliftlerle çalışmaya başlamadan önce yapılacak işe göre forklift tipi belirlenmeli ve çalışma için gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Çalışma kapsamında aşağıdaki hususlar göze çarpmıştır:

- Hâlihazırda MYK'nın forkliftlerle ilgili mesleki yeterlilik belgelendirme yapan tek kuruluş bulunmaktadır. Bunun en temel sebebi MYK'nın hâlihazırda çok yeni bir süreçten geçmesi ve işyerlerine mesleki yeterlilik konularında zorunluluğun aşama aşama gelmesidir. MYK'nın şu anda tüm mesleklerde toplamda yetkilendirdiği 37 belgelendirme kuruluşu bulunmaktadır[38]. Bu süreçte belli başlı sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin MYK tarafından tavsiye edilen eğitimlerin kim tarafından ve nerede sağlanacağı belli değildir. Ayrıca tek belgelendirme kuruluşu olması ve bu kuruluşun da İstanbul'da olması operatörlerin bu yeterliliği almalarına engel olarak durmaktadır.

- Fabrika/İşletme dışında forklift kullanması iş icabı gereken operatörler, "G" sınıfı ehliyete Karayolları Trafik Yönetmeliği gereğince sahip olmak zorundadır. Bu belgenin geçerlilik süresi 10 yıldır. 10 yılın sonunda yenilenmesi gerekmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta ise Millî Eğitim Bakanlığı Özel Motorlu Taşıt Sürücülerini Kursu Yönetmeliği uyarınca "G" sınıfı ehliyet almak amacıyla kursa başvuru yapabilmek için şahısların İş Makineleri Kullanma Sertifikasına (Operatörlük Belgesi) sahip olmaları gerekmektedir[40].



**Şekil 5.1 Kıvılcım Tutucu**

- Yapılan çalışmada görüldüğü üzere işyerlerinde hangi forkliftlerin kullanılmasının uygun olacağı yönünde bilgi eksikliği görülmektedir. Forklift kullanımı, patlayıcı ortamlarda risk daha yüksek olduğu için daha da önem kazanmaktadır. Dizel yakıt kullanan forkliftlerin, egzozlarından kıvılcım çıkabildiği ve bu kıvılcımlar patlamaya sebep olabildiği için, kıvılcımın engellenmesi gereklidir. Bu kıvılcımın engellenmesi veya kısmen azaltılması forkliftin egzozuna takılacak kıvılcım tutucusuyla mümkün olabilir.

Ancak patlayıcı ortamlarda güvenliği sadece egzozu kıvılcım tutucu takarak sağlamak mümkün değildir. Tehlike bölgesine göre motordan fren balatalarına kadar tüm ekipman patlamaz mahfaza vb. gibi uygun koruma önlemleriyle revize edilmelidir. Tüm parçaların kullanılacağı alanın Bölge sınıflandırmasına uygun olduğu teyit edilmelidir. Bunun dışında forklift seçimi işyerinin havalandırma kapasitesi ve fabrika yerleşim planı gibi unsurlar göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

- Forklift için bir diğer önemli unsur forkliftin çalışma özelliği ile ilgili bilgiler içeren tip etiketidir. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde “yüklerin kaldırılması için kullanılan makinelerde, kaldırılacak maksimum yük açıkça görünecek şekilde işaretlenir” ibaresi bulunmasına karşın bazı forkliftlerde tip etiketi bulunmadığı, tip etiketi bulunan 3 forklifte de kolaylıkla ulaşılamayacak noktalara yerleştirildiği tespit edilmiştir. Tip etiketinin bulunduğu 14 forkliftin 10’undaysa İngilizce tip etiketi bulunmaktadır. Tip etiketlerinde forkliftin ve varsa ataşmanla birlikte kapasitesi işaretlenmelidir. Tip plakaları araçtan hiçbir suretle sökülmemeli ve üzerinde tadilat yapılmamalı ya da değiştirilmemelidir.

- Bir forklift için en önemli parçalardan biri olması ve forkliftlerde bulunması gerekliliğine rağmen saha çalışmalarında 18 forkliftin 13’ünde yük çizelgesi görülmemiştir. Yükün çatala konumu ve kolun yerden yüksekliğine göre kapasitesini gösteren bu çizelge tüm forkliftlerde mutlaka bulunmalıdır.

Yük çizelgelerinin önemi şuradan gelmektedir; çatal kollarında merkezden uzaklaşan her milimetrede çatalların kapasitesi Şekil 5.2’de görüldüğü gibi azalmaktadır. Parçaları taşıma planını yapmadan önce bu çizelgelere başvurulmalıdır.





**Şekil 5.2 Yük Çizelgesi**

Şekil 5.2’de İngilizce bir yük çizelgesi görülmektedir. Bu çizelgeler Türkçe ve anlaşılır olmalıdır. Ayrıca şeklin sol üst kısmında ayna yana kaydırma ataşmanının kullanımı halinde 200 kg çizelgeden düşürülerek grafiğin güncellenmesi gerektiği belirtilmektedir. Bunun gibi kullanılacak tüm ataşmanların forkliftin kaldırma kapasitesine etkisi çizelgelerde belirtilerek yük taşıma işlemleri buna göre yapılmalıdır.

- Periyodik kontroller, muayene ve test olmak üzere iki aşamalı gerçekleştirilir. Testlerde ekipmanları zorlayacak yükler uygulanmakta, muayenelerde ise ekipmanı zorlayacak herhangi bir uygulama bulunmamaktadır. Ağaoğulları’nın belirttiği gibi[41] (2013), ekipmanlarda kalıcı hasarlara sebebiyet verme ihtimali olan testleri kısa aralıklarla yapmak yerine Yönetmelikte revize edilmiş sürelerle göre [2] gerçekleştirmek daha etkili bir çözüm olacaktır. Bahsi geçen çalışmadan sonra üç ay olan periyodik kontrol sıklığı bir sene olarak güncellenmesine rağmen 1 yılı aşmayan süreler ibaresi geçtiği için takdir firmalara bırakılmıştır. Çalışmada 8 firmadan 6’sının Tüzükten gelen alışkanlıklarla üç ay sıklıkla periyodik kontrol yaptığı/yaptırdığı görülmüştür. İşyerindeki periyodik kontrolden sorumlu mühendis veya teknikerin aşınma, kopma ve yorulma gibi faktörleri göz önünde bulundurarak bu süreçlere karar vermesi en sağlıklı hareket olacaktır.

- Kaldırma araçları için üç tip periyodik kontrol deneyi bulunmaktadır: Statik yük, dinamik yük ve kararlılık deneyleri. Yönetmelikte bu isimler burada belirtildiği gibi

zikredilmemektedir. “Kaldırma ve iletme ekipmanları, beyan edilen yükün en az 1,25 katını, etkili ve güvenli bir şekilde kaldıracak ve askıda tutabilecek güçte olur” ibaresi geçmektedir[2]. Bu ibare ve 1,25 güvenlik katsayısı **statik yük** deneyini işaret etmektedir.

“Bunların bu yüke dayanıklı ve yeterli yük frenleri bulunur.” ibaresi ile de **dinamik yük** deneyi işaret edilmektedir. Ancak unutulmamalıdır ki dinamik yük deneyi forkliftler için statik yük ve kararlılık deneyleri kadar hayati değildir. Bilindiği üzere dinamik yük deneyleri kaldırma mekanizmaları ve frenlerin emniyetli çalışıp çalışmadığının işlerliğini test etmek için yapılmıştır ve özellikle vinçler için çok önemlidir.

- Periyodik kontrollerle alakalı bir diğer önemli konu olan **Beyan yükü**, yönetmelikte net bir şekilde belirtilmiş olmasına rağmen bazı işyerlerinde konu ile ilgili yanılıya ve tereddüte düşülmektedir. Forkliftlerin üzerinde tip etiketleri vasıtasıyla kapasiteleri işaretlenir. Ancak bu işaretleme, forklift kullanıma alındığında maksimum kapasiteye göre yapılır. Forkliftler, periyodik kontrollerde deneylere tabii tutulurken belli derecede zorlanma yaşarlar. Bu, yükün miktarı arttıkça artmaktadır. Bunun farkında olan ve maksimum yükte değil de daha az yüklerle çalışan bir işveren, beyan yükü kolaylığından yararlanarak ilgili forkliftlerini beyan yükünde kararlılık deneylerine ve beyan yükünün 1,25 katında statik deneye tabii tutarak kullanabilir. Beyan yüküyle test yapıldıktan sonra aracın üzerinde gerekli işaretleme yapılmalı ve tip etiketinde gerekli düzenleme işlenmelidir. Yalnız burada hatırlanması gereken nokta beyan yükü belirlenip işaretlendikten sonra bir kez dahi olsa beyan yükünün üzerinde bir yük tekrar periyodik kontrol yapılmadan **kullanılamaz**.

- Operatör kısıtlayıcı sistemler, özellikle devrilme veya çarpma durumlarında operatörü koruması sebebiyle forkliftlerin en önemli güvenlik ekipmanlarındanıdır. Devrilmeye karşı koruyucu yapılar, forklift kurallara uygun şekilde sürüldüğü takdirde koruma sağlamaktadır. Gereksiz hızlanma, ani dönüşler kazaları kaçınılmaz kılmaktadır. İşte bu noktada düşen nesnelere karşı koruyucu yapılar ve operatör kısıtlayıcı sistemler devreye girmektedir.

Emniyet kemerleri, düşme yatkınlığı bulunan yapısı nedeniyle forkliftler için özellikle önemlidir. Emniyet kemeri takmamak, operatörün kaza anında yaralanma ihtimalini artıracaktır.



**Şekil 5.3 Forkliftlerde emniyet kemeri ve kalça korumalı koltuk**

Yasal mevzuatta direkt olarak forkliftlerde emniyet kemeri kullanılmasına yönelik bir zorunluk bulunmamasına rağmen forklift üreticileri emniyet kemerinin kullanımını tavsiye etmekte ve yöneticileri personellerinin sınırlayıcı sistemleri kullanmalarını sağlama noktasında teşvik etmektedir.

- Operatörlerin acil durumlarda, çoğunlukla araç dengesini kaybetmeye başladığında, düştüğü en büyük yanılğılardan biri emniyet kemerlerini çıkarmaktır. Normalde yapılması gereken tam tersidir ve emniyet kemerinin kullanılma amacı tam da budur.



**Şekil 5.4 Devrilme durumunda yapılacaklar**

Şekil 5.4’de devrilme durumunda yapılacaklar gösterilmiştir. Devrilme halinde kemeri takmamış olan operatörler derhal kemeri takmalı ve araçtan atlamaya çalışmamalıdır. Denge

konusunda hassas bir ekipman olan forklift, atlama çabası esnasında dengesini tamamen kaybedecek ve operatörün forklift altında kalmasına sebep olacaktır. İngiltere’de PUWER gereğince devrilme riski olan forkliftlerde operatör kısıtlayıcı sistemlerinin kullanımı zorunludur[42].

- Farklı ortam şartlarında kullanılan forkliftlerin egzoz gazları, hava kalitesini bozduğu için gerekli kontrol önlemlerinin alınması gerekmektedir. 2009/104/EC direktifine paralel olarak İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğine göre çalışma yerlerinde, çalışanlar için güvenlik ve sağlık riski teşkil etmeyecek yeterli hava sağlanması şartıyla içten yanmalı motorlu seyyar iş ekipmanı kullanılabilir. Buna rağmen, ILO’nun belirttiği gibi dizel veya benzinle çalışan forkliftlerin kapalı veya yeterli havalandırma sağlanamayan alanlarda kullanılmaması, bunların yerine elektrikle çalışan forklift kullanılması tavsiye edilmektedir[22]. Elektrikli forklift kullanılması durumunda ise forkliftin şarj edildiği alanın kimyevi madde istif alanından olası bir patlama ihtimaline karşı uzak olması gerekmektedir.

- Yapılan çalışmada işyerlerinde ziyaret öncesinde firmaların yaptırmış olduğu gürültü ölçümlerinde tespit edilen değerler ile yasal mevzuatta belirtilen değerler arasındaki 5-10 dB arasındaki farkın, forklift operatörlerine genellikle manşonlu olmak üzere gerekli kulak koruyucular sağlanarak ortadan kaldırıldığı tespit edilmiştir. Ancak zaman zaman operatörlerin kulak koruyucuları takmadıkları veya çıkardıkları göz önüne alındığında, kulak koruyucuların gürültü kaynağında iş yapıldığı müddetçe çıkarılmaması gerektiği hususu operatörlere işbaşı konuşmalarda ve eğitimlerde özellikle hatırlatılmalıdır.

- Forkliftlerin önemli yapısal denge unsurlarından biri de lastikleridir. Özellikle çalışmanın yapılacağı alanın şartlarına göre lastik seçimi yapılmalıdır.



**Şekil 5.5 Farklı Forklift Lastik Tipleri**

Arazi koşullarına uygun seçilen lastiklerin muvazenesi için lastikleri janta bağlayan bijonlar eksiksiz olmalıdır. Eksik bijonlu araç ile çalışılmamalı, bijonlar derhal tamir edilmelidir. Bijonlar, anahtar takılırken mutlak suretle tork anahtarı ile uygun torkta ve çapraz sırada sıkılmalıdır. Lastik bijonları kontrol edilmeli, eksik ve kırık bijon bulunması halinde aracı kesinlikle bu şekilde kullanmamalı, uygun olmayan lastiklerin devrilmeye sebep olacağı unutulmamalıdır. Sahada çoğu zaman bijon kesmek tabiriyle ifade edilen bu durum lastiği sıkı cıvatalardan birinin kopmasından kaynaklanmaktadır. Periyodik kontrollerde hatalı bijon kullanımı ve bağlantısı ağır kusur olarak değerlendirilmektedir. Lastikler şişirilirken de mümkün olduğu ölçüde lastik şişirme kafesleri kullanılmalıdır.

- Mühendislik önlemleri, forklift ve yayaların mümkün olduğu kadarıyla fiziksel olarak ayrılmasını temel almaktadır. Bu ayrılma hem çalışma alanlarında hem de bu alanlara giriş çıkışlarda uygulanmalıdır. Horberry'nin çalışmasında belirttiği gibi yayaların hareket mesafeleri ve forkliftlerin kesişim noktaları asgariye indirilmelidir[15].

- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği gereğince forklift bir çalışma alanı içinde hareket ediyorsa, yani yaya-forklift trafiği tam anlamıyla ayrıştırılmadıysa uygun trafik kuralları ile hız sınırları konulmalı ve uygulanmalıdır.

Larsson ve ark. [23], 2003 yılında yaptıkları çalışmada hız limitlerinin diğer ekipman veya yayalarla çarpışmanın engellenmesinde hayati olduğunu belirtmiştir. Çoğu elektrikli forklift üreticisi hız sınırlayıcısı sağlamaktadır. İçten yanmalı motorlu forkliftlerde ise satış sonrası eklenebilen birçok hız sınırlayıcı bulunmaktadır.

Yapılan saha çalışmalarında bahsi geçen hız sınırlayıcıların bulunmadığı görülse de Larsson'un[23] belirttiği gibi hız sınırlayıcılarının, bunların bulunmadığı yerlerde de hız uyarı göstergelerinin kullanılması olası operatör hatalarının önüne geçecektir.

WorkSafe Victoria, işverenlere forkliftle çalışılması düşünülen alanlarda uygun genişlik ve büyüklükte yaya girilmeyen alanlar oluşturulmasını ve bu alanın büyüklüğünün forklift hızına göre belirlenmesini tavsiye etmiştir[43].

- Çalışma içinde birçok defa belirtildiği üzere forkliftler denge konusunda hassas iş ekipmanlarıdır ve belirtilen hızlarda en ufak bir manevra forkliftlerin devrilmesine ve sonuç olarak operatörlerin ağır şekilde yaralanmasına ve zaman zaman ölmesine sebebiyet vermektedir. Forkliftlerin ROPS ve FOPS gibi kaza önleyici ve sınırlandırıcı mühendislik



çözümlerine sahip olması çalışma içerisinde belirtilen hız limitlerinin geçilebilmesine müsaade etmez. Belirli durumlarda operatör aracı bu hız sınırlarının altında kullanmalı ve hız sınırlarını, yük, mevcut hava ve yol koşullarını göz önünde bulundurarak ayarlamalıdır.

- Karayolu trafiğinde hız kontrolü için sıklıkla kullanılan tümsekler, forkliftlerin hızını kontrol etmek için uygun bir kontrol önlemi değildir. Tümsek kullanıldığı durumlarda araçların ivme kaybı ve frenlerden dolayı gürültü ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, artan yakıt tüketimi, emisyon, fren, motor ve süspansiyon elemanlarında artan aşınma ve kopma görülmektedir[44]. Diğer araçların hızlarını kontrol etmek için kullanılan tümseklerin forkliftler tarafından devre dışı bırakılmasını sağlayan düzenlemeler yapılmalı veya özel olarak sadece bu iş için tasarlanmış tümsekler kullanılmalıdır.

- Forkliftlerle çalışmada önemli tehlikelerden biri de kör noktalar. Görüşün engellendiği bu gibi durumlarda uygun prosedürler belirlenerek ve çalışma ortamını kör noktalara göre gözden geçirerek bu tehlikelerin olası sonuçları asgariye indirilebilmektedir. Şekil 5.6'da kızıağın işaretli bölümü operatörler için kör nokta teşkil etmektedir. Kör noktalarla ilgili sorunlar işaretçi kullanımı gibi herhangi bir düzenlemeyle aşılamıyorsa geri gitme metodu tercih edilebilir. Geri gitmede gittiği yolu işaretleyen sistemlerin kullanılması güvenlik seviyesini arttıracaktır.



**Şekil 5.6 Kör noktalar**

- Üretici tasarımda izin vermediği müddetçe, forklift operatörünün yanına kimse binmemelidir. Çalışma esnasında kısa süreli taşıma amacıyla ve karayolu trafiğinde forklift operatörünün yanına kişilerin bindiği görülmüştür. Operatörlere forkliftlerin denge konusunda

hassas olduğu bu tip davranışlar görölmeden önce hatırlatılmalı ve gerekli uyarılar yapılmalıdır.

• Forkliftler, ölkemizde olağanüstü veya acil olan istisnai durumlar haricinde insan taşımada ve kaldırmada **kullanılamaz**. Bu konuda dayanak İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinin “İş ekipmanı sadece tasarım ve imalat amacına uygun işlerde ve şartlarda kullanılır.” ibaresidir. Konunun tek istisnası 3.1.2.1 maddesinde belirtilen olağanüstü veya acil olan istisnai durumlardır. Bu gibi durumlarda gerekli önlemleri almak ve gözetim altında olmak şartıyla insanların kaldırılmasında kullanılabilir. Bu olağanüstü veya acil durumların neler olduğunun açıklanması konu üzerindeki belirsizliği giderecektir.



**Şekil 5.7 Forkliftle insan kaldırılması**

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Forkliftler, çalışma hayatında yük kaldırma, taşıma ve istifleme gibi farklı amaçlarla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Güvenli çalışmanın sağlanabilmesi için öncelikli güvenli forklift seçilmeli, daha sonrasında bu forklifti kullanacak operatörün güvenli çalışmasını temin etmeli ve son olarak bu önlemlerle beraber gerekli düzenlemelerle güvenli bir çalışma ortamı sağlanmalıdır. Bu bağlamda:

- Forklift kazalarının önlenmesinde ilk kontrol adımı güvenli ekipman kullanımudur. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği ve bu yönetmeliğin ekinde belirtilen standartlara göre uygun periyodik kontrollerin yapılması, ara süreçlerde de rutin bakımların gerçekleştirilmesi olası bir kaza riskini asgariye indirecektir. Bu kontroller Yönetmelik uyarınca yetki, makine mühendisleri ve makine tekniker veya yüksek makine teknikerleri tarafından yapılmalıdır.

- Operatörler, düzenli aralıklarla makinelerin durumu hakkında iş güvenliği uzmanlarına bildirmeli, ramak kala ve ufak hasarlı kazalarda kök sebep analizleri yapılarak sorunun asıl kaynağı bulunmalıdır.

- Forkliftlerin kullanımı ile ilgili en temel yanlışlardan biri insan taşıma ve kaldırmadır. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde forkliftlerin bu amaçla kullanılmayacağı özellikle belirtilmişse de sahada yanlış uygulamalar görülmektedir. İstisna olarak verilen olağanüstü veya acil durumların tanımının net bir şekilde yapılmalıdır.

- Uygun eğitim, ancak kullanılan ekipmanın özelliklerini tam anlamıyla bilerek ve bunları operatör adaylarına uygun bir şekilde aktararak olmalıdır. Bir operatör adayı ilgili operatörlük kursunu bitirdikten ve gerekli diğer eğitimlerini aldıktan sonra mesleki yeterliliğini de alarak sahaya çıktığında güvenli ekipmandan sonra ikinci adım sağlanmış olacaktır. Mesleki yeterlilik kurumunun bu anlamda yaptığı çalışmaların meyve vermesi oldukça elzemdir.

- Standart ve yeterliliklerin özümzenmesi ve kolaylıkla ülkemizin her köşesinde ulaşılabilirliğinin sağlanması amacıyla bu eğitimi veren yerlerin sayısının artırılması desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Mümkün olduğu kadar çok ilde belgelendirme



kuruluşunun bulunması hem her bölgeden operatörlerin başvurmasını hem de daha çok kişinin gerekli yeterlilikle çalışmasına olanak sağlayacaktır.

- Milli Eğitim Bakanlığı olası bir karışıklığı engellemek adına Endüstriyel Taşımacı yeterliliği sınavı için gerekli olan toplamda 250 saat eğitimin müfredatını hazırlamalıdır.

- Forklift kullanılan yerlerde çalışan işitme engelli çalışanlar için operatör uyarıcı kıyafet de dahil olmak üzere gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Yapılan çalışmalar ve özellikle yönetim sistemi uygulamakta olan işyerlerini kapsayan sahadan gelen talepler, artık insan faktörünün üzerine eğilimesi gerektiğini göstermektedir. İlgili ölçekler geliştirilerek forklift kazalarından operatörleri kazaya iten sebepler araştırılmalı, değerlendirilmeli ve mevcut kontrol önlemleriyle eğitim modülleri yapılacak çalışmaların çıktılarıyla güncellenmelidir.

- Çalışma sınırlı sayıda işletmedeki forkliftlerle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarını temel alarak ve farklı forklift tiplerine göre düzenlenerek küçük ve orta boyutlu işletmelerde de yaygınlaştırılmalıdır.

Yapılan çalışmada forkliftle güvenli çalışma konusunun alt başlıklarında sahada bilgi birikiminin ve bilgilendirici kaynağın yetersiz olduğu görülmüştür. Bu konuda bilgilendirici bir rehberin bakanlık tarafından yayımlanması sahadaki profesyonellerin konuyu daha sağlıklı ele almalarını sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1] Rider-operated lift trucks: Operator training and safe use : Approved code of practice and guidance (3rd ed.). (2013). Sudbury: HSE Books.
- [2] İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği. (2013). *T.C. Resmi Gazete*, 25 Nisan 2013
- [3] Feare,T., 1999. Forklift operator training; What OSHA’s new rules require you to do. *Modern Materials Handling*
- [4] İstif Makinaları Distribütörleri ve İmalatçıları Derneği (2013). *İSDER*
- [5] <http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/tr/kurumsal/istatistikler> (Erişim Tarihi: 10/11/2015)
- [6] Bureau of Labor Statistics, 1998. Occupational injuries and illnesses: counts, rates, and characteristics, 1995. Washington, DC: US Department of Labor, Bulletin 2493.
- [7] National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC), 1998. Work-related fatalities in Australia, 1989–1992. Commonwealth of Australia.
- [8] Ministry of Labour, 1999. Guideline for the Safe Operation and Maintenance of Powered Lift Trucks. Publication Section of Ministry of Labour, Ontario, Canada.
- [9] Materials handling and storing (Rev. ed.). (2002). Washington, DC: U.S. Dept. of Labor, Occupational Safety and Health Administration.
- [10] Collins,J.W., Smith,G.S.,Baker,S.P., Warner,M., 1999. Injuries related to forklifts and other powered industrial vehicles in automobile manufacturing. *Am. J. Ind. Med.* 36 (5),513–521.
- [11] Larsson,T.J., Rechnitzer, G., 1994. Forklift trucks-analysis of severe and fatal occupational injuries, critical incidents and priorities for prevention. *Safety Sci.* 17,275–289.
- [12] Janicak,C.A.,Deal,G.A.,1999. Occupational fatalities involving forklifts. *J. Trauma* 47 (6), 1084–10 87.

- [13] Hella,F.,Tisserand,M., Schouller,J.F.,1991. Analysis of eye movements in different tasks related to the use of lift trucks. *Appl. Ergonom.* 22 (2),101–110.
- [14] Solman, K. (2002). Analysis of interaction quality in human–machine systems: Applications for forklifts. *Applied Ergonomics*, 33, 155-166. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687001000527> (Erişim Tarihi: 15/12/2014)
- [15] Tim Horberry, Tore J Larsson, Ian Johnston, John Lambert, Forklift safety, traffic engineering and intelligent transport systems: a case study, *Applied Ergonomics*, Volume 35, Issue 6, November 2004, Pages 575-581
- [16] Powered Industrial Trucks eTool: Types & Fundamentals - Types. (n.d.). <https://www.osha.gov/SLTC/etools/pit/forklift/types/index.html> (Erişim Tarihi: 13/02/2015)
- [17] Michael Seelinger, John-David Yoder, Automatic visual guidance of a forklift engaging a pallet, *Robotics and Autonomous Systems*, Volume 54, Issue 12, 31 December 2006, 1026-1038, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921889006001023> (Erişim Tarihi: 15/01/2015)
- [18] George Pantazopoulos, Athanasios Vazdirvanidis, Andreas Rikos, Anagnostis Toulfatzis, Analysis of abnormal fatigue failure of forklift forks, *Case Studies in Engineering Failure Analysis*, Volume 2, Issue 1, April 2014, Pages 9-14
- [19] TS 10123 ISO 2328 İstif Makineleri (Forkliftler)-Kancalı Tip Çatal Kollar ve Çatal Kol Taşıyıcı Tablaları-Bağlama Boyutları.14.04.1998
- [20] Figueiredo et al. Fracture analysis of forks of a heavy duty lift truck. *Eng Fail Anal* 2001;8:411–21.
- [21] 6331 sayılı İş Sağlığı ve Gvenliği Kanunu. *Resmi Gazete*, 30 Haziran 2012; 28339.
- [22] [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_192396.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_192396.pdf) (Erişim Tarihi: 21/06/2015)
- [23] Larsson, T.J., Horberry, T., Brennan, T., Lambert, J., Johnston, I., 2003. A Guidebook of Industrial Traffic Management and Forklift Safety. Monash University Accident Research Centre Guidebook, Australia.

- [24] Warr,P.,2002. Psychology at Work, In: Warr, P. (Ed.),Fifth Edition, London, Penguin.
- [25] Uttal, B. 1983, The corporate culture vultures. *Fortune Magazine*, 17 October.
- [26] Reason, J. 1997, *Managing the Risks of Organizational Accidents* (Aldershot: Ashgate).
- [27] TS 10125 İstif Makineleri (Forklift)-Kancalı Tip-Çatal Kollar-Terimler. 08.04.1992
- [28] TS 10124 İstif Makineleri (Forklift)-Çatal Kollar-Boyutlar. 08.04.1992
- [29] TS ISO 5057 Endüstriyel Araçlar-Kullanımda Olan Fork Lift Çatal ve Tamiri. 20.03.1998
- [30] TS 10823 ISO 2330 Forkliftler Çatal Kollar Teknik Özellikleri ve Denenmesi. 10.02.1998
- [31] TS ISO 1074 Karşı Ağırlıklı İstif Makineleri (Forkliftler)-Kararlılık Deneyleri. 31.03.1998.
- [32] TS 10201 ISO 3184 İstif makineleri - Ulaştırma ve Ayaklı Tip - Kararlılık Deneyleri. 09.03.2001
- [33] TS 10689 Paletli İstifleyiciler ve Yüksek Kaldırma Platformlu İstif Makineleri Kararlılık Deneyleri Standardı. 24.12.2014
- [34] Council Directive 1999/94/EC on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres [1999] OJ L23/67
- [35] Council Directive 1994/9/EC concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres [1994] OJ L 100
- [36] <http://www.myk.gov.tr/index.php/tr/> (Erişim Tarihi: 15/06/2015)
- [37] Endüstriyel Taşımacı Seviye 3 Ulusal Meslek Standardı(10UMS0045-3). (2015). Resmi Gazete, 29389, 17 06 2015.
- [38] [http://portal.myk.gov.tr/index.php?option=com\\_yeterlilik\\_ara](http://portal.myk.gov.tr/index.php?option=com_yeterlilik_ara) (Erişim Tarihi: 15/06/2015)

- [39] Safe Work Australia, (2014). General Guide for Industrial Lift Trucks, <http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/SWA/about/Publications/Documents/863/Industrial-Lift-Trucks-General-Guide.pdf> (Erişim Tarihi: 10/02/2015)
- [40] Milli Eğitim Bakanlığı Özel Motorlu Taşıt Sürücülerini Kursu Yönetmeliği. (2013). *T.C. Resmi Gazete*, 28661, 29 Mayıs 2013.
- [41] Ağaoğulları, S. (2013). *Türkiye`de ve Avrupa`da Kaldırma Makinalarının Periyodik Kontrolleri*. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2013.
- [42] Safe use of work equipment. Provision and Use of Work Equipment Regulations (1998). *Statutory Instruments*, 2306, 5 12 1998.
- [43] WorkSafe Victoria, 2005a. Forklift Safety, Reducing the Risk: Forklift Instability. WorkSafe Victoria Guide Publication, Australia
- [44] "Speed Hump Fact Sheet" (PDF). City of Modesto. (Erişim Tarihi: 15/03/2015)

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : EREL, Fatih  
Doğum Tarihi ve Yeri : 10.10.1989, Balıkesir  
E-Posta : fatih.ereel@csgb.gov.tr



### Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet Tarihi
Lisans	ODTÜ / Makine Mühendisliği	2011
Lise	Ankara Atatürk Anadolu Lisesi	2007

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012-2015	Çalış. ve Sos. Güv. Bak.	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.

### Yabancı Dil

İngilizce (İleri Seviye)

### Mesleki İlgi Alanları

Ergonomi, Kurumsal Sosyal Sorumluluk

### Hobiler

Spor yapmak